

# XLVIII Reunión Científica de la Asociación Mexicana para la Producción Animal y Seguridad Alimentaria A.C.

## XXVII Reunión de la Asociación Latinoamericana de producción Animal



Memorias  
Zacatecas, Abril 2023  
ISSN: 1870-8196



# COMITÉ CIENTÍFICO

## Presidente del Comité Científico:

D. Ph. Alberto Muro Reyes

## Coordinadores de Mesas Temáticas:

Ph D. Héctor Gutiérrez Bañuelos	Pastos y Forrajes
Ph D. Carlos Fernando Aréchiga Flores	Fisiología y Reproducción
M en C. Daniel García Cervantes	Economía y Desarrollo Rural
Ph D. Adriana Lucia Pera Lugo	Etología y Bienestar Animal
M en C. Luis Cuauhtémoc Muñoz Salas	No Rumiantes
Dr. Alejandro Espinoza Canales	Huella de Carbono
Dr. Francisco Javier Gutiérrez Piña	Educación de la MVZ y Egresados
M en C. Gustavo Campos Ramírez	Helicicultura, Sericicultura
MVZ Esp. Yoana Tovar Maldonado	Mejoramiento Genético y Criollos
M en C. Luis Humberto Diaz García	Latinoamericanos
	Pequeños Rumiantes

## Coordinadores del Comité Editorial y Compilación:

MG. José Israel Casas Flores

Dr. Daniel Rodríguez Tenorio

## **Presentación**

La Asociación Mexicana de Producción animal y Seguridad alimentaria A.C. y la Asociación Latinoamericana de Producción animal, son asociaciones fundadas el 1965 y 1966 respectivamente bajo el liderazgo del Dr Jorge de Alba Martínez, la primera en la ciudad de México, DF, un 6 de diciembre y la segunda en Maracay, provincia de Aragua en Venezuela, un 27 de abril, ambas asociaciones han tenido el interés constante de preservar y mejorar los sistemas de producción animal con un enfoque de sustentabilidad en México y en América Latina, y que a la vez contribuyan a la disminución del calentamiento global.

Estas asociaciones se interesaron en realizar sus reuniones científicas en nuestra muy noble y leal ciudad de nuestra señora de los Zacatecas, siendo nuestra Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia de nuestra Universidad Autónoma de Zacatecas, la sede de magnos eventos, teniendo como lugar para la realización de estos, el Palacio de Convenciones, lugar donde encontraron el espacio propicio para intercambiar puntos de vista, experiencias, así como avances de resultados de investigación, en beneficio de los sistemas de producción animal, y para la producción de alimentos suficientes, inocuos y de calidad proteica que contribuyan a la alimentación de los habitantes de América Latina y México.

Como parte fundamental de estas asociaciones la Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia de nuestra Universidad Autónoma de Zacatecas, preocupada y ocupada por la situación que presentan los sistemas de producción animal, dedicó este año el tema de “Producción animal sustentable” de estas dos grandes reuniones científicas, el cual tiene como objetivo contribuir a evitar la grave situación de sobreutilización de los recursos naturales, por lo cual en este orden de ideas, la memoria contiene resultados de investigación en las diferentes especies animales y diferentes sistemas de producción, abonandole a la mejora y eficientización de los mismos.

Es importante considerar que el futuro de los sistemas de producción depende del desarrollo y la gestión en función de una mayor capacidad científica e interacción con los productores. A la fecha se han realizado diversos esfuerzos por parte de los centros de investigación, universidades, gobiernos federales y estatales, Ong’s entre otras instituciones, para resarcir el daño causado a los

ecosistemas, por lo que es necesario implementar cada día el uso de nuevas tecnologías, como una herramienta para optimizar esfuerzos y seguir avanzando en la mejora de nuestros sistemas de producción para la obtención de proteína de origen animal suficiente para alimentar a nuestros pueblos.

Tuvimos que enfrentar el desarrollar estas reuniones científicas sorteando el problema de inseguridad, que tanto aqueja a México y a Zacatecas, manejando nuestro evento en horarios seguros para nuestros visitantes, así como el desarrollo del mismo con un esquema de seguridad, presente durante la realización del mismo, habiendo concluido con saldo blanco en este gran tema.

Se presentaron en nuestro evento, cerca de 270 trabajos cortos de investigaciones provenientes de la mayoría de países de América Latina y de México, tanto en presentaciones orales como en cartel, de la misma manera se presentaron 19 magnas conferencias magistrales de diversos temas de interés como la reproducción, nutrición, mejoramiento genético, sistemas de producción animal, bienestar animal, salud animal y de sustentabilidad de los sistemas pecuarios.

**Dr. Daniel Rodríguez Tenorio**

**Presidente del Comité Organizador**

# Índice

<b>1. Economía y Desarrollo Rural</b> .....	1
<b>Sistemas de ganado lechero en Kenia: contexto económico y perspectivas para las nuevas tecnologías forrajeras</b> .....	1
<b>Características que presentan los pequeños productores de bovinos en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación</b> .....	2
<b>Rentabilidad y costos de producción anual en un sistema de producción de doble propósito en el subtrópico húmedo</b> .....	3
<b>Impacto económico derivado de la venta de conejo deshuesado, en una granja de Michoacán, México</b> .....	5
<b>Implementación de herramientas de planeación estratégica: caso de estudio de la granja ovina Coomudersa</b> .....	6
<b>Ganadería sustentable, una asignatura pendiente en México</b> .....	9
<b>Caracterización socio-económica de productores caprinos en el distrito rural de Concepción del Oro, Zacatecas, México</b> .....	11
<b>Detección molecular del virus de la Leucosis Bovina y genotipos circulantes en trabajadores de hatos lecheros de Antioquia, Colombia</b> .....	12
<b>Molecular detection of the Bovine Leukosis Virus and circulating genotypes in dairy herd workers in Antioquia, Colombia</b> .....	14
<b>Deteção molecular do Vírus da Leucose Bovina e genótipos circulantes em trabalhadores de rebanhos leiteiros em Antioquia, Colômbia</b> .....	16
<b>Profitability analysis of a silvo-pastoral system in Colombia: Economic and environmental benefits</b> .....	18
<b>Análisis de rentabilidad de un sistema silvopastoril en Colombia: Beneficios económicos y ambientales</b> .....	20
<b>Uso de redes neuronales artificiales para la predicción de precios de la leche en México</b> .....	22
<b>Relación ecosistémica bovinos criollos – abejas melíferas en condiciones de Bosque seco tropical colombiano</b> .....	23
<b>Ecosystem relationship between Creole cattle and honey bees in Colombian tropical dry forest conditions</b> .....	24
<b>Estudio de caso: Evaluación de la sostenibilidad mediante el método SAFA en la empresa ganadera “Hacienda Verona”</b> .....	25
<b>Application of a Knowledge-Management System for Sheep and Goat Producers in Colombia</b> ..	27
<b>Forrajes consumidos por el borrego Chocholteco en época de lluvias en un agostadero de la Mixteca Oaxaqueña</b> .....	29

Caracterización microbiológica y fisicoquímica de queso maduro denominado Añejo comercializado en establecimientos de Zacatecas, Zac. ....	30
Identificación de Patologías e Interpretación Ultrasonografía de Lesiones Cardiovasculares en Equinos (Asnos), del Valle de Tulancingo .....	32
Identificación de patologías e interpretación ultrasonográfica de lesiones cardiovasculares en perros en el valle de tulancingo .....	34
<b>2. ETOLOGÍA Y BIENESTAR ANIMAL.....</b>	<b>35</b>
Valoración de la percepción y conocimiento en bienestar animal en la FMVZ UAS.....	35
Influencia en la colocación natural de los panales sobre la expresión de las características conductuales y de salud de colmenas <i>Apis mellifera</i> .....	36
Prevalencia de la habronemiasis cutánea y su tratamiento en équidos de trabajo de una comunidad rural de Oaxaca, México.....	37
Indicadores de bienestar animal en equinos de un centro de adiestramiento en Pungarabato Guerrero.....	38
Conducta gregaria en ovejas estabuladas alimentadas en un sistema de alimentación a libre selección.....	40
Herd behavior in stabled ewes fed in a free choice diet .....	41
Prevalence, risk factors, and main characteristics of bruises in cattle: A meta-analysis in the American continent .....	42
Evaluación de Indicadores de bienestar animal y estereotipias en caballos bailadores de la región norte del estado de Guerrero, México .....	44
<b>3. FISIOLOGÍA Y REPRODUCCIÓN.....</b>	<b>46</b>
Influencia del clenbuterol-Clb en los procesos homeostáticos en bovinos .....	46
Interactions of gonadotropins and ovarian hormones on steroidogenesis in ovarian follicles of the hen.....	48
Caracterización del comportamiento sexual en carneros de pelo sometidos a dos empadres controlados durante la época reproductiva .....	49
Características de las ondas de desarrollo folicular en vaquillas prepúberes <i>Bos indicus</i> de dos tallas diferentes .....	51
Efecto del glutatión reducido (GSH) sobre la calidad espermática de verraco bajo condiciones de trópico subhúmedo .....	52
Las fases lunares y su influencia en variables reproductivas de los bovinos en el trópico seco .....	54
Los machos cabríos vírgenes foto-estimulados despliegan conductas sexuales durante el primer contacto con hembras nulíparas y múltiparas en anestro estacional .....	56
¿Es la bioestimulación la mejor manera de a cortar el anestro posparto en ovinos de pelo? .....	57
La biotecnología de la reproducción en bovinos de carne y su aplicación en el Noreste de México: Aspiración folicular y fecundación in vitro.....	59

<b>Efecto del clima sobre la respuesta superovulatoria calidad y estadio del desarrollo embrionario en ganado bovino del trópico.....</b>	<b>61</b>
<b>Efecto de la sincronización de estro con prostaglandinas por dos vías sobre la preñez en vaquillas para carne .....</b>	<b>63</b>
<b>Efecto del diluyente sobre calidad espermática del semen ovino refrigerado .....</b>	<b>65</b>
<b>Effect of extender on sperm quality of refrigerated ovine semen .....</b>	<b>65</b>
<b>Evaluación de dos medios comerciales empleados en la criopreservación de semen sobre la motilidad y viabilidad de toros de reparo .....</b>	<b>67</b>
<b>Fertilidad y prolificidad de ovejas sincronizadas con Acetato de Fluorogestona.....</b>	<b>69</b>
<b>Fertility and prolificacy of sheep synchronized with Fluorogestone Acetate .....</b>	<b>69</b>
<b>Inclusión de ácidos grasos poliinsaturados en la dieta para ovejas de pelo superovuladas.....</b>	<b>71</b>
<b>Las infecciones uterinas en el postparto de la vaca lechera.....</b>	<b>73</b>
<b>Estrés calórico durante el periodo de transición sobre la reproducción y producción de leche posparto en vacas Suizo Pardo en el trópico.....</b>	<b>74</b>
<b>Suplementación en becerras postdestete en condiciones de pastoreo .....</b>	<b>76</b>
<b>Efecto de eCG sobre el desarrollo folicular y producción de embriones in vitro en bovinos de razas de carne, en trópico seco.....</b>	<b>77</b>
<b>Producción de embriones in vitro en bovinos de razas de carne, bajo condiciones de trópico seco: efecto de raza .....</b>	<b>79</b>
<b>Protocolos para inseminación artificial y transferencia de embriones a tiempo fijo en bovinos de carne bajo condiciones de trópico seco.....</b>	<b>81</b>
<b>Evaluación del uso de Zilpaterol y somatotropina sobre el rendimiento y calidad de la carne de ganado Braham encastado con bovinos de raza Suiza.....</b>	<b>83</b>
<b>Concentraciones de progesterona durante el ciclo estral en ovinos en el trópico colombiano .....</b>	<b>85</b>
<b>Efecto del nivel de energía de la dieta en el último tercio de la gestación de vacas para carne sobre características gonadales del ternero.....</b>	<b>87</b>
<b>Efecto de la somatotropina bovina y clorhidrato de zilpaterol en el rendimiento productivo y características de la canal de bovinos de raza suizo cebú.....</b>	<b>88</b>
<b>Validación del producto comercial Heiferplus® para sexado de semen en el carnero .....</b>	<b>89</b>
<b>Uso de bloques nutricionales y su efecto en la reproducción de ovejas criollas Chocholtecas .....</b>	<b>91</b>
<b>4. HELICICULTURA, SERICULTURA E INSECTOS COMO ALIMENTO.....</b>	<b>93</b>
<b>Precompostaje activo de residuos de frutas y verduras para la crianza de lombriz roja californiana (Eisenia foetida, L.).....</b>	<b>93</b>
<b>5. HUELLA DE CARBONO .....</b>	<b>95</b>
<b>Variación fenotípica en rendimiento y calidad de fruto de tomate en diferentes ambientes.....</b>	<b>95</b>
<b>Composición nutrimental de las arbustivas Atriplex canescens y dalea bicolor desarrolladas en diferentes ambientes con sobreexposición de CO2.....</b>	<b>97</b>



Efecto de la digestibilidad de la fibra sobre la emisión de metano, producción y calidad de la leche en ganado bovino productor de leche .....	99
Effect of supplemental dietary copper in high roughage rations on nutrient digestibility and methane emission in Holstein Bulls .....	101
Estimación y mitigación de emisiones de metano entérico en novillas alimentadas con aceite de palma .....	102
Evaluación ex ante de los impactos ambientales generados en fincas ganaderas de la Amazonia Peruana mediante el uso de la herramienta de modelación CLEANED .....	103
Evaluación de parámetros nutricionales de ensilaje en sorgo ( <i>Sorghum x drummondii</i> ) y maíz ( <i>Zea mays</i> ) inoculados con diferentes aditivos.....	105
Evaluación bromatológica del flor de palma del desierto ( <i>Yucca filifera</i> ) en el ejido “La Escondida” del estado de Zacatecas .....	106
El valor económico de la Huella de Carbono en tambos de Argentina .....	107
<b>6. MEJORAMIENTO GENÉTICO Y CRIOLLOS LATINOAMERICANOS .....</b>	<b>108</b>
Efecto de la inclusión de harina de hojas de moringa en la dieta del chame ( <i>Dormitator latifrons</i> ) .....	108
Characteristics of meat and skin, expression of COL1A2 and COL1A3 genes in two varieties of Nile tilapia ( <i>Oreochromis niloticus</i> ).....	110
Rescate de la raza Criollo Limonero de Venezuela .....	111
Detección de bacterias patógenas del género <i>Vibrios</i> en Bocachico ( <i>Ichthyoelephas humeralis</i> ) en el Río Mocache, Ecuador .....	113
Caracterización de ovinos de la región afromexicana, en Guerrero, a través de índices zoométricos .....	114
Densidad de fibras y conductos pilosos como criterios de selección en el mejoramiento de fibras de alpacas .....	115
Effect of essential oils blend inclusion on performance and HSP70 gene expression in broilers chickens under chronic heat stress .....	116
El cerdo criollo de las comunidades Uru - Chipayas del dpto. de Oruro Bolivia, caracterización de sus sistemas productivos para su utilización sostenible y conservación .....	117
Valoración económica de criterios de selección genética en la raza criolla bovina Blanco Orejinegro de Colombia .....	118
Fiber Med: a novel device based on artificial intelligence for evaluation the incidence of medullation and the diameter of alpaca fibers .....	119
Preweaning performance in F1 Katahdin x East Friesian crossbred lambs.....	121
Regresión cuantil para predicción de peso al destete en bovinos Suizo Europeo usando marcadores SNP y pedigrí.....	122
Rendimiento productivo en corderos cruzados de la raza Charollais en el periodo del nacimiento al destete .....	124

Respuesta productiva de alevines de ( <i>dormitator latifrons</i> ) alimentados con diferentes niveles de proteína en la dieta.....	126
Asociación del genoma completo para alta fecundidad en ovejas raza Katahdin.....	128
Análisis de genoma completo para identificar variaciones asociadas a circunferencia escrotal en ganado Charolais.....	129
<b>7. NO RUMIANTES.....</b>	<b>131</b>
Efecto de la inclusión de harina de <i>Manihot esculenta</i> en la dieta sobre la producción de huevo en gallinas de postura.....	131
Respuesta productiva del conejo en ceba incluyendo harina de coco desgrasada en su dieta.....	133
Efecto de la inclusión de bagazo de zanahoria en la alimentación de gallina sobre la calidad de huevo.....	135
Efecto de la bugambilia ( <i>Bougainvillea glabra choisy</i> ) sobre la calidad de huevo en gallinas.....	137
Diversidad y abundancia de especies dulceacuícolas en el Estero Maculillo, cantón Mocache, provincia de Los Ríos Ecuador.....	138
Efecto de la sustitución de alimento comercial por bloques nutricionales en la respuesta productiva de conejas en condiciones tropicales.....	140
Enfermedades presentes en la unidad cunícola en México.....	143
Efecto del consumo de desperdicio de chile sobre la calidad de la canal y de la carne de pollo...	145
Suplementación de cerdos en estrés por calor con probiótico: histología del epitelio intestinal y expresión de proteínas de unión estrecha.....	146
Suplementación de pollos en estrés por calor con probiótico: histología de epitelio intestinal y expresión de proteínas de unión estrecha.....	148
A first look at feeding pecan shelling by-product to finishing pigs: performance, carcass yield and organ weight.....	150
Harina de frutos arbóreos tropicales en la alimentación de cerdos en engorda.....	151
Efecto del tamaño y sexo de los cerdos al inicio de la fase crecimiento-finalización en características al fin de la engorda.....	152
Caracterização de farinhas saborizadas, doce e salgada, a partir de espinhaço de tilápia e a inclusão em biscoitos.....	153
Avances en el uso de plasma rico en plaquetas en el tratamiento de laminitis aguda.....	154
<b>8. PASTOS Y FORRAJES.....</b>	<b>156</b>
Alternativas de manejo de vegetación y suelo asociado a índices generados por sensores remotos.....	156
Evaluación de conejas durante un ciclo reproductivo anual, alimentadas con follajes caña y semillas de girasol.....	158
Ensilado de cultivos multi-especie de cereales de grano pequeño en sistemas de producción de leche en pequeña escala.....	159

<b>Comparación del pH y la materia seca en tres procesos de ensilaje con forraje de ajonjolí (<i>Sesamum indicum</i>) en el trópico seco.....</b>	<b>160</b>
<b>Composición botánica de praderas de ryegrass perenne asociadas con trébol blanco y trébol rojo bajo el uso de mejoradores de suelo.....</b>	<b>164</b>
<b>Acumulación de horas calor en maíz forrajero de temporal y su impacto en la producción.....</b>	<b>165</b>
<b>Poblaciones nativas de maíz de la raza Ratón con potencial forrajero .....</b>	<b>167</b>
<b>Evaluación del establecimiento de <i>Morus alba</i> y <i>Morus nigra</i> en condiciones de riego en la localidad de Tzucacab, Yucatán, México .....</b>	<b>169</b>
<b>Mezcla de forraje de avena con chícharo para la producción de cabritos.....</b>	<b>171</b>
<b>Producción de forraje y proteína cruda de ecotipos de pasto banderita (<i>Bouteloua curtipendula</i>) en estado vegetativo.....</b>	<b>173</b>
<b>Digestibilidad y proteína cruda de ocho ecotipos de pasto banderita (<i>Bouteloua curtipendula</i>) en estado de madurez fisiológica.....</b>	<b>175</b>
<b>Microsilo biofortificado con tres genotipos de maíz, en suelos ácidos.....</b>	<b>177</b>
<b>Calidad nutritiva de cultivos forrajeros alternativos de temporal para ensilado en Zacatecas, México .....</b>	<b>179</b>
<b>Producción de néctar y concentración de azúcar en <i>Hymenaea courbaril</i> (Fabaceae): Dinámica de secreción.....</b>	<b>181</b>
<b>Rendimiento del pasto Pangola con densidad de siembra y dosis de fertilización nitrógenada en suelos ácidos durante dos estaciones del año .....</b>	<b>182</b>
<b>Rendimiento y valor nutricional de materia seca de <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Grey en tres épocas del año en el trópico húmedo.....</b>	<b>184</b>
<b>Degradabilidad y cinética ruminal in situ de dietas con ensilaje de maíz forrajero (<i>Zea mays</i>) y residuos de banano verde (<i>Musa paradisiaca</i>) para ovinos tropicales .....</b>	<b>186</b>
<b>Determinación de Cadmio y Zinc en suelos de uso agrícola de la comunidad de Valdecañas, Fresnillo, Zacatecas.....</b>	<b>187</b>
<b>Multiarado: una alternativa de labranza primaria para la producción de maíz forrajero en Zacatecas.....</b>	<b>189</b>
<b>Composición botánica de la dieta del ganado caprino pastoreando en un matorral inerme parvifolio .....</b>	<b>191</b>
<b>Efecto de aditivos en la composición química de ensilados de haba (<i>Vicia faba</i>).....</b>	<b>193</b>
<b>Efecto de la altura y orientación en la humedad, temperatura, producción y valor pastoral de pradera natural de secano en la zona Central de Chile.....</b>	<b>195</b>
<b>La dieta del ganado caprino pastoreando en un matorral en zonas áridas .....</b>	<b>196</b>
<b>The diet of goats grazing in an shrub in arid lands.....</b>	<b>196</b>
<b>9. PEQUEÑOS RUMIANTES.....</b>	<b>198</b>
<b>Repercussions of gastrointestinal parasites on metabolomics in sheep: Criolla and Dorper, Mexico .....</b>	<b>198</b>

<b>Evaluación de aditivos naturales como alternativa al uso de monensina en dietas altas en energía para corderos finalizados a largo plazo.....</b>	<b>200</b>
<b>Respuesta productiva de ovinos de pelo alimentados con dietas de finalización con zeolitas clinoptilolita a diferentes tamaños de partícula.....</b>	<b>202</b>
<b>Importance of Extension for the Development of Sheep and Goat Production Systems.....</b>	<b>203</b>
<b>Adición de extracto de Tithonia diversifolia en la dieta de ovinos mestizos en confinamiento y su efecto sobre el área del ojo del lomo .....</b>	<b>205</b>
<b>Características del eyaculado de carneros son diferente temperatura rectal durante la época de estrés calórico.....</b>	<b>207</b>
<b>Evaluación de la suplementación con selenio en corderos destetados y su efecto sobre biomarcadores indirectos de estrés oxidativo .....</b>	<b>208</b>
<b>Palatabilidad de 4 granos con distinta concentración de taninos condensados en ovinos de pelo.....</b>	<b>210</b>
<b>Palatability of 4 grains with different concentrations of condensed tannins in hair sheep .....</b>	<b>211</b>
<b>Arthrobotrys oligospora: Un hongo que captura, mata y se alimenta de larvas infectantes de Haemonchus contortus y produce compuestos nematocidas.....</b>	<b>212</b>
<b>Desempeño productivo y reproductivo de corderos de pelo alimentados con frituras: resultados preliminares .....</b>	<b>214</b>
<b>Dinámica de la excreción de huevos de nematodos en la lactancia de ovejas Pelibuey con resistencia genética .....</b>	<b>216</b>
<b>Estructura poblacional e indicadores de desempeño en sistemas de producción de ovinos en Colombia .....</b>	<b>217</b>
<b>Elaboración y evaluación sensorial de nieve de garrafa con leche de cabra.....</b>	<b>219</b>
<b>Evaluación del rendimiento de la canal de cabritos de raza Santandereana alimentados bajo un sistema de producción extensivo .....</b>	<b>221</b>
<b>In vitro nematocidal activity of an isolate of the nematode-trapping fungi Arthrobotrys musiformis and analysis of its protein profile.....</b>	<b>223</b>
<b>La mutación G1 del gen GDF9 y su relación con el peso al nacimiento en ovinos Pelibuey .....</b>	<b>226</b>
<b>Vitamina A y E y su influencia en la eliminación de radicales libres en cabritos.....</b>	<b>228</b>
<b>Identificación de fibras de camélidos sudamericanos y cabras mediante espectrometría e inteligencia artificial.....</b>	<b>230</b>
<b>FIBER MED: Dispositivo inteligente y automático para la identificación del tipo de medulación y finura de fibras de origen animal.....</b>	<b>232</b>
<b>Comparison of three methods for analysis of medullation incidence in alpaca fibers.....</b>	<b>234</b>
<b>Microbiological quality of raw milk under a scheme of good practices for milking and storage in a goat production system .....</b>	<b>235</b>
<b>Un filtrado de cultivo líquido y un extracto micelial de Purpureocillium lilacinum (Fungi: Hypocreales) obtenidos a través de bio-fermentación exhiben actividad nematocida contra Haemonchus contortus.....</b>	<b>237</b>

<b>Rendimiento de la canal de cabritos lechales y pascuales, chivatos y cabras de descarte Carcass yield of suckling and weaning kids, bucks and discarded does .....</b>	<b>240</b>
<b>Parámetros Productivos y Rendimiento en Canal de Ovinos en Finalización con dos Niveles de Proteína Dietaria .....</b>	<b>242</b>
<b>Información morfométrica de algunos parásitos de los animales domésticos, mediante inteligencia artificial: prototipo .....</b>	<b>243</b>
<b>Desempeño de caprinos y ovinos en pastoreo extensivo en una comunidad indígena wayuu en la Alta Guajira, Colombia .....</b>	<b>245</b>
<b>Modificación del estado redox en eritrocitos de ovinos suplementados con selenio .....</b>	<b>246</b>
<b>Estudio del efecto del selenio sobre la respuesta antixodante en muestras de hígado .....</b>	<b>247</b>
<b>Efecto del uso combinado de clinoptilolita y clorhidrato de zilpaterol en la respuesta productiva de ovinos de pelo en finalización .....</b>	<b>248</b>
<b>Aceites esenciales solos o combinados con una enzima amilasa comparada con virginiamicina en dietas de finalización en corderos: Efectos en cortes primarios y masa visceral.....</b>	<b>249</b>
<b>Desarrollo de capacidades de investigación y extensión en estudiantes subgraduados de ciencia animal utilizando pequeños rumiantes como modelos .....</b>	<b>250</b>
<b>Descripción de hallazgos histopatológicos en corderos intoxicados con selenio por bolos intrarruminales.....</b>	<b>251</b>
<b>Importancia de las enfermedades causadas por parásitos desde el punto de vista del profesional de la medicina veterinaria y zootecnia: encuesta.....</b>	<b>253</b>
<b>10. NUTRICIÓN ANIMAL .....</b>	<b>254</b>
<b>Pre compostaje activo de residuos de frutas y verduras para la crianza de lombriz roja californiana (Eisenia foetida, L.).....</b>	<b>254</b>
<b>Efecto de la suplementación con follajes arbóreos mezcladas con Pennisetum purpureum en la población microbiana y la producción de metano entérico en rumiantes.....</b>	<b>256</b>
<b>Especies nativas para acuicultura en Argentina: I. alimentación de alevines de la Chanchita (Australoheros facetus, Cichlidae) .....</b>	<b>257</b>
<b>Coloración de la carne de corderos suplementados con taninos condensados.....</b>	<b>258</b>
<b>Evaluación de dos niveles de lisina en dietas de iniciación para cerdos Pelón Mexicano y su efecto en canal y carne .....</b>	<b>260</b>
<b>Evaluación del efecto de Cymbopogon citratus sobre el consumo, digestibilidad, emisión de metano y partición de la energía en bovinos en crecimiento .....</b>	<b>262</b>
<b>Comportamiento productivo de cerdos Pelón Mexicano en iniciación alimentados con tres niveles de lisina en la dieta .....</b>	<b>264</b>
<b>Composición de la pared celular de vástago de coco tratado por fermentación sólida usando Pleurotus ostreatus como inóculo .....</b>	<b>265</b>
<b>Análisis de bagazo de cervecería de Calera, Zacatecas como ingrediente en la ración de ganado bovino lechero .....</b>	<b>267</b>

Evaluación <i>in vitro</i> de un suplemento con niveles crecientes de vainas maduras de algarrobo ...	268
Efecto del conteo celular somático de la leche de cabra en tanque sobre sus componentes y el rendimiento quesero.....	270
Efecto productivo y ambiental del ensilado de avena y maíz en sistemas de producción de leche en pequeña escala .....	272
Análisis de la composición química de vainas de <i>Prosopis</i> spp de tres regiones del estado de Zacatecas .....	273
Degradabilidad <i>in vitro</i> de la pasta de soya protegida con diferentes niveles de inclusión de harina de <i>Caesalpinia coriaria</i> Jacq Wild .....	275
Degradabilidad <i>in vitro</i> y emisión de gases efecto invernadero en dietas con diferentes niveles de forraje: concentrado.....	277
Efecto del nivel de proteína en la dieta y de calcio suplementario sobre la calidad del cascarón en gallinas de postura.....	279
Efecto de la adición de aceite de palma ( <i>Elaeis guineensis</i> Jack) en la ración de novillas alimentadas con una dieta de finalización sobre el consumo de materia seca y ganancia diaria de peso .....	280
Evaluation of cattle tallow and hen excreta's in rations for the raising of semi-confined Brahman pre-weaning.....	281
Evaluación <i>in vitro</i> de suplementos con diferentes porcentajes de inclusión de aceite de coco para becerros en pastoreo.....	283
Fórmulas poliherbales en la alimentación de corderos para mejorar el comportamiento productivo .....	285
Efecto de la Forskolina sobre la viabilidad celular en explantes de hígado ovino.....	287
La aplicación de un sistema de electrofermentación de cámara única <i>in vitro</i> en líquido ruminal mejora la producción de ácidos grasos volátiles y biomasa bacteriana.....	288
Propiedades nutrimentales y funcionales de lenteja ( <i>Lens culinaris</i> ), haba ( <i>Faba vicia</i> L.) y garbanzo ( <i>Cicer arietinum</i> ) como alternativa en la alimentación animal.....	290
Producción de gas de alimentos incubados <i>in vitro</i> con líquido ruminal de bovinos con diferente consumo residual de alimento .....	292
Efecto de la suplementación dietética de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> sobre parámetros productivos y utilización de nutrientes de codornices japonesas ( <i>Coturnix japonica</i> ) en crecimiento .....	294
Comportamiento productivo de vacas en pastoreo con el uso de semillas de oleaginosas: el efecto de la soya tostada molida ( <i>Glycine max</i> ) .....	296
Evaluación nutrimental del ensilaje de maíz con inclusión de residuos de naranja contemplado para la alimentación de rumiantes.....	297
Valoración del <i>Sargassum</i> spp. de las costas de Playa del Carmen como componente en la alimentación de bovinos.....	298
Variables fermentativas de ensilados de papaya de desecho y pasto pangola a diferentes tiempos de apertura.....	299

<b>Determinación de producción de gas <i>in vitro</i>, y contenido de energía metabolizable de alimentos para rumiantes incubados con excretas de ovinos.....</b>	<b>301</b>
<b>Conducta ingestiva de corderos de pelo finalizados en corral alimentados con rastrojo de hoja de mango .....</b>	<b>303</b>
<b>Arginina afecta la concentración sérica de aminoácidos libres en cerdos en estrés por calor .....</b>	<b>305</b>
<b>Perfil Metabólico de Cerdos Alimentados con Dietas Libres de Proteína .....</b>	<b>307</b>
<b>Degradabilidad <i>in vitro</i> de dietas para corderos en crecimiento con niveles crecientes de harina de lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>).....</b>	<b>310</b>
<b>Eficiencia de crecimiento de ovinos de pelo en engorda intensiva suplementados con clorhidrato de zilpaterol.....</b>	<b>311</b>
<b>Residuos grasos obtenidos en trampas de cañería utilizados como ingrediente en dietas de finalización para corderos: Efectos sobre cortes primarios y composición tisular .....</b>	<b>312</b>
<b>Evaluación de un extracto herbal en la dieta sobre el comportamiento productivo de cerdos estresados por calor.....</b>	<b>313</b>
<b>Evaluación nutrimental del ensilaje de maíz con inclusión de residuos de naranja contemplado para la alimentación de rumiantes.....</b>	<b>315</b>
<b>Nivel de inclusión de concentrado de proteína de papa en la alimentación de lechones destetados: efectos en el comportamiento zootécnico.....</b>	<b>316</b>
<b>Nivel de inclusión de concentrado de proteína de papa en la alimentación de lechones destetados: efectos sobre la digestibilidad de los nutrimentos .....</b>	<b>317</b>
<b>Cambios temporales y regionales de la expresión de los miRNA en rumen y yeyuno de becerros nacidos en el trópico mexicano.....</b>	<b>318</b>
<b>Características físicas del líquido ruminal y las heces de corderos alimentados con rastrojo de hoja de mango.....</b>	<b>319</b>
<b>Especies nativas para acuicultura en Argentina: II. alimentación de alevines del Sábalo (<i>Prochilodus lineatus</i>, <i>Prochilodontidae</i>).....</b>	<b>321</b>
<b>Evaluación con la técnica de producción de gas <i>in vitro</i> de vaina de cubato y fruto de guásimo. ....</b>	<b>322</b>
<b>El uso de alimentos funcionales en la dieta altera la cantidad de coliformes y lactobacilos en heces de lechones destetados.....</b>	<b>324</b>
<b>El uso de alimentos funcionales en la dieta libre de antibiótico no afecta el comportamiento productivo de lechones recién destetados.....</b>	<b>325</b>
<b>Efecto del uso de alimentos funcionales en la dieta sobre las vellosidades intestinales de lechones recién destetados.....</b>	<b>326</b>
<b>Comportamiento productivo de vacas en pastoreo con el uso de semillas de oleaginosas: el efecto de la chía (<i>Salvia hispanica</i>).....</b>	<b>327</b>
<b>Comportamiento productivo de vacas primíparas en estabulación con el uso de semillas de oleaginosas: el efecto de la linaza molida (<i>Linum usitatissimum</i>).....</b>	<b>328</b>
<b>11. RUMIANTES MAYORES .....</b>	<b>329</b>

<b>Fasciolosis effects on the metabolic profile in creole cattle in México .....</b>	<b>329</b>
<b>Alternative livestock and the sustainability of farmers in Mexico .....</b>	<b>331</b>
<b>Resultados preliminares del establecimiento de dosis discriminantes de ivermectina para determinar resistencia en Rhipicephalus (Boophilus) microplus de campo .....</b>	<b>332</b>
<b>Producción de carne: cruzamiento de <i>Bos taurus</i> y <i>Bos indicus</i> .....</b>	<b>334</b>
<b>Coefficientes de correlación entre el peso vivo y siete medidas zoométricas en becerros manejados en pastoreo más concentrado .....</b>	<b>336</b>
<b>Ensilado de mezcla de cereales de grano pequeño en la alimentación de vacas lecheras en sistemas de producción de leche en pequeña escala .....</b>	<b>338</b>
<b>Efectividad de Albendazol contra Fasciola hepática y Paramfistómidos en becerros en Salto de agua, Chiapas, México .....</b>	<b>339</b>
<b>Efectividad de albendazol y nitroxinil contra nematodos gastrointestinales en becerros en salto de agua, Chiapas.....</b>	<b>340</b>
<b>Evaluación bromatológica del arbusto varadulce (<i>Eysenhardtia polystachya</i>) en el municipio Cuauhtémoc Zacatecas .....</b>	<b>341</b>
<b>Evaluación de carbonato de calcio y fragmentos de levaduras como secuestrante de aflatoxina b1 en alimento suministrado a vacas lecheras .....</b>	<b>342</b>
<b>Hemograma en bovinos <i>Bos taurus</i> x <i>Bos indicus</i> infestados de garrapatas .....</b>	<b>344</b>
<b>Mastitis subclínica en unidades de producción bovina doble propósito con ordeño manual y mecánico en condiciones de trópico .....</b>	<b>346</b>
<b>Meta-Análisis para evaluar la relación del perfil de ácidos grasos en la dieta de vacas lecheras y el contenido de ácido linoleico conjugado (ALC) en leche.....</b>	<b>347</b>
<b>Digestibilidad <i>in vitro</i> de la flor de palma del desierto (<i>Yucca filifera</i>) en el ejido “La escondida” del estado de Zacatecas .....</b>	<b>348</b>
<b>Impacto del chile picante micro encapsulado en vacas lecheras en periodo de transición .....</b>	<b>349</b>
<b>Caracterización morfológica y molecular de paramfistomidos que infectan a bovinos del sureste de México .....</b>	<b>351</b>
<b>Avaliação da população metanogênica em bovinos tratados com o aditivo natural Fator P® ....</b>	<b>353</b>
<b>Desempenho de bovinos de corte em sistemas integrados de produção agropecuária com capim-marandu e mandioca.....</b>	<b>354</b>



## 1. Economía y Desarrollo Rural

### **Sistemas de ganado lechero en Kenia: contexto económico y perspectivas para las nuevas tecnologías forrajeras**

John Jairo Junca Paredes, Jesús Fernando Florez, Karen Enciso, Luís Miguel Hernández, Natalia Triana, Stefan Burkart.

#### **Resumen**

Según el Banco Mundial, el crecimiento del PIB de Kenia fue del 7.5% y su tasa de desempleo del 5.7% en 2021, mostrando un buen desempeño económico. Sin embargo, la prevalencia de la desnutrición crece desde 2014 y alcanzó el 27% en 2020. Kenia también se ve afectada por condiciones climáticas adversas. En este contexto, la producción láctea tiene un papel importante: es un motor económico y un proveedor de alimentos de calidad, pero también está sujeta al cambio climático. Con 5,112,340 vacas lecheras en 2020, tiene uno de los rebaños más grandes de África. La producción a pequeña escala y los sistemas de corte y acarreo son predominantes. Como respuesta, los sectores de investigación desarrollaron forrajes con mayor productividad, resistencia a plagas y enfermedades y mejor calidad nutricional. Las experiencias con forrajes híbridos son positivas, por ejemplo, el híbrido *Urochloa* cv. Mulato II, pero la adopción sigue siendo baja. Con este contexto, este estudio busca estimar el mercado potencial de nuevos híbridos forrajeros adaptados al medio ambiente de Kenia. Con información sobre producción láctea, sistemas de información geográfica y análisis clúster, se estiman las hectáreas potenciales de nuevos híbridos interespecíficos de *Urochloa* y potenciales de *Megathyrus maximus*. Los resultados muestran un área potencial de 75,573 hectáreas y 78,372 hectáreas, respectivamente, con valores comerciales anuales de alrededor de US\$ 15 millones para cada uno. A pesar del potencial, los cambios tecnológicos en la producción agrícola están sujetos, por ejemplo, a restricciones de infraestructura y mercado, debilidades en los programas de extensión y acceso a financiamiento. Por lo tanto, es necesario centrarse en el desarrollo de un sector de semillas híbridas forrajeras y en el fortalecimiento de estas macrocondiciones. Solo así se dará la adopción junto con los beneficios para los medios de subsistencia, contribuyendo a aumentar la seguridad alimentaria.

**Palabras clave:** ganado lechero, económico, tecnologías forrajera

## **Características que presentan los pequeños productores de bovinos en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación**

Alejandra Díaz-Herrera

Alumna del programa Maestría en Ciencias en Estrategia Agroempresarial del Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM) – Universidad Autónoma Chapingo.

### **Resumen**

El Covid-2019 aumentó el acceso a internet en las zonas rurales y los pequeños productores han comenzado a utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en su día a día. El objetivo de esta investigación fue caracterizar a los productores y sus unidades de producción, las TIC que utilizan y el uso que le dan para identificar variables que afectan su adopción y proponer estrategias efectivas para que los pequeños productores de ganado bovino adopten innovaciones y conocimientos a través de TIC que fomenten su desarrollo. Se aplicaron 50 encuestas a pequeños ganaderos de bovinos en el municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero, para coleccionar información sobre las características del productor, unidades de producción, acceso y uso de TIC y relaciones sociales. Se analizó la información y se obtuvo la caracterización de los productores y sus unidades de producción, se identificaron dos grupos de productores que adoptan de forma distinta en las cuales las variables edad y escolaridad son las principales variables que aumentan el uso de TIC sin embargo, existen otros factores como la diversificación de actividades que fomenta su uso, los dispositivos móviles más utilizados son el celular inteligente y las principales plataformas que utilizan son Facebook, WhatsApp, y YouTube. Se concluye que son necesarias estrategias para cada grupo de productor de acuerdo a sus condiciones y habilidades digitales, es necesario también una nueva organización y forma de trabajo que permita la transmisión oportuna del conocimiento y las innovaciones a través de las TIC que ya dominan y posteriormente acceso y capacitación a nuevas TIC que se adapten a sus condiciones y necesidades.

**Palabras clave:** Bovinos, productores, tecnología.

## Rentabilidad y costos de producción anual en un sistema de producción de doble propósito en el subtrópico húmedo

Beatriz Aguilar Solís<sup>1\*</sup>, René Carlos Calderón Robles<sup>2</sup>, René Calderón Chagoya<sup>3</sup>, Ángel Ríos Utrera<sup>4</sup>, y Lagunes Lagunes Juvencio<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidad Mesoamericana <sup>2</sup>INIFAP-CIR Golfo Centro, <sup>3</sup>INIFAP-CENID Fisiología y Mejoramiento animal,

<sup>4</sup>Universidad Veracruzana, <sup>5</sup>Técnico independiente.

[calderon.rene@inifap.gob.mx](mailto:calderon.rene@inifap.gob.mx)

### Resumen

El objetivo fue determinar rentabilidad y costos de producción de algunos productos pecuarios. Se realizó la evaluación financiera del hato de doble propósito “El Paraíso”, en Ayotoxco, Puebla, donde se valida tecnología generada en el INIFAP. El hato se localiza a 240 msnm en clima subtropical húmedo, con temperatura media de 23°C y 2,200 mm de precipitación pluvial. Cuenta con 100.5 ha con pasto del género *Brachiaria*, 54.5 ha con gramas nativas (*Axonopus* sp. y *Paspalum* sp.) y 3 ha con caña japonesa (*Saccharum sinense* Roxb.). En el año de evaluación (2021) se manejaron en promedio mensualmente 373 animales (148 vacas, 83 becerras y novillonas, 22 machos destetados, 116 crías y 4 sementales). Los costos y rentabilidad se analizaron con la metodología propuesta por INIFAP para evaluaciones económicas de unidades de producción pecuaria, basada principalmente en el método de análisis de ingresos, donde se emplean precios corrientes o de mercado, y se determinaron con base en los gastos de operación (\$2'969,129). La producción de leche fue de 441,437 kg. El ingreso generado fue \$3'906,532, constituido por venta de leche (\$2'652,732), 58 becerros (\$593,200), 13 becerras (\$110,500) y 39 animales de desecho (\$550,100); los ingresos potenciales (\$161,900) se obtuvieron de manera separada. El costo del kg fue, para leche \$4,57, becerro \$38.85, becerra \$32.20 y desecho 26.54. El precio de venta del kg de leche fue \$6.00, becerro de \$51.13, becerra \$42.50 y desecho \$34.93. La eficiencia económica se midió mediante la utilidad bruta (\$937,403), la rentabilidad sobre los gastos de operación (31.6%) y el margen de utilidad por kg que fue de \$1.43 para leche, \$12.28 para becerro, \$10.30 para becerra y \$8.39 para desecho. La producción con ganado de doble propósito genera utilidades que impactan positivamente en la economía, dada la obtención de 31.6 centavos por cada peso invertido, así como márgenes de ganancia aceptables de \$1.43 a \$12.28, dependiendo del producto.

**Palabras Clave:** Rentabilidad, gastos de operación, doble propósito, bovinos, trópico.

### **Abstract**

The objective was to determine profitability and production costs of some animal products. The financial evaluation of the dual-purpose cattle herd "El Paraíso" was carried out, in Ayotoxco, Puebla, where technology generated in INIFAP is validated. The herd is located at 240 masl in a humid subtropical climate, with an average temperature of 23°C and 2,200 mm of rainfall. It has 100.5 ha with grass of the genus *Brachiaria*, 54.5 ha with native grasses (*Axonopus* sp. and *Paspalum* sp.) and 3 ha with Japanese reed (*Saccharum sinense* Roxb.). In the evaluation year (2021), an average of 373 animals were handled monthly (148 cows, 83 female calves and heifers, 22 weaned male calves, 116 calves and 4 bulls). The costs and profitability were analyzed with the methodology proposed by INIFAP for economic evaluations of livestock production units, based mainly on the income analysis method, where current or market prices are used, and were determined based on operating expenses (\$2,969,129). Milk production was 441,437 kg. The income generated was \$3,906,532, consisting of the sale of milk (\$2,652,732), 58 male calves (\$593,200), 13 female calves (\$110,500) and 39 waste animals (\$550,100); potential income (\$161,900) was obtained separately. The cost of the kilogram was \$4.57 for milk, \$38.85 for male calf, \$32.20 for female calf and \$26.54 for cull animal. The sale price of the kilogram of milk, male calf, female calf and cull animal was \$6.00, \$51.13, \$42.50 and \$34.93, respectively. The economic efficiency was measured by gross profit (\$937,403), profitability over operating expenses (31.6%), and profit margin per kilogram, which was \$1.43 for milk, \$12.28 for male calves, \$10.30 for female calves, and \$8.39 for cull animals. Production with dual-purpose cattle generates profits that have a positive impact on the economy, given the gain of 31.6 cents for each peso invested, as well as acceptable profit margins of \$1.43 to \$12.28, depending on the product.

**Keywords:** Profitability, operating costs, dual purpose, cattle, tropics.

## **Impacto económico derivado de la venta de conejo deshuesado, en una granja de Michoacán, México**

Garduño-Millán Martha Laura; Gómez-Soto José Guadalupe; Escobar-Salazar Laura Eugenia\*

### **Resumen**

Se habla con frecuencia de las bondades de la carne de conejo, ya que es una carne muy apreciada por sus propiedades nutricionales y organolépticas (sabor, aroma y textura). Se considera una carne magra o "blanca", no ya por su menor cantidad de mioglobina (proteína que da color a la carne), sino más bien por la baja cantidad y la calidad de su grasa. Sin embargo, el bajo consumo que se realiza en nuestro país obliga a considerar ofrecer variadas formas de presentación para llegar a mayor número de consumidores e incrementar la versatilidad de esta carne. En el caso de otras carnes, existen en el mercado las de bovino, cerdo o pollo, las cuales se ofrecen en una variada presentación de tipos de corte, procesamiento como el molido, marinado, en carnes frías, etc., que contribuyen al gran consumo de ellas; además de que al ofrecerse por empresas globales aumentan su margen de utilidad. El objetivo del trabajo fue determinar la diferencia en la estructura de costos, con dos modalidades del producto, entero y sin hueso. En la valoración de costos se consideró un periodo de engorda de 45 días posteriores al destete, con un consumo de alimento de 6.5/kilos por conejo, se encontró que el promedio de una canal comercial (animal para consumo), resultó de 1.20 kg que incluye el paquete comercial canal e hígado el cual tiene un valor de venta de \$204.00, mientras esa misma canal, sin hueso ni hígado corresponde a 648 gr de carne, lo cual representa el 54%, con un valor de \$256.00, ese volumen. Considerando que el costo de producción por kilo del canal comercial es de \$120.40 y en la carne sin hueso el costo por kilogramo es de \$240.00, la venta de carne de conejo deshuesada, a 350.00 Kg señala 220% el margen de ganancia con respecto a la venta del paquete comercial canal e hígado.

**Palabras clave:** transformación, cunicultura, rentabilidad

## Implementación de herramientas de planeación estratégica: caso de estudio de la granja ovina Coomudersa

Laura Cristina Estupiñán-Hurtado<sup>1</sup>, Julián David Rangel-Bastidas<sup>1</sup>, Rosa Inés Parra-Cortés<sup>1\*</sup>,  
Teresa Carvajal-Salcedo<sup>1</sup>, Diego Fernando Dubeibe-Marin<sup>1</sup>, Andrea Liliana Heredia<sup>1</sup>, Nelson  
Fernando Santana-Clavijo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A., Facultad de Ciencias Agropecuarias, sede Bogotá  
D.C., Colombia

\*Correspondencia: rosparra@udca.edu.com

### Resumen

A partir de la firma del Acuerdo de paz entre el Gobierno de Colombia y el movimiento denominado Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC) en 2017, como estrategia de reincorporación a la vida civil de los excombatientes, se han establecido proyectos productivos en diferentes regiones del territorio nacional. Entre los cuales, sobresale La Granja ovina COOMUDERSA, perteneciente a un grupo asociativo de 50 personas en proceso de reincorporación y, localizada en el municipio de Agua de Dios, en el departamento de Cundinamarca. Sin embargo, al indagar por los resultados técnicos obtenidos en ésta granja ovina durante los últimos cuatro años, sus gestores manifiestan qué, hasta el momento los indicadores productivos del rebaño han sido ineficientes y se presenta un detrimento económico de las inversiones realizadas; estas condiciones son asociadas a limitada asistencia técnica. Al respecto, estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, al corroborar mediante visitas de campo el estado de La Granja ovina COOMUDERSA, formularon y ejecutaron un proyecto de investigación, con el fin de, generar alternativas para su mejora empresarial. El objetivo del estudio fue evaluar la implementación de herramientas de planeación estratégica para mejorar la gestión empresarial de la granja ovina COOMUDERSA. Al respecto, se consideraron las etapas de planeación estratégica propuestas por Téllez *et al.* (2004); por su parte, el levantamiento de la información incluyó la aplicación de un cuestionario de caracterización y la construcción de las matrices DOFA, PCI y POAM. Los principales problemas técnicos identificados en esta granja ovina fueron, incidencia de endoparásitos y ausencia de sistemas de información para la toma de decisiones técnico-

económicas. Finalmente, se destacan como ventajas de la granja su diversidad de fuentes de alimento, potencial genético de las razas ovinas disponibles, disponibilidad de mano de obra y estabilidad del mercado regional.

**Palabras clave:** Acuerdo de paz, Competitividad, Desarrollo rural, ETRC, Gestión empresarial, Reincorporación

### **Abstract**

Since the signing of the Peace Agreement between the Government of Colombia and the movement called the Revolutionary Armed Forces of Colombia (FARC) in 2017, as a strategy for the reintegration of ex-combatants into civilian life, productive projects have been established in different regions of the National territory. Among which, the COOMUDERSA Sheep Farm stands out, belonging to an associative group of 50 people in the process of reincorporation and located in the municipality of Agua de Dios, in the department of Cundinamarca. However, when inquiring about the technical results obtained in this sheep farm during the last four years, its managers state that, until now, the productive indicators of the flock have been inefficient and are presented at the economic detriment of the investments made; these conditions are associated with limited technical assistance. In this regard, students of Veterinary Medicine and Zootechnics from the University of Applied and Environmental Sciences, upon corroborating through field visits the state of COOMUDERSA Sheep farm, formulated and executed a research project, in order to generate alternatives for its improvement. business. The objective of the study was to evaluate the implementation of strategic planning tools to improve the business management of the COOMUDERSA sheep farm. In this regard, the strategic planning stages proposed by Téllez et al. (2004); for its part, the gathering of information including the application of a characterization questionnaire and the construction of the SWOT, PCI and POAM matrices. The main technical problems identified in this sheep farm were the incidence of endoparasites and the absence of information systems for technical-economic decision-making. Finally, the advantages of the farm are its diversity of food sources, genetic potential of the available sheep breeds, availability of labor and stability of the regional market.

**Keywords:** Business management, Competitiveness, Rural development, ETRC, Peace agreement, Reincorporation



## Ganadería sustentable, una asignatura pendiente en México

Gerardo Juárez Corral, Martín Emilio Pereda Solís

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Juárez del Estado de Durango (FMVZ de la UJED)

Correo electrónico: [gerardojuarezcorral@gmail.com](mailto:gerardojuarezcorral@gmail.com), [mpereda@ujed.mx](mailto:mpereda@ujed.mx)

### Resumen

El propósito central del presente estudio fue identificar y agrupar la problemática de la producción ganadera en la contaminación ambiental e identificar las acciones de mitigación que se han planteado. Se dividió en tres partes a) introducción, en donde se expresa el contexto mundial de la contaminación ambiental y el calentamiento global achacado a la ganadería; b) discusión, en donde se exponen en forma resumida los problemas de contaminación ambiental atribuidos a la ganadería y las principales alternativas identificadas a la contaminación ambiental atribuido a la ganadería y, c) conclusiones, en donde se plantea que si bien existen las alternativas técnicas y políticas que se pueden adoptar a la práctica ganadera, no se dan las acciones públicas y privadas para mitigar los efectos adversos al ambiente provocados por la ganadería. Se siguió la base metodológica de análisis con un enfoque en la identificación de problemas, para construir las categorías analíticas que permitan entender la participación en la mitigación de los problemas ecológicos ganaderos, a partir de la revisión de las aportaciones en la materia a nivel mundial y nacional; se examinaron las contribuciones que sobre el tema se han realizado y sumarse a las acciones y propuestas de atenuación de los efectos de la ganadería al medio ambiente.

**Palabras clave:** sustentabilidad, problemas ambientales, mitigación ambiental, políticas públicas, cambio climático.

### Abstract

The central purpose of this study was to identify and group the problem of livestock production in environmental contamination and to identify the mitigation actions that have been proposed. It was divided into three parts a) introduction, where the global context of environmental pollution and global warming attributed to livestock is expressed; b) discussion, where the problems of environmental pollution attributed to livestock and the main alternatives identified to

environmental pollution attributed to livestock are exposed in summary form and c) conclusions, where it is stated that although there are technical and political alternatives that can be adopted to the livestock practice, there are no public and private actions to mitigate the adverse effects on the environment caused by livestock. The methodological basis of analysis was followed with a focus on the identification of problems, to build the analytical categories that allow understanding the participation in the mitigation of livestock ecological problems, based on the review of the contributions on the matter worldwide and national; the contributions that have been made on the subject were examined and added to the actions and proposals to mitigate the effects of livestock on the environment

**Key words:** sustainability, environmental problems, environmental mitigation, public policies, climate change.

## Caracterización socio-económica de productores caprinos en el distrito rural de Concepción del Oro, Zacatecas, México

Luna-Coronel D. <sup>1</sup>, Gutiérrez-Bañuelos H. <sup>1\*</sup>, Sánchez-Toledano B. I. <sup>2</sup>, Zegbe-Domínguez J. A. <sup>2</sup>,  
García-Cervantes D. <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Zacatecas “Francisco García Salinas”, Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Enrique Estrada, Zacatecas, México, <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campus Zacatecas, México.

**Autor de correspondencia:** [\\*hgutierrez@uaz.edu.mx](mailto:hgutierrez@uaz.edu.mx)

### Resumen

El presente trabajo se realizó para caracterizar socioeconómicamente a los productores del Distrito Rural de Concepción del Oro, Zacatecas. El distrito rural abarca los municipios de Concepción del Oro, Mazapil, Melchor Ocampo, y el Salvador, ubicados al norte del estado de Zacatecas. Esta región se caracteriza por un clima árido y semiárido, en donde la vegetación y ecosistema es apto para el mantenimiento de las cabras. La caracterización se realizó mediante la aplicación de 62 encuestas aleatorias. El 37% de los productores tienen 61 o más años de edad, el 97% son productores masculino, con un nivel de escolaridad baja, manifestando el 66% no tener más que la primaria. El 87% de los encuestados tienen como principal actividad la caprinocultura, en donde el 71% se ha dedicado a esta actividad por más de 20 años. Es una actividad familiar, donde más del 80% de los trabajadores son de la familia. El 77% de los productores manifestaron que el inventario de su rebaño ha disminuido en los últimos 3 años. El tamaño de los rebaños se concentra en 51-100 cabras (29%), 101-200 cabras (29%), 201 a 300 (19%). A la pregunta de cuántas cabras no le paren cada año, el 23% de los productores manifestó que el 50% de sus cabras no le paren, y el 65% de los productores comentó que el 25% de sus cabras no paren cada año. Considerando el inventario de cabras y sementales se observa que se tiene una proporción de 87 cabras por semental. Se presenta una alta tasa de abortos, en donde al 30% de productores le abortan el 25% de las chivas, además una alta tasa de mortandad en cabritos, en donde el 57% de productores se le mueren el 10% de cabritos. Se concluye que la asistencia técnica y programas de adquisición de sementales caprinos, pueden mejorar los parámetros de producción.

**Palabras clave:** caprinocultura, sustentabilidad, región árida, productividad.

## Detección molecular del virus de la Leucosis Bovina y genotipos circulantes en trabajadores de hatos lecheros de Antioquia, Colombia

Mendoza Willington<sup>1</sup>, Isaza Juan Pablo<sup>1</sup>, López Lucelly<sup>2</sup>,  
López Albeiro<sup>3</sup>, Gutiérrez Lina A<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Grupo Biología de sistemas, Facultad de Medicina, Escuela de Ciencias de la Salud, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia. [willinton.mendoza@upb.edu.co](mailto:willinton.mendoza@upb.edu.co), [juan.isazaa@upb.edu.co](mailto:juan.isazaa@upb.edu.co), [lina.gutierrezb@upb.edu.co](mailto:lina.gutierrezb@upb.edu.co). <sup>2</sup>Grupo de Investigación en Salud Pública, Escuela de Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia. [lucelly.lopez@upb.edu.co](mailto:lucelly.lopez@upb.edu.co). <sup>3</sup>Grupo de Investigación Biodiversidad y Genética Molecular (BIOGEM), Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Colombia. [alherrera@unal.edu.co](mailto:alherrera@unal.edu.co).

### Resumen

El Virus de la Leucosis Bovina (BLV) afecta principalmente a bovinos, se transmite por exposición a fluidos contaminados, y genera pérdidas económicas significativas en este sistema de producción. El potencial zoonótico del BLV ha sido objeto de estudios recientes y en la actualidad se desconoce si circula en productores de lechería especializada de Antioquia, Colombia. El objetivo de este trabajo fue realizar la detección molecular del BLV en personas con exposición ocupacional a ganado lechero de Antioquia. Mediante un estudio transversal, se capturaron 164 personas mayores de edad que vivían y/o trabajaban en 50 hatos lecheros. Se diligenció una encuesta sociodemográfica y se recolectó una muestra de sangre, para la separación de células mononucleares y posterior extracción de ADN. El 83,4% (134/164) de los participantes fueron hombres, edad media de 40,3 años. Uno de cada dos participantes reportó el consumo de leche cruda, y el 32% la elaboración de productos derivados de la leche cruda. Se evaluó la calidad y concentración del ADN obtenido y mediante qPCR se amplificó el gen GAPDH, para evaluar la presencia de inhibidores de amplificación. Para la detección molecular del BLV, se amplificó el gene *env*, mediante PCR anidada, detectandose una positividad del 6,7% (12/164). Los amplicones positivos se secuenciaron bidireccionalmente, se realizó la edición de las secuencias y mediante análisis BLAST (NCBI) se verificó la identidad compatible con el BLV. Adicionalmente mediante un análisis de filogenia molecular, basado en máxima verosimilitud, se identificó al genotipo 1 como el genotipo de BLV presente en la población evaluada. Estos resultados sugieren la transmisión zoonótica del genotipo 1 en Antioquia, considerando que este

mismo ha sido reportado previamente en bovinos de la región. Además, refuerza la necesidad de seguir investigando para determinar el papel potencial de este virus como agente etiológico de enfermedad en los ganaderos de Antioquia.

**Palabras clave:** Zoonosis, Virus de la Leucosis Bovina, humanos, genotipos.

## Molecular detection of the Bovine Leukosis Virus and circulating genotypes in dairy herd workers in Antioquia, Colombia

Mendoza Willington<sup>1</sup>, Isaza Juan Pablo<sup>1</sup>, López Lucelly<sup>2</sup>, López Albeiro<sup>3</sup>, Gutiérrez Lina A<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Grupo Biología de sistemas, Facultad de Medicina, Escuela de Ciencias de la Salud, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia. [willinton.mendoza@upb.edu.co](mailto:willinton.mendoza@upb.edu.co), [juan.isazaa@upb.edu.co](mailto:juan.isazaa@upb.edu.co), [lina.gutierrezb@upb.edu.co](mailto:lina.gutierrezb@upb.edu.co).

<sup>2</sup>Grupo de Investigación en Salud Pública, Escuela de Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia. [lucelly.lopez@upb.edu.co](mailto:lucelly.lopez@upb.edu.co). <sup>3</sup>Grupo de Investigación Biodiversidad y Genética Molecular (BIOGEM), Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Colombia. [alherrera@unal.edu.co](mailto:alherrera@unal.edu.co).

### Abstract

Bovine Leukosis Virus (BLV) mainly affects cattle, is transmitted by exposure to contaminated fluids, and generates significant economic losses in this production system. The zoonotic potential of BLV has been the object of recent studies, and it is currently unknown if it circulates in specialized dairy producers in Antioquia, Colombia. This work aimed to perform the molecular detection of BLV in people with occupational exposure to dairy cattle in Antioquia. A cross-sectional study included 164 older adults who lived and worked in 50 dairy herds. A sociodemographic survey was completed, and a blood sample was collected to separate mononuclear cells and subsequent DNA extraction. 83.4% (134/164) of the participants were men, mean age of 40.3 years. One in two participants reported the consumption of raw milk, and 32% the elaboration of products derived from raw milk. The quality and concentration of the DNA obtained were evaluated, and the GAPDH gene was amplified by qPCR to assess the presence of amplification inhibitors. For the molecular detection of BLV, the *env* gene was amplified by nested PCR, detecting a positivity of 6.7% (12/164). Positive amplicons were bidirectionally sequenced, sequence editing was performed, and BLV-compatible identity was verified by BLAST analysis (NCBI). Additionally, based on maximum likelihood, genotype 1 was identified as the BLV genotype in the evaluated population through a molecular phylogeny analysis. These results suggest the zoonotic transmission of genotype 1 in Antioquia, considering that it has been previously reported in bovines in the region. In addition, it reinforces the need for further research to determine the potential role of this virus as an etiological agent of disease in cattle farmers in Antioquia.

**Keywords:** Zoonoses, Bovine Leukosis Virus, humans, genotypes.

## **Detecção molecular do Vírus da Leucose Bovina e genótipos circulantes em trabalhadores de rebanhos leiteiros em Antioquia, Colômbia.**

Mendoza Willington<sup>1</sup>, Isaza Juan Pablo<sup>1</sup>, López Lucelly<sup>2</sup>, López Albeiro<sup>3</sup>, Gutiérrez Lina A<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Grupo Biología de sistemas, Facultad de Medicina, Escuela de Ciencias de la Salud, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia. [willinton.mendoza@upb.edu.co](mailto:willinton.mendoza@upb.edu.co), [juan.isazaa@upb.edu.co](mailto:juan.isazaa@upb.edu.co), [lina.gutierrezb@upb.edu.co](mailto:lina.gutierrezb@upb.edu.co).

<sup>2</sup>Grupo de Investigación en Salud Pública, Escuela de Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia. [lucelly.lopez@upb.edu.co](mailto:lucelly.lopez@upb.edu.co). <sup>3</sup>Grupo de Investigación Biodiversidad y Genética Molecular (BIOGEM), Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Colombia. [alherrera@unal.edu.co](mailto:alherrera@unal.edu.co).

### **Resumo**

O Vírus da Leucose Bovina (BLV) afeta principalmente bovinos, é transmitido pela exposição a fluidos contaminados e gera perdas econômicas significativas neste sistema de produção. O potencial zoonótico do BLV tem sido objeto de estudos recentes e atualmente não se sabe se ele circula em produtores especializados de leite em Antioquia, Colômbia. O objetivo deste trabalho foi realizar a detecção molecular do BLV em pessoas com exposição ocupacional ao gado leiteiro em Antioquia. Por meio de um estudo transversal, foram incluídos 164 idosos que residiam e/ou trabalhavam em 50 rebanhos leiteiros. Foi realizado um levantamento sociodemográfico e coletada amostra de sangue para separação de células mononucleares e posterior extração de DNA. 83,4% (134/164) dos participantes eram homens, com idade média de 40,3 anos. Um em cada dois participantes relatou o consumo de leite cru, e 32% a elaboração de produtos derivados do leite cru. A qualidade e a concentração do DNA obtido foram avaliadas e o gene GAPDH foi amplificado por qPCR, para avaliar a presença de inibidores de amplificação. Para a detecção molecular do BLV, o gene *env* foi amplificado por nested PCR, detectando uma positividade de 6,7% (12/164). Amplicons positivos foram sequenciados bidirecionalmente, edição de sequência realizada e identidade compatível com BLV verificada por análise BLAST (NCBI). Adicionalmente, através de uma análise de filogenia molecular, com base na máxima verossimilhança, o genótipo 1 foi identificado como o genótipo BLV presente na população avaliada. Esses resultados sugerem a transmissão zoonótica do genótipo 1 em Antioquia, visto que já havia sido relatada em bovinos da região. Além disso, reforça a necessidade de mais pesquisas



para determinar o papel potencial desse vírus como agente etiológico de doenças em pecuaristas de Antioquia.

**Palavras-chave:** Zoonoses, Vírus da Leucose Bovina, humanos, genótipos.

## Profitability analysis of a silvo-pastoral system in Colombia: Economic and environmental benefits

Danny Fernando Sandoval<sup>1</sup>, Jesús Fernando Flórez Herrera<sup>2</sup>, Karen Johanna Enciso Valencia<sup>3</sup>,  
Mauricio Sotelo<sup>4</sup>, Stefan Burkart<sup>5</sup>

Alliance of Bioversity International and CIAT<sup>1,2,3,4,5</sup>

[s.burkart@cgiar.org](mailto:s.burkart@cgiar.org)<sup>5</sup>

### Abstract

Beef, dairy, and dual-purpose systems have considerable environmental impacts, such as deforestation and methane (CH<sub>4</sub>) emissions by ruminants. To counteract this, technological innovations must focus on both economic and environmental sustainability. In that regard, silvo-pastoral systems (SPS) are a valuable option since they offer economic benefits while providing ecosystem services. The International Center for Tropical Agriculture (CIAT), over the past decade, has worked on researching such systems and on supporting their adoption and scaling in tropical cattle systems. Part of this work focused on the implementation of a silvo-pastoral trial in Palmira, Colombia, where two types of grasses (*Urochloa brizantha* cv. Toledo y *Urochloa* hybrid cv. CIAT BR02/1752 (Cayman)) were evaluated both as monocultures (M) and in association with *Leucaena leucocephala* trees for browsing (SPS), with the objective of comparing both economic and environmental benefits among the treatments (M vs. SPS). The present study provides an economic and environmental evaluation of the trial and suggests potential impacts that come along with adopting SPS at a larger scale. The evaluation consists of two main components: i) economic evaluation, which estimates the potential improvements in profitability of beef production in a SPS, and ii) environmental evaluation, which estimates the economic value of environmental benefits and ecosystem services related to the implementation of a SPS. The economic-environmental value is integrated into the economic evaluation to provide a coherent analysis of economic and environmental sustainability. A better economic result is observed in the SSP treatments compared to the M treatments, profitability improves, and the probability of economic losses is reduced. Regarding the environmental values, we estimated an economic value of the reduction of CH<sub>4</sub> emissions of 6.12 US\$/cattle, and an economic value of the microclimatic regulation of 2,026 US\$/ha covered by tree shade.

**Key words:** ecosystem services, silvo-pastoral systems, microclimatic regulation, heat stress, methane emissions.

## Análisis de rentabilidad de un sistema silvopastoril en Colombia: Beneficios económicos y ambientales

Danny Fernando Sandoval<sup>1</sup>, Jesús Fernando Flórez Herrera<sup>2</sup>, Karen Johanna Enciso Valencia<sup>3</sup>,  
Mauricio Sotelo<sup>4</sup>, Stefan Burkart<sup>5</sup>

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)<sup>1,2,3,4,5</sup>

[s.burkart@cgiar.org](mailto:s.burkart@cgiar.org)<sup>5</sup>

### Resumen

Los sistemas de producción ganadera tienen considerables impactos ambientales, entre los más comunes se encuentran la deforestación y la emisión de metano (CH<sub>4</sub>) por rumiantes. Así, las innovaciones tecnológicas en los sistemas de producción ganadera deben estar enfocadas en la sostenibilidad, tanto económica como ambiental. Los sistemas silvopastoriles (SSP) como alternativa de producción sostenible ofrecen un aumento de productividad económica al mismo tiempo que generan beneficios ambientales y servicios ecosistémicos. El CIAT ha trabajado durante los últimos años en investigaciones y proyectos vinculados a la adopción y escalamiento para el desarrollo de este tipo de sistemas en los países tropicales. Este trabajo presenta los resultados de la implementación de un SSP en Colombia, se evalúan los parámetros obtenidos para dos sistemas que incorporan dos tipos de pastura (*Urochloa brizantha* cv. Toledo y *Urochloa híbrido* cv. Cayman) en asociación con árboles de *Leucaena leucocephala* para ramoneo y provisión de sombra los cuales se comparan con dos sistemas en monocultivo (M) usando las mismas pasturas de los SSP. La evaluación está integrada por dos componentes: i) evaluación económica, la cual estima las potenciales mejoras en rentabilidad de la producción de carne en un sistema silvopastoril y ii) evaluación ambiental, la cual estima el valor económico de los beneficios ambientales y servicios ecosistémicos que se generan en un SSP. El valor económico-ambiental se integra a la evaluación económica para lograr un análisis de sostenibilidad. Se observa un resultado económico a favor de los tratamientos en SSP en comparación con los tratamientos en M, mejora la rentabilidad y se reduce la probabilidad de pérdidas económicas. En cuanto a los valores ambientales se estima un valor económico de la reducción de emisiones de CH<sub>4</sub> de 6.12 US\$/cabeza de ganado y un valor económico de la regulación microclimática de 2,026 US\$/ha cubierta por sombra de árbol.

**Palabras clave:** servicios ecosistémicos, sistemas silvopastoriles, regulación microclimática, estrés por calor, emisiones de metano.

## Uso de redes neuronales artificiales para la predicción de precios de la leche en México

<sup>1</sup>Sánchez Rafael Itzelly

### Resumen

Uso de redes neuronales artificiales para la predicción de precios de la leche en México. Las redes neuronales artificiales son una tecnología emergente y quizá el mejor ejemplo de los alcances de la inteligencia artificial. Basada en el funcionamiento biológico del sistema neuronal humano, una red neuronal artificial actualmente representa una de las formas más efectivas de construir sistemas de aprendizaje. Su aplicación es diversa en las diferentes áreas de la ciencia, incluida la economía. En este proyecto se implementa un modelo de redes neuronales artificiales para predecir los precios de la leche en México, utilizando datos de 1980 a 2021. Por su alto valor nutricional, la leche es un alimento esencial para el desarrollo humano; por ello es un producto que toma relevancia cuando se habla de soberanía alimentaria en las naciones. Las decisiones que toma el sector empresarial y político en el sector lácteo de México deben conducir al bienestar de la población y precios justos a los ganaderos. Tener predicciones confiables, permitirá a estos agentes, tomar decisiones con menor grado de incertidumbre y una planificación más fundamentada de sus actividades.

**Palabras clave:** inteligencia artificial, redes neuronales artificiales, predicción, precios, leche.

## Relación ecosistémica bovinos criollos – abejas melíferas en condiciones de Bosque seco tropical colombiano

Juan José Sastoque-Vargas<sup>1</sup>, Rosa Inés Parra-Cortés<sup>1\*</sup>, Alejandro Adonai Amaya-Martinez<sup>1</sup>,  
Jorge Ismael Tucuch-Haas<sup>2</sup>, Julio Alejandro Franco-Ortega<sup>3</sup>, Giovanni Andrés Vargas-Bautista<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A., Facultad de Ciencias Agropecuarias, sede Bogotá D.C., Colombia, <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias I.N.I.F.A.P., C.E. Mococho, Yucatán, México, <sup>3</sup>Universidad Agraria de Colombia, sede Bogotá D.C., Colombia, <sup>4</sup>Universidad Nacional de Colombia, C.A Marengo, Mosquera - Cundinamarca, Colombia

\*Correspondencia: rosparra@udca.edu.co

### Resumen

La cría de abejas de la especie *Apis mellifera* contribuye al desarrollo sostenible de regiones en vías de desarrollo, a través de la generación de empleo rural, el soporte a la producción agrícola local y la seguridad alimentaria. Es así como se hace pertinente enfatizar los esfuerzos tanto en el cuidado de los ecosistemas y agroecosistemas donde habitan las abejas como en el fomento de sistemas apícolas sostenibles. Asimismo, se señala que la mitigación de la deforestación asociada a la intensificación ganadera requiere de la implementación de prácticas agroecológicas como la apicultura y el aprovechamiento de razas locales. Por lo tanto, se consideró como objetivo de este estudio, identificar las especies florísticas visitadas por *Apis mellifera* y de interés para la alimentación de bovinos criollos de la raza Hartón del Valle, en condiciones del Bosque seco Tropical colombiano. La obtención de la información incluyó el avistamiento de polinizadores, colecta de polen en campo y apiarios cercanos, sondeo a apicultores y ganaderos de la zona de estudio, así como análisis de las características palinológicas de las especies florísticas recolectadas y diferenciación de polen mediante contraste con claves taxonómicas. Como resultado se destaca la identificación de 21 plantas de interés apícola que incluyen 9 especies útiles en la alimentación de bovinos criollos. En conclusión, este trabajo aporta información formal para la valoración de servicios ecosistémicos y el estudio de las interacciones bovinos criollos – abejas melíferas; elementos y principios agroecológicos necesarios en el diseño de modelos mixtos y sostenibles.

**Palabras clave:** Mitigación ambiental, Palinograma, Sostenibilidad, Sinergia, Servicios ecosistémicos, Recursos zoogenéticos

## Ecosystem relationship between Creole cattle and honey bees in Colombian tropical dry forest conditions

Juan José Sastoque-Vargas<sup>1</sup>, Rosa Inés Parra-Cortés<sup>1\*</sup>, Alejandro Adonai Amaya-Martinez<sup>1</sup>, Jorge Ismael Tucuch-Haas<sup>2</sup>, Julio Alejandro Franco-Ortega<sup>3</sup>, Giovanni Andrés Vargas-Bautista<sup>4</sup>

<sup>1</sup>University of Applied and Environmental Sciences U.D.C.A., Faculty of Agricultural Sciences, Bogotá D.C.,  
Colombia

### Abstract

The breeding of bees of the *Apis mellifera* species contributes to the sustainable development of developing regions, through the generation of rural employment, support for local agricultural production and food security. This is how it becomes pertinent to emphasize efforts both in the care of ecosystems and agroecosystems where bees live and in the promotion of sustainable beekeeping systems. Likewise, it is pointed out that the mitigation of deforestation associated with livestock intensification requires the implementation of agroecological practices such as beekeeping and the use of local breeds. Therefore, the objective of this study was considered to identify the floristic species visited by *Apis mellifera* and of interest for feeding Creole cattle of the Hartón del Valle breed, under conditions of the Colombian Tropical Dry Forest. Obtaining the information included the sighting of pollinators, pollen collection in the field and nearby apiaries, surveys of beekeepers and farmers in the study area, as well as analysis of the palynological characteristics of the floristic species collected and differentiation of pollen by contrast with taxonomic keys. As a result, the identification of 21 plants of beekeeping interest that include 9 useful species in the feeding of Creole cattle stands out. In conclusion, this work provides formal information for the valuation of ecosystem services and the study of Creole bovine - honey bee interactions; agroecological elements and principles necessary in the design of mixed and sustainable models.

**Keywords:** Animal genetic resources, Ecosystem services, Environmental mitigation, Palinogram, Sustainability, Synergy



## Estudio de caso: Evaluación de la sostenibilidad mediante el método SAFA en la empresa ganadera “Hacienda Verona”

Juan Manuel Silva Téllez<sup>1</sup>, Rosa Inés Parra-Cortés<sup>1\*</sup>, Adonai Alejandro Amaya-Martínez<sup>1</sup>, Jorge Ismael Tucuch-Haas<sup>2</sup>, Julio Alejandro Franco-Ortega<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A., Facultad de Ciencias Agropecuarias, sede Bogotá D.C., Colombia, <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias I.N.I.F.A.P., C.I. Mococho, Yucatán, México, <sup>3</sup>Universidad Agraria de Colombia, sede Bogotá D.C., Colombia.

\*Correspondencia: rosparra@udca.edu.co

### Resumen

El aprovechamiento sostenible de los recursos disponibles para la producción de alimentos es un reto complejo, su abordaje requiere de una visión holística y multidisciplinar. Por su parte, para determinar el nivel de la sostenibilidad a escala de granjas ganaderas, se dispone de diversas herramientas de evaluación; sin embargo, existen controversias sobre su implementación. El objetivo de este trabajo fue evaluar la sostenibilidad de la empresa ganadera “Hacienda Verona”, misma basada en ejemplares bovinos de la raza criolla Hartón del Valle; que se localiza en la región caribe de Colombia y con predominio del clima cálido muy seco (clasificación Holdridge, IDEAM, 2023). El estudio de caso, consideró la obtención de información mediante cuestionarios trimestrales a informantes clave durante el ciclo productivo 2021-2022; así como, visitas de verificación en donde se evaluaron las cuatro dimensiones de la sostenibilidad sugeridas por el método SAFA. El procesamiento de los datos se realizó en el Software SAFA Tool versión 2.2.40 (FAO, 2014); asimismo, se contrastó los polígonos de sostenibilidad obtenidos. Como resultado se destaca el grado de sostenibilidad para dimensión de Bienestar social e Integridad ambiental, condición que se vincula al cuidado de la biodiversidad a través del manejo de sistemas silvopastoriles con árboles nativos asociados a bovinos criollos. Finalmente, se concluye que en la gestión de empresas ganaderas se logra superar el nivel de sostenibilidad, al incluir en su diseño los recursos locales.

**Palabras clave:** Agrobiodiversidad, Ganadería sostenible, Gestión ganadera, Hartón del Valle, Resiliencia económica, SAFA.

## **Abstract**

The sustainable use of available resources for food production is a complex challenge, its approach requires a holistic and multidisciplinary vision. On the other hand, to determine the level of sustainability at the scale of livestock farms, various evaluation tools are available; however, there are controversies about its implementation. The objective of this work was to evaluate the sustainability of the livestock enterprise "Hacienda Verona", itself based on bovine specimens of the Hartón del Valle Creole breed; which is located in the Caribbean region of Colombia and with a predominance of a very dry Hot climate (Holdridge classification, IDEAM, 2023). The case study considered obtaining information through quarterly questionnaires to key informants during the 2021-2022 production cycle; as well as verification visits where the four dimensions of sustainability suggested by the SAFA method were evaluated. The data processing was carried out in the SAFA Tool Software version 2.2.40 (FAO, 2014); Likewise, the sustainability polygons obtained were contrasted. As a result, the degree of sustainability stands out for the dimension of Social Well-being and Environmental Integrity, a condition that is linked to the care of biodiversity through the management of silvopastoral systems with native trees associated with Creole cattle. Finally, it is concluded that in the management of livestock companies it is possible to exceed the level of sustainability, by including local resources in its design.

**Key words:** Agrobiodiversity, Economic resilience, Hartón del Valle, Livestock management SAFA, Sustainable livestock

## Application of a Knowledge-Management System for Sheep and Goat Producers in Colombia

### Aplicación de un sistema de gestión del conocimiento en productores ovinos- caprinos en Colombia

Oscar Fernando Ospina Rivera<sup>1,2</sup> PhD; Mónica Zayné Torres Cruz<sup>1,2</sup> MSc; Henry Alberto  
Grajales Lombana<sup>1,2,3\*</sup> PhD.

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Colombia. Grupo de investigación: Gestión Tecnológica e Innovación en Sistemas Pecuarios – SIGETEC. Investigadores. <sup>2</sup> Universidad Nacional de Colombia. Centro de investigación, desarrollo tecnológico y extensión ovino – CIDTEO. Cundinamarca, Colombia. <sup>3</sup> Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Departamento de Producción Animal. Bogotá, Colombia.

\* Correspondencia: [hagrajalesl@unal.edu.co](mailto:hagrajalesl@unal.edu.co)

#### Abstract

**Goal.** Knowledge management contributes to the generation of competitive advantages in sheep-goat production systems. **Materials and methods.** With 66 producers, the effect of applying a knowledge management model on its level and use was evaluated. The construction of the model involved 4 phases: Characterization of the producers, Management with information systems and analysis of indicators, Intervention with knowledge management and Monitoring and evaluation; In these, the analysis of three (3) types of producers was developed: with a conventional technical assistance system, intervened and without intervention, evaluating them in terms of the level and use of appropriate knowledge. **Results and Discussion.** The group that actually worked on the knowledge management model that aims to appropriate, exchange and combine the tacit with the explicit, accept that their level and use of knowledge was modified compared to what was expressed by those who contemplated a conventional technical assistance model or the that they did not have ( $p < 0.05$ ). **Conclusion.** Continue developing works of this type that contribute to the management and construction of tacit knowledge at different levels based on the experiences and internalization of explicit knowledge.

**Key words:** Knowledge management; small ruminants; tacit; explicit; level and use of knowledge  
(Source: DeCS, CAB).

## Resumen

**Objetivo.** La gestión del conocimiento contribuye en la generación de ventajas competitivas en sistemas de producción ovino-caprinos. **Materiales y métodos.** Con 66 productores se evaluó el efecto de la aplicación de un modelo de gestión del conocimiento sobre el nivel y uso del mismo. La construcción del modelo, implicó 4 fases: Caracterización de los productores, Gestión con sistemas de información y análisis de indicadores, Intervención con gestión del conocimiento y Seguimiento y evaluación; en estas se desarrolló el análisis de tres (3) tipos de productores: con un sistema de asistencia técnica convencional, intervenidos y sin intervención, evaluándose en cuanto al nivel y uso de conocimiento apropiado. **Resultados y Discusión.** El grupo que trabajo propiamente el modelo de gestión del conocimiento que pretende apropiar, intercambiar y combinar lo tácito con lo explícito, aceptó que su nivel y uso de conocimiento se modificó comparado con lo expresado por los que contemplaron un modelo de asistencia técnica convencional o los que no tuvieron ( $p < 0.05$ ). **Conclusión.** Continuar desarrollando trabajos de este tipo que contribuyan en la gestión y construcción de conocimiento tácito a diferentes niveles a partir de las experiencias e interiorización de conocimiento explícito.

**Palabras clave:** Gestión del conocimiento; conocimiento tácito; conocimiento explícito; nivel y uso del conocimiento (*Source: DeCS, CAB*).

## Forrajes consumidos por el borrego Chocholteco en época de lluvias en un agostadero de la Mixteca Oaxaqueña

Díaz-Mendoza E. P.<sup>1</sup>; Rodríguez-Magadán H. M.<sup>1</sup>; Hernández-Bautista J.; Victoria-Villa N.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Maestría en Producción Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ), Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO). <sup>2</sup> Asesor independiente email: elenapatricia70@hotmail.com

### Resumen

En la mixteca oaxaqueña, los sistemas de producción de pequeños rumiantes se llevan a cabo bajo un sistema mixto, combinando la crianza de ovinos y caprinos con la agricultura de subsistencia (principalmente maíz, frijol y trigo) (Vázquez-García, 2015). La obtención de carne es su principal fin productivo, cuentan con poco más del 50% de animales de razas criollas o cruza derivadas de éstas y el resto de otras razas comerciales (Hernández-Bautista *et al.*, 2022). La fuente principal de alimentación son los forrajes de los agostaderos cercanos a la unidad de producción, en donde según la época del año, la topografía, calidad del suelo y la incidencia de la precipitación pluvial, se encuentran pastos y herbáceas que se producen en forma natural (DOF: 11/03/1988), cuya calidad y cantidad varía de manera negativa por las condiciones climáticas de la zona y por el efecto del cambio climático, generando en ocasiones, competencia entre las unidades de producción pecuarias por la disponibilidad de alimento. En la región del distrito de Coixtlahuaca, se identificó al borrego criollo Chocholteco (Salinas-Ríos *et al.*, 2021) en una unidad de producción que cumple con la forma de producción en las condiciones antes descritas, la cual se ha preservado a lo largo del tiempo; sobre los ovinos de esta unidad de producción, no se sabe cuáles son las plantas con las prefiere alimentarse, ni las rutas que sigue durante su pastore, por lo que el presente estudio se llevó a cabo con la finalidad de identificar las rutas que sigue, así como la identificación taxonómica de las plantas que consume durante su recorrido por los agostaderos.

## Caracterización microbiológica y fisicoquímica de queso maduro denominado Añejo comercializado en establecimientos de Zacatecas, Zac.

Elvia Karina Ortiz Pichardo <sup>1(\*)</sup>, Rómulo Bañuelos Valenzuela<sup>1</sup>, Lucía Delgadillo Ruiz<sup>2</sup>, Carlos Meza López<sup>1</sup>, Francisco Guadalupe Echavarría Chairez<sup>3</sup>.

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

<sup>2</sup>Unidad Académica de Biología Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México. <sup>3</sup> INIFAP. CIRNOC.

Campo Experimental Zacatecas. Calera, Zacatecas, México.

(\*)Email: [ko8984882@gmail.com](mailto:ko8984882@gmail.com)

### Resumen

El queso maduro, también llamado queso añejo es elaborado de manera artesanal a partir de leche cruda de vaca en la región semiárida-templada del estado, comercializado en establecimientos de Zacatecas, con el fin de conocer las características microbiológicas y fisicoquímicas de estos quesos, el Objetivo del trabajo fue determinar las características microbiológicas y fisicoquímicas del queso denominado añejo expendido en establecimientos comerciales del municipio de Zacatecas México. Metodología se obtuvieron 30 quesos maduros enchilados denominados quesos añejos, identificando el origen y procedencia en los principales establecimientos del municipio de Zacatecas México, del periodo de enero- abril de 2022, se transportaron en bolsas plásticas estériles en un contenedor térmico a 4°C para su análisis en el laboratorio, Resultados: los rangos de los parámetros evaluados obtenidos de acuerdo a la norma NOM-121-SSA1-1994, fueron: análisis microbiológico de Coliformes, (0.03- 11NMP/g) Hongos (7 - 148,000 UFC/g) y (56 – 817,333 UFC/g) levaduras. Análisis fisicoquímico: pH (4.79- 5.74), acidez de (0.035- 0.169 %), humedad (35.13- 51.08 %), cenizas (3.31- 10.01%), NaCl (1.2- 9.67%), grasa (23- 44.5 %), proteína cruda (32.45- 45.7 %). Considerando que los parámetros microbiológicos principales con referencia a la norma citada, los coliformes están dentro de la normativa, mientras que los hongos y levaduras exceden los valores de la esta, en lo referente a los parámetros físico-químicos, como el porcentaje de proteína sobresale, grasa y humedad cumple con la norma se Concluye que el queso maduro denominado añejo comercializado en el municipio de Zacatecas, en lo microbiológico no cumple con la mayoría de los parámetros normativos, mientras que sus cualidades fisicoquímicas rebasa lo establecido en ella.

**Palabras clave:** Queso maduro, leche cruda, microbiológico, fisicoquímico, establecimientos, Municipio Zacatecas.

### **Abstract**

Ripe cheese, also called aged cheese, is made in an artisanal way from raw cow's milk in the semi-arid-temperate region of the state, marketed in establishments in Zacatecas, in order to know the microbiological and physicochemical characteristics of these cheeses, the The objective of the work was to determine the microbiological and physicochemical characteristics of the cheese called aged sold in commercial establishments in the municipality of Zacatecas, Mexico. Methodology 30 enchilados mature cheeses called aged cheeses were obtained, identifying the origin and provenance in the main establishments of the municipality of Zacatecas Mexico, from the period of January-April 2022, they were transported in sterile plastic bags in a thermal container at 4 ° C for its analysis in the laboratory, Results: the ranges of the evaluated parameters obtained according to the norm NOM-121-SSA1-1994, were: microbiological analysis of Coliforms, (0.03- 11NMP/g) Fungi (7 - 148,000 UFC/g) and (56 – 817,333 CFU/g) yeasts. Physicochemical analysis: pH (4.79- 5.74), acidity (0.035- 0.169%), humidity (35.13- 51.08%), ashes (3.31- 10.01%), NaCl (1.2- 9.67%), fat (23- 44.5%) , crude protein (32.45- 45.7%). Considering that the main microbiological parameters with reference to the mentioned norm, coliforms are within the norm, while fungi and yeasts exceed the values of this, in relation to the physical-chemical parameters, such as the percentage of protein stands out , fat and humidity complies with the norm, it is concluded that the mature cheese called aged marketed in the municipality of Zacatecas, microbiologically does not comply with most of the normative parameters, while its physicochemical qualities exceed what is established in it.

**Keywords.** Mature cheese, raw milk, microbiological, physicochemical, establishments, Zacatecas Municipality.

## **Identificación de Patologías e Interpretación Ultrasonografía de Lesiones Cardiovasculares en Equinos (Asnos), del Valle de Tulancingo**

### **Identificación e Interpretación de cardiopatías en Equinos (Asnos) del Valle de Tulancingo.**

#### **Resumen**

El ultrasonido o ecógrafo es una herramienta esencial tanto en medicina veterinaria, como en medicina humana. Este consiste en usar ondas sonoras de alta frecuencia, las cuales crean imágenes de los órganos que están dentro del cuerpo, tanto de los animales, como de nosotros los humanos, con la finalidad dichas estructuras puedan ser visualizadas y a la vez podamos detectar anomalías que puedan afectar el rendimiento en alguna actividad realizada por el individuo. Las ondas producidas son recibidas por una computadora, la cual las utiliza y crea una imagen, a diferencia de otros métodos diagnósticos en imagenología como lo son la tomografía o radiografías, el ultrasonido no utiliza radiación ionizante. Este estudio se realizó en un periodo de Agosto a Noviembre del 2022 con la finalidad de monitorear Asnos de edades entre 1.5 años y 12 años, la realización de los estudios de ultrasonido, mientras estuvieran en reposo, evitando estrés y no afectar los resultados. Las variables que se evaluaron en el estudio fueron: silueta cardíaca, grosor de los músculos papilares, utilizando el modo M del ultrasonido se evaluaron las fracciones de acortamiento en diástole y sístole, eficacia de eyección de sangre, así como la medición de la válvula aórticas.

#### **Abstract**

Ultrasound is an essential tool in veterinary medicine and in human medicine. This consists of using high-frequency sound waves, which create images of the organs that are inside the body, of animals and of us humans, in order to visualize these structures and at the same time we can detect abnormalities that can affect performance in any activity performed by the individual. The waves produced are received by a computer, which uses them and creates an image. Unlike other diagnostic imaging methods such as tomography or x-rays, ultrasound does not use ionizing radiation. This study was carried out in a period from September to October of the year 2022 and



what we wanted to do in the present work was to monitor donkeys of all ages ranging from 1.5 years to 12-year-old animals, the ultrasound was performed the animals were at rest, without so much stress so that there would not be any alteration in the results. The variables that were evaluated at the time of carrying out the study were the cardiac silhouette, thickness of the papillary muscles, using the M mode of the ultrasound, the fractions of shortening in diastole and systole were evaluated, blood ejection efficiency, as well as the measurement of the aortic valve.

## **Identificación de patologías e interpretación ultrasonográfica de lesiones cardiovasculares en perros en el valle de tulancingo**

Ortega Delgadillo Ximena Quetzally, Dr. Rodrigo Salomon Hernandez Aco

### **Resumen**

La ecocardiografía, o ecografía del corazón, es una técnica de imagen basada en los principios y el uso de la ecografía para la evaluación clínica tanto del corazón como de sus estructuras internas; y ha sido reconocida como una herramienta muy valiosa en la práctica especializada de la cardiología veterinaria (Kienle y Thomas, 2002) ya que permite la evaluación rápida y no invasiva de la morfología, función y hemodinámica cardíacas para analizar los cambios cardiovasculares (Bonagura y Luis. 2000). El estudio retrospectivo se llevó a cabo en el CENTRO DE CONTROL CANINO METROPOLITANO en Pachuca de Soto Hidalgo, que tiene como objetivo determinar la frecuencia de las diferentes afecciones cardíacas según raza, edad y sexo de los animales. Se revisaron todas las historias clínicas de caninos (n=32) registradas entre agosto y octubre del 2022, con el fin de hacer una estadística entre el número de perros que presentaron alguna patología, y perros completamente sanos, usando como herramienta diagnostica el ultrasonido y la historia clínica de cada paciente. Si bien para realizar este estudio se atendieron 32 consultas, 11 fueron caninos hembras, y el resto perteneció a caninos machos, clasificándolos por razas, edad y signos clínicos. De acuerdo con los datos obtenidos durante las consultas atendidas durante dicho período, se observaron 8 cardiopatías distintas en donde la cardiomiopatía dilatada, tuvo el mayor porcentaje de presentación, mientras que el porcentaje de caninos que no presentaron ninguna alteración solo fue del 4%.

## 2. ETOLOGÍA Y BIENESTAR ANIMAL

### Valoración de la percepción y conocimiento en bienestar animal en la FMVZ UAS

María Fernanda Cano Soto<sup>1</sup>, Juan Carlos Robles Estrada<sup>1</sup>, Rebeca Salcido Pelayo<sup>1</sup>, Jaime Noé Sánchez Pérez<sup>1</sup> y Gamaliel Molina Gámez<sup>1</sup>. Horacio Dávila Ramos<sup>1</sup> \*

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Sinaloa  
davila-ramos@uas.edu.mx

#### Resumen

Con el objetivo de valorar la percepción y conocimiento sobre el bienestar animal de la comunidad universitaria de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Se aplicaron 300 encuestas elaboradas en Google Forms, anónimas, voluntarias y sin reclutamiento previo que fueron distribuidas a través de la aplicación de WhatsApp. El 89.3% de los encuestados fueron estudiantes de licenciatura, seguido de los docentes y estudiantes de posgrado con un 10.7%. Se encontró que el 100% de los encuestados ha oído hablar sobre bienestar animal, destacando que el 92.7% considera que el tema es muy importante. El 90.4% de los encuestados ha leído y escuchado acerca de las cinco libertades de los animales. El 91.3% de los encuestados respondió que su conocimiento viene de la institución educativa mientras que el 4% lo adquieren a través de internet. En cuanto a la pregunta de si los encuestados consideran que los animales tienen emociones, el 89.7% respondieron que sí, el 8% no lo sabe y el 2.3% respondieron que no. El 99.3% de los encuestados respondieron que consideran que los animales sienten dolor. El 49 % considera que el sistema productivo lechero entrega una mejor calidad de vida a los animales. El 97% cree que el transporte de los animales es un factor importante para determinar la calidad de la carne. Por último, el 85.3% de los encuestados dijeron que pagarían más por productos amigables con el BA. Se concluye que la población encuestada conoce sobre aspectos de bienestar animal y que tienen una percepción positiva sobre el tema, además de que lo consideran importante para la producción de alimentos de origen animal y su consumo.

**Palabras clave:** Bienestar animal, estudiantes, encuesta.

## **Influencia en la colocación natural de los panales sobre la expresión de las características conductuales y de salud de colmenas *Apis mellifera***

Autora: Dr.MVZ. Anisley Pérez Hernández, PhD.\*

\* [anisley\\_perez@unah.edu.cu](mailto:anisley_perez@unah.edu.cu)

### **Resumen**

A lo largo de los años, en el planeta se han producido cambios físicos, biológicos, sociales incluso políticos y económicos, que han ocasionado la pérdida de hábitats, desaparición de especies naturales, transformaciones biológicas que en su mayoría han estado guiadas por la mano del hombre. Testigo de estos procesos han sido las abejas. En vida natural sus panales presentan una arquitectura peculiar e interesante que les brinda confort y bienestar a la colonia una vez que el hombre comenzó a explotarlas cambio las posiciones y distancia de sus panales, el tamaño de las celdas que ha influido además sobre la morfometría, biología, salud y productividad de las colonias. Sin embargo aún existe desconocimiento sobre la influencia de la colocación natural de los panales sobre la expresión de las características conductuales y de salud de las colmenas mellíferas. Para esto se tomaron colmenas Langstroth de dos cuerpos y buena fortaleza, durante 6 muestreos divididos en dos trimestres comprendidos entre octubre del 2018 a marzo del 2019. En ambos trimestres se evaluó la conducta higiénica, defensiva y la tasa de infestación por *Varroa* en abejas adultas, con la diferencia que al culminar el primer trimestre se reorganizaron los panales por la posición en que se encuentran en la naturaleza. Observamos diferencias significativas en cuanto a las características conductuales y de salud entre ambos trimestres, mostrando una reducción de la agresividad de las colmenas, aumento de los hábitos higiénicos y disminución de los índices de infestación por *Varroa*.

**Palabras claves:** Posición natural de los panales, Método Housel, Conducta higiénica, *Varroa*.

## Prevalencia de la habronemiasis cutánea y su tratamiento en équidos de trabajo de una comunidad rural de Oaxaca, México

Hernández, L. C.<sup>1\*</sup>, T. B. E. Guerrero<sup>2</sup>, C. O. J. García<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, CENID Fisiología y Mejoramiento Animal, Km. 1. Carretera a Colón. C.P. 76280, Ajuchitlán, Querétaro. Tel. 1 +52 9511356606. <sup>2</sup>World Horse Welfare. <sup>3</sup>

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. \*Autor de correspondencia: [hernandezl.carlos@inifap.gob.mx](mailto:hernandezl.carlos@inifap.gob.mx)

### Resumen

El objetivo del presente estudio fue aportar información sobre la presencia, el diagnóstico y tratamiento de la habronemiasis cutánea en caballos y burros de trabajo pertenecientes al municipio de Santiago Apóstol, Oaxaca, México. Para determinar la presencia de esta parasitosis se utilizaron hallazgos clínicos y pruebas de histopatología. Las muestras se obtuvieron de 21 animales (2 caballos, 2 yeguas, 7 burros y 10 burras) de los cuales se tomó una o dos biopsias dependiendo del área y extensión de la lesión. Además, se probó el efecto de dos tratamientos similares a base de ivermectina oral, que fueron complementados por dexametasona y dos tratamientos tópicos diferentes (tratamiento 1: Dimetilsulfoxido + coumaphos 3% y tratamiento 2: cicatrizante genérico + coumaphos 3%). Para el análisis estadístico de la recuperación de los animales de acuerdo a los efectos de tratamiento, ubicación y gravedad de la lesión, se utilizó un modelo de regresión logística de SAS®. Las lesiones principales se observaron en los miembros locomotores 52% (11/21) y en la cara 38% (8/21) sin diferencia entre especies ( $P>0.05$ ). Además, se observó que todos los caballos que fueron evaluados, sus lesiones se localizaban únicamente en la cara. Todos los casos evaluados presentaron histológicamente dermatitis piogralunomatosa y ulcerativa, además de identificarse en dos muestras la presencia del parásito *Habronema spp.* El diagnóstico definitivo de la habronemiasis cutánea equina (HCE) se estableció con base a las características clínicas y los hallazgos histopatológicos. Así mismo, se observó que ambos tratamientos fueron efectivos, sin diferencia entre tratamientos, ubicación y gravedad de la lesión ( $P>0.05$ ), lográndose la recuperación total del 95% de los animales en un lapso de 25 a 60 días. Finalmente, se observó, que la prevalencia de la habronemiasis cutánea en los équidos de trabajo en el municipio de Santiago Apóstol, fue del 10.5%.

**Palabras clave:** Habronemiasis cutánea, caballos, burros, histopatología, équidos de trabajo

## **Indicadores de bienestar animal en equinos de un centro de adiestramiento en Pungarabato Guerrero**

Joaquín U. Jaimes de la Sancha, Mayte Pérez Rodríguez, Saül Rojas Hernandez, Jaime Olivares Peèrez, Miguel A. Damián Valdez, Eduardo E. Robledo Reyes, Fredy Quiroz Cardoso

### **Resumen**

El objetivo fue evaluar el bienestar animal (BA) a partir de indicadores directos en caballos bailadores sometidos a entrenamiento en un centro de adiestramiento del municipio de Pungarabato, Guerrero. La información se obtuvo de 20 equinos mediante una encuesta a los entrenadores que operan el centro de entrenamiento. Los resultados fueron procesados en una base de datos EXCEL. El 40 % de los equinos tuvieron una condición corporal buena, el 60 % presentó condición corporal regular. El 15 % presentó patas inflamadas, el 10 % cojeras moderadas, dolor en el dorso el 35 %, descarga nasal el 20 %, el 13 % presentó descarga ocular, lesiones en la piel el 35 %. Pelos rotos de la cola el 80 %. En la medicina preventiva el 100 % de los equinos reciben desparasitación semestral, y se vacunan contra las enfermedades más comunes. Las estereotipias presentes fueron aerofagia (10 %) y jugar con la lengua (5 %). Sin embargo, el manejo y entrenamiento que reciben los equinos les ocasiona estrés afectando su bienestar de acuerdo a los indicadores establecidos por el protocolo de la Welfare Quality ®.

**Palabras clave:** Bienestar animal, equinos, estrés.

### **Abstract**

The objective was to evaluate animal welfare (AB) from direct and indirect indicators in dancing horses undergoing training in a training center in the municipality of Pungarabato, Guerrero. The information was obtained from 20 equines through a survey of the trainers that operate the training center. The results were processed in an EXCEL database. 40% of the horses had a good body condition, 60% presented regular body condition. 15% presented swollen legs, 10% moderate lameness, 35% back pain, 20% nasal discharge, 13% presented eye discharge, 35% skin lesions. Broken tail hairs 80%. In preventive medicine, 100% of the equines receive semi-annual deworming, and are vaccinated against the most common diseases. The stereotypes present were

aerophagia (10%) and playing with the tongue (5%). However, the handling and training that equines receive causes them stress, affecting their well-being according to the indicators established by the Welfare Quality® protocol.

**Keywords:** Animal welfare, equines, stress.

## Conducta gregaria en ovejas estabuladas alimentadas en un sistema de alimentación a libre selección

Pedernera Mariana<sup>1</sup>, Burgos-González Carlos<sup>1</sup>, Aguirre Virginio<sup>1</sup>, Vázquez Reyes<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

### Resumen

En ovinos el consumo de la dieta está influenciado por condiciones sociales (rebaño) y medio ambientales, ocasionando variabilidad en la selección y preferencia de su dieta. Con base en lo anterior, se plantea la hipótesis que la conducta gregaria modifica la preferencia de consumo en ovejas estabuladas con una dieta a libre selección. Ocho ovejas fueron separadas de aleatoriamente en 2 grupos: Grupo Individual (GI:N=4) estabuladas de forma individual en corraleta de 2x3 metros y Grupo rebaño (GR:N=4) el total de ovejas estabuladas en un solo corral de 10x12 metros. Se ofrecieron cuatro alimentos por separado (alfalfa picada, paja de avena picada, grano de sorgo y soya molida) *ad libitum* durante 24 horas. Se evaluó el comportamiento ingestivo, dos veces al día, durante tres días consecutivos, al concluir este periodo, las ovejas fueron cambiadas de grupo y se repitiendo el procedimiento. Se midió la frecuencia y tiempo de consumo de cada alimento. El GI registró un tiempo de consumo mayor  $P < 0.05$ , sin embargo, no se encontró diferencia entre grupos  $P > 0.05$  en la frecuencia de consumo. En cuanto a la preferencia de consumo de los cuatro alimentos los dos grupos no registraron diferencias  $P > 0.05$ . Sin embargo, las ovejas del GR mostraron dos momentos de 30 min en promedio de conducta gregaria al alimentarse, el primero se observó a las 9:00 y el segundo a las 15:30 h. En conclusión, las ovejas en rebaño tienen un comportamiento gregario en cuanto al horario de comida, pero no coinciden con el ingrediente seleccionado.

**Palabras clave:** comportamiento ingestivo, dieta a libre selección, selección de alimento, ovejas.



## Herd behavior in stabled ewes fed in a free choice diet

Pedernera Mariana<sup>1</sup>, Burgos-González Carlos<sup>1</sup>, Aguirre Virginio<sup>1</sup>, Vázquez Reyes<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

### Abstract

In sheep, diet intake is influenced by social (herd) and environmental conditions, and these affect the selection and preference of their feeds. Therefore, it is hypothesized that gregarious behavior modifies feed intake in sheep fed in a pen with a free choice diet. Eight ewes were randomly separated into 2 groups: Individual sheep (I:N=4) housed individually in a 2x3 meter pen and Grouped sheep (G:N=4) ewes that were housed in a single 10x12 meter pen. Four feeds (chopped alfalfa, chopped oat straw, sorghum grain, and ground soybean) were offered individually and ad libitum for 24 hours. The ingestive behavior was evaluated, twice a day, for three consecutive days, at the end of this period, the sheep were switched of group and the procedure was repeated. The frequency and time of consumption of each feed was measured. The I sheep had longer consumption time ( $P<0.05$ ), however, no difference was found between groups  $P>0.05$  in the frequency of consumption. Regarding the consumption preference of the four foods, the two groups did not register differences  $P>0.05$ . However, the G sheep showed two moments of 30 min on average of gregarious behavior when feeding, the first was observed at 9:00 a.m. and the second at 3:30 p.m. In conclusion, the sheep in a herd have a gregarious behavior in terms of meal time, but they do not coincide with the selected feed.

**Key words:** ingestive behavior, free choice diet, sheep, fee

## Prevalence, risk factors, and main characteristics of bruises in cattle: A meta-analysis in the American continent

Jaime N. Sánchez-Perez<sup>1</sup>, Briseyda J. Félix-Leyva<sup>1</sup>, Diana Z. Velázquez<sup>1</sup>, José R. Rosiles<sup>2</sup>, Arnulfo Montero-Pardo<sup>1</sup>, Ana Carolina Strappini<sup>3</sup>, Carmen Gallo<sup>3</sup>, Juan Carlos Robles-Estrada<sup>1</sup>  
Jesús J. Portillo-Loera<sup>1</sup>, Daniel Diaz<sup>4</sup>, Horacio Dávila-Ramos<sup>1</sup> \*

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. <sup>2</sup> Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica. <sup>3</sup> Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Instituto de Ciencia Animal.

<sup>4</sup> Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Ciencias de la Complejidad (C3), Ciudad Universitaria, [davila-ramos@uas.edu.mx](mailto:davila-ramos@uas.edu.mx)

### Resumen

Los hematomas amenazan el bienestar del ganado porque provocan dolor, sufrimiento y estrés durante la etapa previa al sacrificio. Se realizó un metanálisis para estimar la prevalencia de hematomas presentes en la canal de bovinos en el continente americano, se determinó las características de los hematomas y se calculó la razón de probabilidad (OR) de las categorías de factores de riesgo asociados con los hematomas. Se realizaron búsquedas en bases de datos electrónicas para recuperar estudios primarios realizados en el continente americano, se analizaron el tamaño, ubicación anatómica, forma y la edad de los hematomas y se evaluaron los factores de riesgo. Se incluyeron 46 estudios de nueve países que comprendían 928 447 canales de ganado bovino con una prevalencia general del 59,5 % (IC del 95 %: 51,9 – 66,9) y en promedio 2,9 (rango 3,4 – 7,4) hematomas por canal. La prevalencia se duplicó del 30,7 % durante 1991 – 2000 al 64,2 % durante 2011 – 2020. Los hematomas recientes, de tamaño pequeño y de grado 1, localizados principalmente en el cuarto trasero fueron los de mayor prevalencia (37,5 – 66,4 %). El recorte de carne debido a la presencia de hematomas osciló entre 0,11 y 1,12 kg/canal con un peso acumulado de carne decomisada entre 15,6 y 647 kg. Entre los factores intrínsecos, el ganado viejo, el ganado lechero y las hembras tuvieron mayores probabilidades de sufrir hematomas (OR=1,57 – 1,98). Para los factores extrínsecos, las probabilidades de hematomas aumentaron 1,4 a 2,2 en el ganado proveniente de mercados de subastas y expuesto a un manejo deficiente, condiciones de transporte subóptimas e instalaciones deficientes. En los bovinos del continente americano, los hematomas son una preocupación debido a que su prevalencia va en aumento y el 60 % de los bovinos

evaluados en los estudios sufrieron al menos un hematoma. Mejorar las instalaciones y las condiciones de transporte junto con la capacitación adecuada del personal durante el manejo y transporte del ganado reducirá la incidencia de hematomas.

**Palabras clave:** bienestar animal, lesiones, matadero, transporte y manejo.

## **Evaluación de Indicadores de bienestar animal y estereotipias en caballos bailadores de la región norte del estado de Guerrero, México**

Quiroz-Cardoso F.<sup>1</sup>, Robledo-Reyes E.E.<sup>1</sup>, Rojas-Hernández S.<sup>1</sup>, Olivares- Pérez J.<sup>1</sup>, Benítez-Serna A.<sup>1</sup>, Damián-Valdez M.A.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Guerrero. Facultad de Medicina veterinaria y Zootecnia. Carr. Altamirano-Iguala km. 2.5 Col. Querenditas, 40660, Cd. Altamirano, Guerrero. México. \*Autor de correspondencia: miguelon3020@hotmail.com.mx

### **Resumen**

El objetivo fue evaluar indicadores de Bienestar Animal y prevalencia de estereotipias más comunes en caballos bailadores de la región norte del Estado de Guerrero. Los datos se obtuvieron mediante una encuesta aplicada a personas responsables del cuidado y manejo de los caballos y observación directa de los animales. Fueron evaluados 73 (100%) caballos, de los cuales 41(56.2%) fueron de raza española siendo la más utilizada para esta actividad, seguida de azteca con 8 (10.9 %) y cartujano con 5 (6.8 5 %) siendo estas las principales razas. La edad de los caballos oscilo entre 3 y 8 años. El 95.9 % de los caballos presentaron una condición corporal buena y 4.1% tenían una condición regular. 94.5 % no presentaron heridas o inflamaciones en el cuerpo solo el 5.5 % presentaron alguna herida o lesión siendo los cuartos delanteros los más afectados. No se observaron otras enfermedades, solo secreción ocular leve en 29.9 % de los caballos. El 100 % de los animales cuentan con un calendario de vacunación y desparasitación. El alojamiento es bueno ya que cada caballo tiene su caballeriza con el espacio suficiente para su movimiento y descanso. El comportamiento es bueno en 91.8 % de los animales, sin embargo existe un 8.2 % que presenta deficiencias en su manejo desarrollando comportamientos anormales. La prevalencia de estereotipias fue de 8.2 % siendo las principales aerofagia, coprofagia y lignofagia. El grado de bienestar para los caballos de baile de la región norte del estado de Guerrero es bueno y la prevalencia de estereotipias es considerada dentro de un rango normal para caballos estabulados.

**Palabras clave:** Estabulación, aerofagia, estrés.

### **Abstract**

The objective was to evaluate indicators of Animal Well-being and the prevalence of the most common stereotypes in dancing horses in the northern region of the State of Guerrero. The data was obtained through a survey applied to people responsible for the care and management of horses and direct observation of the animals. 73 (100%) horses were evaluated, of which 41 (56.2%) were of the Spanish breed, being the most used for this activity, followed by Aztec with 8 (10.9%) and Cartujano with 5 (6.8 5%), these being the main races. The age of the horses ranged from 3 to 8 years. 95.9% of the horses presented a good body condition and 4.1% had a fair condition. 94.5% did not present wounds or inflammations in the body, only 5.5% presented some wound or injury, the forequarters being the most affected. No other diseases were observed, only mild ocular discharge in 29.9% of the horses. 100% of the animals have a vaccination and deworming schedule. The accommodation is good since each horse has its stable with enough space for movement and rest. The behavior is good in 91.8% of the animals, however there is 8.2% that presents deficiencies in their management developing abnormal behaviors. The prevalence of stereotypes was 8.2%, the main ones being aerophagia, coprophagia and lignophagy. The degree of well-being for dancing horses in the northern region of the state of Guerrero is good and the prevalence of stereotypes is considered within a normal range for stabled horses.

**Key words:** Housing, aerophagy, stress.

### 3. FISIOLÓGÍA Y REPRODUCCIÓN

#### **Influencia del clenbuterol-Clb en los procesos homeostáticos en bovinos**

Caicedo Rivas, R. E.<sup>1</sup>, Paz-Calderón Nieto, M.<sup>1,2</sup>, Vladimir Ruiz<sup>1</sup>., Emiliano Carrasco Rueda<sup>1</sup>,  
Dulce Ma. Carrasco Aguilar<sup>1</sup>, Alfredo Quiroz Tapia<sup>1</sup> y José Alfredo Contreras<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Endocrinología de la Reproducción y Malacología, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Biológicas; <sup>2</sup>Centro Regional Mixteca-Izúcar de Matamoros, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Boulevard Valsequillo and San Claudio Ave. Building Bio-1, C.P. 72570

Email: [ricaido@yahoo.com](mailto:ricaido@yahoo.com)

#### **Resumen**

El clenbuterol considerado como un potente bronco-vaso-dilatador, utilizado para controlar enfermedades respiratorias, tanto en animales como en humanos; el Clb es un  $\beta_2$ -agonista-adrenérgico ( $\beta$ -AA), el cual, causa incremento de la masa muscular en aves, cerdos bovinos y ovejas, sin embargo, las rutas metabólicas hasta el presente no están bien dilucidadas; el objetivo de este estudio consistió en determinar los metabolitos que surgen con la ingesta del clenbuterol y sus posibles derivados que se almacenan en la estructura hepática, páncreas, glándula suprarrenal, músculos y órganos genitales principalmente en bovinos. El contenido de grasa es reducido dramáticamente cuando el clenbuterol es utilizado como anabólico, entendiéndose como anabólico, cuando el Clb se administra de forma oral o intramuscular por arriba de la dosis terapéutica, entre 5 y 10 veces su concentración terapéutica (0.8 $\mu$ g/peso corporal dos veces al día). Para este estudio se midieron 17 metabolitos diferentes con el propósito de determinar cuáles son los parámetros metabólicos que son perturbados, impidiendo la homeostasis a nivel de los diferentes órganos en el que intervienen. El estudio manifestó que son varios los metabolitos que son alterados por el clenbuterol entre estos tenemos a: a la glucosa, triglicéridos, fosfatasa alcalina, gamma glutamil transferasa, transaminasas (ALT/GPT y AST/GOT), deshidrogenas láctica, fosfatasa ácida prostática y no prostática, colesterol y calcio. Esto indica que tiene un efecto en alterar el metabolismo de varias rutas metabólicas, contribuyendo a que posee actividad lipolítica, y anti-lipogénicas e induce a la retención de nitrógeno, aumenta la glicólisis, la producción de lactato y el consumo de oxígeno, incrementa, los niveles de glucosa, que varía de acuerdo al tiempo de tratamiento, ya que a nivel del páncreas disminuye la insulina y los adipocitos son menos sensibles

a esta hormona, hay incremento en la utilización de energía, trayendo consigo el aumento de la temperatura corporal-termogénesis.

**Palabras claves:**  $\beta_2$ -agonista-adrenérgico, termogénico, perfil metabólico, hormonas esteroideas

### **Abstract**

Clenbuterol considered as a powerful broncho-vaso-dilator, used to control respiratory diseases, both in animals and in humans; Clb is a  $\beta_2$ -adrenergic agonist ( $\beta$ -AA), which causes an increase in muscle mass in poultry, bovine pigs and sheep, however, the metabolic routes to date have not been well elucidated; The objective of this study was to determine the metabolites that arise with the intake of clenbuterol and its possible derivatives that are stored in the liver, pancreas, adrenal gland, muscles, and genital organs, mainly in bovines. The fat content is dramatically reduced when clenbuterol is used as an anabolic, meaning anabolic when Clb is administered orally or intramuscularly above the therapeutic dose, between 5 and 10 times its therapeutic concentration (0.8 $\mu$ g/body weight). twice daily). For this study, 17 different metabolites were measured to determine which metabolic parameters are disturbed, preventing homeostasis at the level of the different organs in which it is involved. The study showed that there are several metabolites that are altered by clenbuterol, among these we have: glucose, triglycerides, alkaline phosphatase, Gamma Glutamyl transferase, transaminases (ALT/GPT and AST/GOT), lactic dehydrogenases, prostatic acid phosphatase and non-prostatic, cholesterol and calcium. This indicates that it has an effect on altering the metabolism of various metabolic pathways, contributing to the fact that it has lipolytic and antilipogenic activity and induces nitrogen retention, increases glycolysis, lactate production and oxygen consumption, increases levels of glucose, which varies according to the treatment time, since at the level of the pancreas insulin decreases and adipocytes are less sensitive to this hormone, there is an increase in the use of energy, bringing with it an increase in body temperature-thermogenesis.

**Keywords:**  $\beta_2$ -adrenergic agonist, thermogenic, metabolic profile, steroid hormones.

## Interactions of gonadotropins and ovarian hormones on steroidogenesis in ovarian follicles of the hen

Ricardo E. Caicedo Rivas<sup>1</sup>, Mariana Paz Calderón Nieto<sup>1,2</sup> y Michiharu Kamiyoshi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Laboratory of Endocrinology of Reproduction and Malacology, School of Biology, Faculty of Biological Sciences,

<sup>2</sup> *Mixteca* Regional Complex, (Sede Izúcar de Matamoros), Benemérita Autonomous University of Puebla, Boulevard Valsequillo and San Claudio Ave. Building Bio-1, C.P. 72570, and <sup>3</sup> Agricultural Faculty of Gifu University-Japan, Email: ricaido@yahoo.com

### Abstract

In most bird species, only the left ovary becomes functional. Within this ovary there are several clearly recognizable groups of follicles, although each one merges with the other in order of increasing size. The ovary of domestic birds (*Gallus domesticus*) contains five or six larger preovulatory follicles arranged in a hierarchy. The ovum within each of the four largest follicles is surrounded by a single layer of granulosa cells. The aim of the present study was to examine the effects of testosterone (T) and oestradiol-17 $\beta$  (E2) on the production of progesterone (P4) by granulosa cells, and of E2 on the production of P4 and T by the inner cells of the theca. To carry out this study, follicular cell cultures of follicles of different sizes were made at short and long incubation periods and the concentrations of steroid hormones were determined using the RIA technique. In conclusion, the results indicate that, in chicken granulosa cells, T may have a long-term direct stimulatory action on P4 production, and a long-term action on E2 that may increase LH sensitivity. For the production of P4 and, therefore, in inner cells of the theca, E2 in short-term action can stimulate the production of P4 and T. With this study, the theory of three follicular cells with a high productive capacity for hormones is established. steroids.

**Keywords:** Preovulatory Follicles; Steroids Hormone; Granulosa; Theca Internal and External Cells.



## Caracterización del comportamiento sexual en carneros de pelo sometidos a dos empadres controlados durante la época reproductiva

K. Mauleón Tolentino<sup>1</sup>, F. Sánchez Dávila<sup>1\*</sup>, G.I. Nolasco Hernandez<sup>1</sup>, C.C. Zapata Campos<sup>2, 1</sup>,  
C. Luna Palomera<sup>3</sup>, J.F. Vásquez Armijo<sup>4</sup>, J. Grizelj<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Agronomía, Posgrado Conjunto FA-FMVZ, General Escobedo, N.L México, CP. 66050. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Tamaulipas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, carretera Victoria-Mante km 5 s/n, Ciudad Victoria, Tamaulipas, México, CP 87274. <sup>3</sup>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División de Ciencias Agropecuarias 86280, Villahermosa, Tabasco, México. CP 86280. <sup>4</sup>Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Temascaltepec, Km. 67,5 Carr. Fed. Toluca-Tejupilco, 51300, Temascaltepec, México. <sup>5</sup>Universidad de Zagreb, Facultad de Medicina Veterinaria, Zagreb, Croacia. \*= autor correspondencia: [fernando\\_sd3@hotmail.com](mailto:fernando_sd3@hotmail.com)

### Resumen

El objetivo del presente estudio fue determinar el comportamiento sexual de carneros agrupados en diadas de acuerdo con su jerarquía social, durante dos épocas de empadre de 30 días cada uno. Se utilizaron 12 carneros adultos distribuidos en parejas (6 parejas/época de empadre), para cada empadre formado de 17 y 18 ovejas se introdujo un carnero dominante y un subordinado. Se evaluó el comportamiento sexual por un periodo de 4 horas/día en forma visual para cada grupo de carneros. No se presentaron diferencias en cuanto a la Jerarquía, a excepción para Flehmen ( $<0.0001$ ). Para la época de empadre y el grupo de carneros se presentaron diferencias estadísticas ( $P<0.05$ ) sobre desarrollo corporal y circunferencia escrotal, así como las características de inspección sexual. La semana de empadre tuvo un efecto sobre cada una de las variables de comportamiento sexual ( $P<0.05$ ). Se presentaron interacciones para el grupo de carneros con Jerarquía época y semana de empadre ( $P<0.05$ ), no así para la Jerarquía con época y semana de empadre. Se concluye que los grupos de carneros donde se evaluó el dominante y el subordinado varía a través de la época y semana de empadre y por lo tanto se adaptan a las condiciones de estrés bajo un esquema de empadre controlado a corral.

**Palabras claves:** Jerarquía social, actividad sexual, montas, apareamiento competitivo.

### **Abstract**

The objective of the study was to determine the sexual behavior in rams according to their social hierarchy grouped in pairs in two mating seasons with a duration of 30 days each. 12 adult rams distributed in pairs (6 pairs/season) were used, where each group made up of 17 and 18 ewes introduced a dominant and a subordinate ram. Sexual behaviour was visually evaluated for 4 hours/day for each group of rams. There were no differences in terms of Hierarchy, except for Flehmen ( $P < 0.0001$ ). For the breeding season and the group of rams, there were statistical differences ( $P < 0.05$ ) in body live and scrotal circumference, and sexual inspection characteristics. The breeding week affected each of the sexual behavior variables ( $P < 0.05$ ). There were interactions for the group of rams with the hierarchy of season and week of breeding ( $P < 0.05$ ), but not for the hierarchy with season and week of breeding. It is concluded that the groups of rams where the dominant and the subordinate were evaluated vary throughout the season and week of breeding and therefore adapt to stress conditions under a controlled pen breeding scheme.

**Keywords: Social hierarchy, sexual activity, mounts, competitive mating.**

## Características de las ondas de desarrollo folicular en vaquillas prepúberes *Bos indicus* de dos tallas diferentes

Padilla, L. J.<sup>1</sup>, L. C. Hernández<sup>2\*</sup>, C. R. Calderón<sup>2</sup>, R. R. C. Calderón<sup>2</sup>, E. R. Santos<sup>2</sup>, U. A. Ríos<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ), Universidad Mesoamericana, Puebla, México. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). \*Autor de correspondencia: hernandezl.carlos@inifap.gob.mx

### Resumen

En un periodo de 42 días previos al inicio de la pubertad (PB), se estudiaron los efectos de la talla (talla chica y talla grande) de vaquillas prepúberes de la raza Brahman (BHM) sobre; la edad, características de la dinámica folicular y parámetros de composición corporal. Además, se calculó el frame score (estructura corporal) como estimador adicional de la talla. La PB fue definida como la primera ovulación precedida por la observación del estro y seguida por la formación de un cuerpo lúteo de duración normal. Se utilizaron 10 vaquillas BHM. La alimentación fue individual con ensilado de maíz y concentrado comercial para obtención de ganancias de peso similares. Se realizaron pesajes y se midió la condición corporal (CC) cada 14 d. De acuerdo al monitoreo ultrasonográfico de las estructuras ováricas se confirmó la ovulación y la formación del cuerpo lúteo (CL). Estadísticamente se realizó un análisis de correlación y análisis de varianza con el procedimiento GLM del SAS. Se encontró efecto significativo de la talla sobre el número total de folículos a la PB, en donde las vaquillas de talla chica registraron 16 folículos, mientras que las de talla grande tuvieron 12 folículos a la PB ( $P < 0.0001$ ). El frame score de los animales de talla chica fue 10 % mayor que la de las vaquillas de talla grande ( $P < 0.0001$ ). Así mismo, se observó que el frame score tuvo un efecto significativo ( $P < 0.0001$ ) sobre el número total de folículos a la PB. Se concluye que el efecto de la talla en animales prepúberes es una característica compleja, que está asociada con los parámetros de composición corporal y que afecta algunas de las características de la dinámica folicular y que además vale la pena seguir estudiando en el ganado Cebú.

**Palabras clave:** Cebú, trópico, dinámica folicular, pubertad, composición corporal, frame score.

## Efecto del glutatión reducido (GSH) sobre la calidad espermática de verraco bajo condiciones de trópico subhúmedo

Abrego Salgado NP<sup>1</sup>, Herrera Camacho J<sup>1\*</sup>, Estrada Paqui E<sup>2\*</sup>, Tinoco-Magaña JC<sup>1</sup>, Bautista Hernández MA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales-Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

<sup>2</sup>Departamento de reproducción. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia No. 1, Universidad Autónoma de Guerrero. Carretera Altamirano - Iguala km 3. CD Altamirano Gro. \*[eepaqui@hotmail.com](mailto:eepaqui@hotmail.com)

### Resumen

Se evaluó el efecto del Glutatión reducido (GSH) sobre la calidad espermática de verracos bajo condiciones de trópico subhúmedo. Se utilizaron 40 eyaculados de 4 verracos (10 réplicas por verraco) de líneas comerciales Yorkshire/Landrace y Pietrain/Duroc entre 24 y 28 meses de edad, colectados a intervalos de 7 días por la técnica de mano enguantada. El eyaculado fue diluido 1:10 con  $2000 \times 10^6$  (espermatozoides viables), se utilizó L-Glutatión Reducido (GSH, Sigma-Aldrich®) adicionado al diluyente media duración (MIII®). Se formaron 3 grupos, grupo control sin GSH (0GSH) y dos tratamientos con GSH a concentración 1 Mm (1GSH) y 2 mM (2GSH), se evaluó la movilidad total, integridad de la membrana plasmática, resistencia osmótica e integridad acrosomal inicial y en el semen conservado a 17° C a las 0, 24, 48, 72 y 96 h. La integridad de membrana plasmática de los espermatozoides en 2GSH fue 88.0% y en 1GSH de 87.3%, diferentes con respecto a 0GSH ( $P < 0.05$ ). En la movilidad total, en 2GSH y 1GSH fue 58.9% y 56.9%, respectivamente, mostrando diferencias ( $P < 0.05$ ) con respecto al 0GSH (52.0%), la integridad acrosomal y la tolerancia osmótica no mostraron diferencias entre tratamientos. Durante la conservación, a partir de las 72 y hasta 96 h, la movilidad total mostró una disminución del 14% para el grupo 0GSH, mientras que en 1GSH y 2GSH, fue de 11 y 6%, respectivamente. La integridad de membrana plasmática a las 96 h fue 87.52, 85.40% y 80.65% para 2GSH, 1GSH y 0GSH, respectivamente ( $P < 0.05$ ). Las variables tolerancia osmótica e integridad acrosomal no mostraron diferencias ( $P > 0.05$ ) entre tratamientos durante la conservación. La suplementación con 2 mM de GSH al medio de dilución mejora la calidad de espermatozoides de verracos mantenidos en condiciones de trópico subhúmedo conservados a 17° C.

**Palabras clave:** GSH, semen conservado, verraco

**Abstract**

In this work was evaluate the effect of reduced glutathione (GSH) on sperm quality of boars under tropic conditions. 40 ejaculates from 4 boars (10 replicates per boar) of commercial lines Yorkshire / Landrace and Pietrain / Duroc between 24 and 28 months of age, were collected at 7 day intervals by the gloved hand technique. The ejaculate was diluted 1:10 with  $2000 \times 10^6$  (viable sperm), L-Reduced Glutathione (GSH, Sigma-Aldrich ®) added to the diluent half conservation (MIII ®). Three groups were formed, control group without GSH (0GSH) and two treatments with GSH concentrations 1 mM (1GSH) and 2 mM (2GSH), total mobility, integrity of the plasma membrane, osmotic resistance and acrosomal integrity initial and in the semen conserved at 17° C was evaluated at 0, 24, 48, 72 and 96 h. The plasma membrane integrity of boar sperm supplemented with 2GSH was 88.0% and 1GSH of 87.3%, different with respect 0GSH ( $P < 0.05$ ). In total mobility, in 2GSH and 1GSH was 58.9% and 56.9%, respectively, showing differences ( $P < 0.05$ ) with respect to the 0GSH (52.0%). During the conservation period from 72 and to 96 h of storage, total mobility showed a 14% decrease for 0GSH, while that in 1GSH and 2GSH only a decrease of 11 and 6% respectively, was observed. Plasma membrane integrity at 96 h was 87.52%, 85.40% and 80.65% for 2GSH, 1GSH and 0GSH, respectively ( $P < 0.05$ ). The variables osmotic tolerance and acrosomal integrity not show significant differences ( $P > 0.05$ ) in between treatments during the time of conservation. The supplementation with 2 mM of GSH to the dilution medium improvement the quality of spermatozoa of boars maintained in tropical conditions conserved at 17° C.

**Keywords:** GSH, conserved semen, boar.

## Las fases lunares y su influencia en variables reproductivas de los bovinos en el trópico seco

Muñoz-García, Canuto<sup>1</sup>; Cuicas-Huerta, Rosendo<sup>1</sup>; Vargas-Díaz, Jairo<sup>1</sup>; González-Maldonado, Juan<sup>2</sup>; Estrada-Paqui, Efrén<sup>1</sup>; Jáuregui-Plata, Isidro<sup>1</sup>; Gómez-Vargas, Julio C.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 1, Universidad Autónoma de Guerrero. Ciudad Altamirano, Pungarabato, Guerrero, México, C. P. 40610. <sup>2</sup>Instituto de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma de Baja California. Ejido Nuevo León, Valle de Mexicali, Baja California, México, C. P. 21705. \*Autor de correspondencia:

[jgovar@uagro.mx](mailto:jgovar@uagro.mx)

### Resumen

Desde hace tiempo se especula que las fases lunares influyen en el comportamiento reproductivo de los animales. Se realizó un estudio para esclarecer la influencia de las fases lunares en la manifestación de estro, gestación, incidencia de partos y sexo de la cría en las vacas en el trópico seco mexicano. Los datos reproductivos de 580 vacas mestizas de 2010 al 2021 se organizaron según algunos eventos reproductivos (manifestación de estro, gestación, parto y sexo de las crías) ocurridos en las fases lunares (luna nueva, cuarto menguante, luna llena y cuarto creciente). La luna llena redujo la incidencia de estros ( $p < 0.05$ ). La gestación, frecuencia de partos y sexo de las crías no fueron influenciadas por las fases lunares ( $p > 0.05$ ). Se concluye que la luna llena reduce la manifestación de estros en vacas mestizas.

**Palabras clave:** incidencia de estros, gestación, frecuencia de partos y sexo de las crías.

### Abstract

There is speculation about moon phases influencing animal reproductive performance. A study was carried out to shed light on the influence of moon phases on estrus presentation, gestation, calving presentation, and offspring sex in cows from the Mexican dry tropical region. The reproductive data of 580 crossbred cows from 2010 to 2021 was organized according to reproductive events (estrus presentation, gestation, calving presentation, and offspring sex) occurrence during moon phases (new moon, first quarter, full moon, and last quarter). The full moon reduced the estrus presentation ( $p < 0.05$ ). The gestation, calving presentation, and offspring sex were not influenced

by moon phases ( $p>0.05$ ). It is concluded that the full moon reduces estrus presentation in crossbred cows.

**Keys word:** incidence of estrus, gestation, calving frequency and sex of pups.

## Los machos cabríos vírgenes foto-estimulados despliegan conductas sexuales durante el primer contacto con hembras nulíparas y múltiparas en anestro estacional

Ilda Graciela Fernández García<sup>1,\*</sup>, Jessica Loya Carrera<sup>1</sup>, Raúl Ulloa-Arvizu<sup>2</sup>, María Jesús Palomo Peiró<sup>3</sup>, Horacio Hernández<sup>1</sup>, Gerardo Duarte<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación en Reproducción Caprina (CIRCA). Postgrado en Ciencias Agrarias. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Periférico Raúl López Sánchez CP 27054. Torreón, Coahuila, México. <sup>2</sup> Departamento de Genética y Bioestadística, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria 04510. México. <sup>3</sup> Departamento de Medicina y Cirugía Animales, Universidad Autónoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, España

### Abstract

Males, goats and sheep, generally display low sexual behavior during the first contact with females. The aim of this study was to determine if sexually inexperienced photo-stimulated male goats display sexual behaviors during first contact with nulliparous and multiparous anestrous females. Male goats ( $n = 6$ ) were weaned at 40 days of age and were isolated from any visual, auditory, tactile, and olfactory sensory signal from female goats. Males were subjected to a photoperiodic treatment from November 1 to January 15 (16 h of light and 8 h of darkness per day). Nulliparous ( $n = 30$ ) and multiparous ( $n = 30$ ) females were used. At 15 months of age, the males were placed in contact with nulliparous and multiparous females (1 male  $\times$  10 females). Male sexual behavior was recorded from 08:00 to 09:00 h on days 0, 1 and 2 post-introduction with female groups. Males and females remained together for 15 days. Sexually inexperienced photo-stimulated males displayed more approaches to multiparous females than nulliparous females ( $P < 0.05$ ), whereas ano-genital sniffing did not differ between males in contact with nulliparous and multiparous females ( $P > 0.05$ ). In conclusion, sexually inexperienced photo-stimulated males display sexual behaviors during the first socio-sexual contact with nulliparous and multiparous anestrous females.

**Key words:** Caprine, sexual experience, parity, male effect, seasonality.



## ¿Es la bioestimulación la mejor manera de a cortar el anestro posparto en ovinos de pelo?

Arrieta BE<sup>1</sup>., García-Winder MJ<sup>2</sup>., Suarez-Espinosa J<sup>1</sup>., Hernández-Mendo O<sup>1</sup>., Torres-  
Hernández G<sup>1</sup>., Gallegos-Sánchez J<sup>1\*</sup>.

<sup>1</sup>Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados, km 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Estado de México. C.P. 56230. <sup>2</sup>Agencias de la Organización de las Naciones Unidas con Sede en Roma, Vía Bartolomeo Eustachio 15-00161, Roma, Italia. \*Autor de correspondencia: gallegos@colpos.mx.

### Resumen

La finalidad del presente estudio fue evaluar el efecto del amamantamiento y su interacción con la bioestimulación en ovejas de pelo para disminuir la duración del periodo de inactividad ovárica posparto. El experimento se realizó en el Laboratorio de Reproducción de Ovinos y Caprinos del Colegio de Postgraduados (LaROCa). Se utilizaron 56 ovejas gestantes Pelibuey, distribuidas al azar en cuatro tratamientos: T1 amamantamiento continuo (n=14) las crías permanecieron junto a su madre durante todo el experimento, T2 amamantamiento continuo más bioestimulación en dos periodos (presencia del macho de 7:00 a 7:30 am y de 17:00 a 17:30 pm; n=14), T3 amamantamiento controlado (n=14) las crías tuvieron contacto con su madre en dos periodos (08:00 a 08:30 am y 16:00 a 16:30 pm) y T4 amamantamiento controlado más bioestimulación tuvieron contacto con las crías y el macho en dos periodos diferentes respectivamente (n=14). Se encontró que la bioestimulación disminuye el período parto-primer estro de manera significativa ( $p<0.05$ ) en comparación con los grupos que no tuvieron contacto con el macho. En el porcentaje de gestación y el tipo de parto no se encontraron diferencias entre tratamientos ( $p>0.05$ ). Por lo cual se concluye que en ovejas de pelo amamantando el efecto de la bioestimulación ayuda a reducir el intervalo parto primera ovulación.

**Palabras Clave:** anestro, posparto, bioestimulación.

### Abstract

The purpose of this study was to evaluate the effect of suckling and its interaction with biostimulation in hair ewes, which allows shortening the presentation of postpartum anestrus. The

experiment was carried out in the Sheep and Goat Reproduction Laboratory of the Postgraduate College (LaRoca), belonging to the Postgraduate College, located in Montecillo, Texcoco municipality. Fifty-six Pelibuey pregnant ewes were used, randomly distributed in four treatments: T1 continuous suckling (n=14) the pups remained with their mother throughout the experiment, T2 continuous suckling with biostimulation in two periods (presence of the male from 7:00 at 7:30 h and from 5:00 to 5:30 h; n=14), T3 controlled suckling (n=14) the pups had contact with their mother in two periods (08:00 to 08:30 h and 16 :00 to 16:30 h) and T4 controlled suckling with biostimulation had contact with the pups and the male in two different periods respectively (n=14). It was found that biostimulation shortened the presentation of estrus significantly ( $p<0.05$ ) in comparison with the groups that had no contact with the male. In the percentage of pregnancy and the type of delivery, no significant difference was found between treatments ( $p>0.05$ ). Therefore, it is concluded that in lactating hair sheep, the effect of biostimulation induces the restart of reproductive activity in a short time.

**Keywords:** anestrus, postpartum, biostimulation.

## La biotecnología de la reproducción en bovinos de carne y su aplicación en el Noreste de México: Aspiración folicular y fecundación *in vitro*

Francisco J. Trejo Meza<sup>1</sup>, J. Franco de S.<sup>2</sup>, J. Rosales H.<sup>1</sup>, H. del Angel R.<sup>1</sup>, A. Rodríguez P.<sup>1</sup>,  
F. A. Lucero M.<sup>3</sup> y A. González R.<sup>13</sup> \*

<sup>1</sup> Centro de Desarrollo de Capacidad Productiva y Mejoramiento Genético de la Ganadería, Unión Ganadera Regional de Tamaulipas, <sup>2</sup> BIO-Embrión, Araguaína, Brasil, <sup>3</sup> Universidad Autónoma de Tamaulipas \*

[aglezr1952@gmail.com](mailto:aglezr1952@gmail.com)

### Resumen

La eficiencia reproductiva de los hatos de bovinos de carne es el factor preponderante, que determina la productividad de las empresas ganaderas, a su vez, la eficiencia reproductiva depende de la utilización de los métodos disponibles en biotecnología de la reproducción; los cuales incluyen congelación de semen, inseminación artificial, sincronización y/o inducción de la ovulación y el estro, superovulación, transferencia y congelación de embriones, bisección de embriones, inyección intra-citoplásmica de semen y aspiración folicular y fecundación *in vitro* (AF/FIV). El Laboratorio de AF/FIV, de la UGRT, en el noreste de México, se estableció en febrero, 2018. De marzo, 2018 a febrero, 2019, se realizaron aproximadamente 250 aspiraciones en vacas de razas de carne, las que incluyeron, Brangus Rojo, Brangus Negro, Beefmaster, Brahman, Charolais y Simbrah; de las cuales, se aspiró un total de 5,168 ovocitos (con una media de 22.4 ovocitos por vaca), con 62 % de ovocitos viables (con una media de 13.9 ovocitos viables por vaca). Se obtuvo el 41.2 % (7.85/vaca) de fecundación inicial y 48.9 % de blastocitos (3.99 blastocitos transferibles por vaca aspirada).

**Palabras clave:** Aspiración folicular, fecundación *in vitro*, bovinos de carne, biotecnologías de la reproducción.

### Abstract

Reproductive efficiency of the beef cattle herd is the most determining factor of the herd productivity, likewise, the herd productivity depends directly on the utilization of the available

biotechnology of reproduction. The available methodology in biotechnology of reproduction includes semen freezing, artificial insemination, synchronization and/or induction of estrus and ovulation, superovulation and embryo transfer and freeing, embryo dissection and ovum pick up and in vitro fertilization (OPU/FIV). The OPU/FIV of the UGRT, in northeast Mexico was established in february, 2018. From march through september, 250 OPU sessions were conducted using beef cows of several breeds; a total of 5,168 ovocytes were aspirated (22.4 per cow), with 62 % of viable ovocytes (13.9 per cow). Cleavage rate was 41.2 % (7.85/cow) and the embryo rate was 48.9 % (3.99 embryos per cow).

**Key words:** Ovum pick-up, *in vitro* fertilization, beef cattle, assisted reproductive technologies.

## Efecto del clima sobre la respuesta superovulatoria calidad y estadio del desarrollo embrionario en ganado bovino del trópico

\*Hernández-Ignacio Javier, González-Gómez Rodrigo, Mejía-Flores Itzayana.

\*Departamento de Reproducción, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, Av. Universidad #3000, Colonia, C.U. Coyoacán, 04510 Ciudad de México.

[tysonjhi@hotmail.com](mailto:tysonjhi@hotmail.com)

### Resumen

Las temperaturas altas o bajas (nortes o frente frío, en el trópico), la radiación solar, humedad son factores que influyen en la productividad y actividad reproductiva en el ganado bovino del trópico. Estas condiciones y el genotipo del ganado son determinantes en un programa de transferencia de embriones. La respuesta a los tratamientos de superovulación, calidad y desarrollo embrionario son afectados por estos factores. El estrés térmico se define como cualquier combinación de factores climáticos que pueden causar que la temperatura de la zona de confort de los animales sea superior o inferior a las condiciones fisiológicas tolerables. En el presente trabajo se describen dos casos donde la temperatura extrema (calor y frío) afectó la respuesta a la superovulación, el grado de desarrollo embrionario y el porcentaje de embriones transferibles, en el caso número 1 estrés calórico en el estado de Sinaloa se obtuvo un 21.04 % y en el caso número 2 frente frío “norte” en el estado de Veracruz 28.12 %. Resaltando que en estos dos programas de transferencia de embriones el promedio de estructuras recuperadas está dentro de los rangos reportados, es notorio el pobre desarrollo embrionario y la cantidad de ovocitos obtenidos.

**Palabras clave:** Embriones, *estrés* calórico, bovinos, trópico.

### Abstract

High or low temperatures (nortes or cold front, in the tropics), solar radiation, humidity are factors that influence productivity and reproductive activity in tropical cattle. These conditions and the genotype of the cattle are determinant in an embryo transfer program. Response to superovulation treatments, embryo quality and embryo development are affected by these factors. Heat stress is defined as any combination of climatic factors that may cause the animals' comfort zone temperature to be above or below physiological tolerable conditions. In the present work two cases

are described where extreme temperature (heat and cold) affected the response to superovulation, the degree of embryo development and the percentage of transferable embryos, in case number 1 heat stress in the state of Sinaloa 21.04 % was obtained and in case # 2 cold front "north" in the state of Veracruz 28.12 %. Highlighting that in these two embryo transfer programs the average of recovered structures is within the reported ranges, it is notorious the poor embryo development and the number of oocytes obtained.

**Key words:** Embryos, heat stress, cattle, tropics.

## **Efecto de la sincronización de estro con prostaglandinas por dos vías sobre la preñez en vaquillas para carne**

### **Effect of estrous synchronization with two-way prostaglandins on pregnancy in beef heifers**

Alejandro Córdova Izquierdo<sup>1</sup>, Abel E. Villa Mancera<sup>2</sup>, Armando Gómez Vázquez<sup>3</sup>, Carlos Bedolla Cedeño<sup>4</sup>, Javier Olivares Pérez<sup>5</sup>, Pedro Sánchez Aparicio<sup>6</sup>, Ma. de Lourdes Juárez Mosqueda<sup>7</sup> y Saúl Sánchez Sánchez<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, México, D.F. <sup>2</sup>Facultad de Veterinaria. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. <sup>3</sup>División Académica de Ciencias Agropecuarias. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. <sup>4</sup>Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán. <sup>5</sup>Facultad de veterinaria. Universidad Autónoma de Guerrero. <sup>6</sup>Facultad de Veterinaria. Departamento de Farmacología. UAEM. <sup>7</sup>FMVZ-UNAM. <sup>8</sup>Departamento de Reproducción. INIA. Madrid, España.

#### **Resumen**

El objetivo del presente trabajo fue valorar el efecto de la vía de administración, intramuscular (IM) e intravulvar (IV) de prostaglandinas sobre el porcentaje de preñez vaquillas. El estudio se llevó a cabo en una unidad de producción de bovinos ubicada en el Estado de Tabasco, México. Se seleccionaron un total de 29 vaquillas Simbrah con presencia de CL a la palpación rectal, los animales se dividieron en dos grupos; el grupo 1 (T1) con 13 vaquillas a las que se les administró el día 0 una inyección IM de PGF<sub>2α</sub> (Cloprostenol 530 mcg/2 ml) y al grupo 2 (T2) con 16 vaquillas, se les administró el día 0 una inyección IV de PGF<sub>2α</sub> (Dinoprost 10mg/ 2ml). El diagnóstico de gestación se realizó por palpación rectal. Los resultados fueron: 77% y 93% de gestaciones para el grupo T1 y T2, respectivamente. En conclusión, los mejores resultados de gestación fueron obtenidos cuando se usó la vía de administración IV.

**Palabras clave:** Terneras para carne, luteolítico, gestaciones, vía de administración.

### **Abstract**

The objective of this study was to assess the effect of the route of administration, intramuscular (IM) and intravulvar (IV) of prostaglandins on the percentage of heifer pregnancy. The study was carried out in a bovine production unit located in the State of Tabasco, Mexico. A total of 29 Simbrah heifers with the presence of CL on rectal palpation were selected. The animals were divided into two groups; group 1 (T1) with 13 heifers that were administered on day 0 an IM injection of PGF<sub>2</sub>α (Cloprostenol 530 mcg/2 ml) and group 2 (T2) with 16 heifers, were administered on day 0 a IV injection of PGF<sub>2</sub>α (Dinoprost 10mg/ 2ml). The diagnosis of pregnancy was made by rectal palpation. The results were: 77% and 93% of pregnancies for the T1 and T2 group, respectively. In conclusion, the best pregnancy results were obtained when the IV route of administration was used.

**Key words:** Calves for meat, luteolytic, pregnancies, route of administration.



## **Efecto del diluyente sobre calidad espermática del semen ovino refrigerado**

### **Effect of extender on sperm quality of refrigerated ovine semen**

Alejandro Córdova Izquierdo<sup>1</sup>, Abel E. Villa Mancera<sup>2</sup>, Armando Gómez Vázquez<sup>3</sup>, Carlos Bedolla Cedeño<sup>4</sup>, Javier Olivares Pérez<sup>5</sup>, Pedro Sánchez Aparicio<sup>6</sup>, Ma. de Lourdes Juárez Mosqueda<sup>7</sup> y Saúl Sánchez Sánchez<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, México, D.F. <sup>2</sup>Facultad de Veterinaria. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. <sup>3</sup>División Académica de Ciencias Agropecuarias. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. <sup>4</sup>Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán. <sup>5</sup>Facultad de veterinaria. Universidad Autónoma de Guerrero. <sup>6</sup>Facultad de Veterinaria. Departamento de Farmacología. UAEM. <sup>7</sup>FMVZ-UNAM. <sup>8</sup>Departamento de Reproducción. INIA. Madrid, España.

#### **Resumen**

La conservación del semen en refrigeración, permite utilizarlo por más tiempo después de la obtención del eyaculado. El objetivo de este trabajo fue valorar el efecto del tipo de diluyente sobre la calidad espermática (motilidad, viabilidad e integridad acrosomal) del semen ovino refrigerado. Se utilizaron cuatro borregos de raza Suffolk Inglés con una edad promedio de dos años, peso y condición corporal similar, se les extrajo semen una vez por semana con vagina artificial. Tras la obtención de los eyaculados, se evaluó la calidad espermática, se adicionaron los diluyentes y se refrigeró a una temperatura de 4° C. Se valoró motilidad, viabilidad y daño acrosomal a las 0, 2, 4 y 24 horas. Se encontró que el pH, no varió durante las 24 horas en los tres diluyentes. La motilidad y viabilidad fueron mejores en el diluyente base Triladyl durante la duración del experimento. Sin embargo, la integridad acrosomal fue mejor en los dos primeros diluyentes. En conclusión, se puede decir que el diluyente a base de Triladyl, puede presentar una alternativa para la conservación del semen ovino en refrigeración.

**Palabras clave:** Espermatozoides, ovinos, refrigeración, valoración.

#### **Abstract**

Keeping the semen refrigerated allows it to be used for a longer time after obtaining the ejaculate. The objective of this work was to assess the effect of the type of sperm on sperm quality (motility, viability and acrosomal integrity) of refrigerated ovine semen. Four English Suffolk sheep with an

average age of two years, weight and similar body condition were used. Semen was extracted once a week with an artificial vagina. After obtaining the ejaculates, the sperm quality was evaluated, the extenders were added and it was refrigerated at a temperature of 4°C. Motility, viability and acrosomal damage were assessed at 0, 2, 4 and 24 hours. It was found that the pH did not change during the 24 hours in the three diluents. Motility and viability were better in the triladyl base diluent for the duration of the experiment. However, the acrosomal integrity was better in the first two diluents. In conclusion, it can be said that the triladyl-based extender can present an alternative for refrigerated storage of ovine semen.

**Key words:** Sperm, sheep, refrigeration, assessment.

## Evaluación de dos medios comerciales empleados en la criopreservación de semen sobre la motilidad y viabilidad de toros de reparo

Rangel-Ramírez Diana Laura, Hernández-Ignacio Javier, Chiquete-Félix Natalia, Mejía-Flores Itzayana\*

\*Departamento Ciencias Pecuarias. Universidad Nacional Autónoma de México-FES Cuautitlán. Campo Cuatro, Km. 2.5 Carr. Cuautitlán-Teoloyucan, San Sebastian Xhala, 54714 Cuautitlán Izcalli, Edo. de México.

[nayazaitmf@cuautitlan.unam.mx](mailto:nayazaitmf@cuautitlan.unam.mx).

### Resumen

Los toros de jaripeo han tomado gran importancia en la actualidad en México por su valor cultural se requiere preservar su material genético, por lo que la aplicación de biotecnologías reproductivas como la criopreservación del semen es una herramienta que se emplea en los bovinos y que permite mantener viable indefinidamente el material genético. En el presente trabajo se utilizaron dos medios comerciales que no han sido probados en toros de jaripeo que no cuentan con una raza definida, para evaluar la motilidad y viabilidad de los espermatozoides después del proceso de criopreservación lo que permitió comparar ambos medios comerciales en un protocolo convencional de congelación-descongelación en toros de reparo. Los resultados obtenidos muestran una mayor viabilidad pos-descongelado de los espermatozoides diluidos con *Triladyl*® 58.44% con respecto al medio *AndroMed*® 47.72%, sin embargo, en cuanto a la motilidad pos-descongelado de los espermatozoides no hubo una diferencia estadística significativa entre ambos medios.

**Palabras claves:** Toro, jaripeo, criopreservación, *Triladyl*®, *AndroMed*®

### Abstract

Jaripeo bulls have become very important nowadays in Mexico because of their cultural value and their genetic material must be preserved. Therefore, the application of reproductive biotechnologies such as semen cryopreservation is a tool used in bovines that allows maintaining the genetic material viable indefinitely. In the present work, two commercial media that have not been tested in jaripeo bulls that do not have a defined breed were used to evaluate the motility and viability of

spermatozoa after the cryopreservation process, which allowed comparing both commercial media in a conventional freeze-thaw protocol in repara bulls. The results obtained show a higher post-thaw viability of the spermatozoa diluted with Triladyl® 58.44% with respect to the AndroMed® medium 47.72%, however, in terms of post-thaw motility of the spermatozoa there was no significant statistical difference between both media.

**Key words:** Bull, jaripeo, cryopreservation, *Triladyl*®, *AndroMed*®.

## **Fertilidad y prolificidad de ovejas sincronizadas con Acetato de Fluorogestona**

### **Fertility and prolificacy of sheep synchronized with Fluorogestone Acetate**

<sup>1</sup> Maximino Méndez Mendoza; <sup>1</sup> Néstor Méndez Palacios; <sup>1</sup> Felicitas Vázquez Flores; <sup>1</sup> Jacobo de Jesús Ortiz de la Cruz, <sup>2</sup> Alejandro Córdova Izquierdo.

<sup>1</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

<sup>2</sup> Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco.

#### **Resumen**

En este estudio se probó si la bST administrada 5 días antes de retirar el progestágeno y eCG al retirar el tratamiento mejora la respuesta estral, la fertilidad y la Prolificidad en ovejas, cuando son alimentadas con subproductos de hortalizas. Se utilizaron 150 ovejas de pelo de segundo y tercer parto. A todas las ovejas se les insertó una esponja intravaginal con 40 mg de FGA durante 12 días. Las ovejas fueron asignadas al azar a seis tratamientos: Grupo I (n=25) control con alimentación tradicional; Grupo II (n=25) control alimentación con subproductos de hortalizas; Grupo III (n=25) alimentación tradicional y recibieron 125 mg de bST vía SC Cinco días antes del retiro del progestágeno; Grupo IV (n=25) alimentación con subproductos de hortalizas y recibieron 125 mg de bST vía SC Cinco días antes del retiro de la esponja; Grupo V (n=25) alimentación tradicional recibieron 300 UI de eCG vía SC al momento de retirar la esponja y Grupo VI (n=25) alimentación con subproductos de hortalizas y recibieron 300 UI de eCG vía SC al momento de retirar la esponja. Se comparó la proporción de ovejas que presentaron estro, el % de concepción y la proporción de ovejas con partos múltiples. La respuesta estral fue similar ( $p>0.05$ ) entre grupos. El porcentaje de concepción fue mayor ( $p<0.05$ ) en los grupos bST dieta tradicional (80% vs 84%) bST con subproductos de hortalizas respectivamente ( $p>0.05$ ) comparados con los grupos eCG que fue del 64% en dieta tradicional y 72% con subproductos de hortalizas ( $p<0.05$ ). La proporción de ovejas con partos múltiples fue mayor en los grupos alimentados con subproductos de hortalizas sobresaliendo los tratados con bST y eCG (1.6 vs 1.7 corderos por parto) respectivamente ( $p<0.05$ ). El uso de FGA para la sincronización es efectiva en la presentación de estros. Sin embargo, la aplicación de bST y/o la eCG potencializan este efecto con el aumento de la fertilidad y prolificidad debido a mayor presencia de folículos viables y por ende más producción

de ovocitos. La administración de bST mejora sustancialmente la fertilidad, mientras que la eCG incrementa la prolificidad.

**Palabras Clave:** Ovejas, Sincronización, bST, eCG, Fertilidad, Prolificidad.

### **Abstract**

In this study, it was tested whether bST administered 5 days before withdrawing the progestogen and eCG when withdrawing the treatment improves the estrous response, fertility and prolificacy in sheep, when they are fed with vegetable by-products. 150 second and third parturition hair ewes were used. All the ewes were inserted an intravaginal sponge with 40 mg of FGA for 12 days. The sheep were randomly assigned to six treatments: Group I (n=25) control with traditional feeding; Group II (n=25) control feeding with vegetable by-products; Group III (n=25) received traditional feeding and received 125 mg of bST via SC five days before the withdrawal of the progestin; Group IV (n=25) fed with vegetable by-products and received 125 mg of bST via SC five days before removing the sponge; Group V (n=25) traditional feeding received 300 IU of eCG via SC at the time of removing the sponge and Group VI (n=25) feeding with vegetable by-products and received 300 IU of eCG via SC at the time of removing the sponge. The proportion of ewes that presented estrus, the % of conception and the proportion of ewes with multiple births were compared. The estrous response was similar ( $p>0.05$ ) between groups. The conception rate was higher ( $p<0.05$ ) in the bST traditional diet groups (80% vs 84%) bST with vegetable by-products respectively ( $p>0.05$ ) compared to the eCG groups, which was 64% in traditional diet and 72% with vegetable by-products ( $p<0.05$ ). The proportion of ewes with multiple births was higher in the groups fed with vegetable by-products, standing out those treated with bST and eCG (1.6 vs 1.7 lambs per birth) respectively ( $p<0.05$ ). The use of FGA for synchronization is effective in the presentation of estrus. However, the application of bST and/or eCG potentiate this effect with increased fertility and prolificacy due to a greater presence of viable follicles and therefore more oocyte production. bST administration substantially improves fertility, while eCG increases prolificacy.

**Key words:** Sheep, Synchronization, bST, eCG, Fertility, Prolificacy.

## Inclusión de ácidos grasos poliinsaturados en la dieta para ovejas de pelo superovuladas

Delgado-Tiburcio, Guadalupe A.<sup>1</sup>; Cortez-Romero, Cesar<sup>2</sup>; Pro- Martínez, Arturo<sup>1</sup>; Hernández-Marín, José A.<sup>3</sup>; Gallegos-Sánchez, Jaime\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados, Recursos Genéticos y Productividad-Ganadería, Campus Montecillo, Carretera México- Texcoco km. 36.5, Montecillo, Texcoco, C.P. 56230, Estado de México, México. <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados, Innovación en Manejo de Recursos Naturales, Campus San Luis Potosí, Iturbide No. 73, Salinas de Hidalgo, C.P. 78600, San Luis Potosí, México. <sup>3</sup>Universidad de Guanajuato. Departamento de Veterinaria y Zootecnia, División de Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca. Exhacienda El Copal, km. 9, Carretera Irapuato-Silao, Irapuato, C.P. 36824, Guanajuato, México. \*Autor para correspondencia: gallegos@colpos.mx

### Abstract

In the present study, 12 Pelibuey sheep, in good body condition and cycling were used. They were randomly assigned to one of two treatments: Treatment 1, sheep supplemented with avocado oil (5% of diet; T1; n=6); and Treatment 2, control sheep (no avocado oil in the diet; T2; n=6), both diets were isoprotein and isoenergetic and were offered for seven days (2 kg/animal/day). All sheep were synchronized with a progesterone-releasing intravaginal device (CIDR®), considering day 0 the insertion of the device. For sheep donor, the experimental diet began to be offered on day 5 and for both donor treatments a protocol was used with decreasing doses of the FSH hormone applying 200 mg total, starting on day 6. For both treatments, a dose of PGF2 $\alpha$  and eCG was administered at day 7. On day 9, the CIDR® was removed and the detection of estrus began every 4 h with males equipped with aprons, and proceeded to give natural riding to the presence of heat. Seven days after mounting, embryos were collected from superovulated sheep by laparotomy, and then transferred to the recipients. At the time of washing, it was found that the ovulatory response was not very satisfactory, embryo collection was carried out only in 3 females of T1, 9 embryos were recovered and transferred, all successfully arriving at delivery. The present study showed a low ovulatory response to hormonal treatment, avocado oil supplementation showed no effects due to the poor response of females; However, good results were observed in the gestation rate, so we believe that more research is required.

## Resumen

En el presente estudio se emplearon 12 ovejas de pelo sanas, en buena condición corporal y ciclando. Se asignaron al azar a uno de dos tratamientos: Tratamiento 1, ovejas suplementadas con aceite de aguacate (5% de la dieta; T<sub>1</sub>; n=6); y Tratamiento 2, ovejas testigo (sin aceite de aguacate en la dieta; T<sub>2</sub>; n=6), ambas dietas fueron isoproteicas e isoenergéticas y se ofrecieron durante siete días (2 kg/animal/día). Todas las hembras se sincronizaron con un dispositivo intravaginal liberador de progesterona (CIDR®), considerándose el día 0 la inserción del dispositivo. Para las hembras donadoras, la dieta experimental se comenzó a ofrecer el día 5 y para ambos tratamientos de donadoras se empleó un protocolo con dosis decrecientes de la hormona FSH aplicándose 200 mg totales, iniciando el día 6. Para ambos tratamientos, al día 7 se administró una dosis de PGF<sub>2</sub> $\alpha$  y de eCG. Al día 9, se retiraron los CIDR® y se inició con la detección de estros cada 4 h con machos equipados con mandil, y se procedió a dar monta natural a la presencia de celo. A los siete días posteriores de la monta, se procedió a la recolección de embriones en las hembras superovuladas mediante una laparotomía, para luego ser transferidos a las receptoras. Al momento del lavado, se encontró que la respuesta ovulatoria no fue muy satisfactoria, se procedió a realizar la recolección de embriones solo en 3 hembras del T<sub>1</sub>, se recuperaron 9 embriones y fueron transferidos, llegando con éxito todos al parto. El presente estudio mostró una respuesta ovulatoria baja al tratamiento hormonal, la suplementación de aceite de aguacate no mostró efectos por la poca respuesta de las hembras; sin embargo, se observaron buenos resultados en la tasa de gestación, por lo cual consideramos que se requiere mayor investigación.

**Palabras clave:** ácidos grasos poli insaturados, aceite de aguacate, superovulación, ovinos.



## Las infecciones uterinas en el postparto de la vaca lechera

Rueda S, Aréchiga CF, Cortés-Vidauri Z, Rincón RM, Valdez-Miramontes C.

Cuerpo Académico de Biotecnología y Reproducción Animal [CABRA-UAZ-127]

Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Universidad Autónoma de Zacatecas

### Resumen

El trabajo recopiló información de varias fuentes bibliográficas con el propósito de conocer más acerca de las infecciones uterinas postparto y la manera en que comprometen la eficiencia reproductiva de las vacas lecheras. Las infecciones uterinas durante el postparto pueden comprometer seriamente la eficiencia productiva y reproductiva de las vacas lecheras. La clasificación hecha hace pocos años por Sheldon et al. (2018) permite diagnosticar las infecciones uterinas con mayor facilidad de acuerdo con el tiempo transcurrido del parto a su detección y diagnóstico. De acuerdo con esta clasificación ha sido posible utilizar las denominaciones: Metritis puerperal: ocurre entre los días 4 a 10 postparto; Endometritis clínica y piometra, que se observan a partir del día 14 postparto; Endometritis subclínica que ocurre en cualquier momento posterior a la culminación histológica de la involución uterina. En general, más allá de las 5 a 6 semanas postparto (Rutter, 2015).

**Palabras clave:** vaca lechera, metritis, endometritis, piometra.

## **Estrés calórico durante el periodo de transición sobre la reproducción y producción de leche posparto en vacas Suizo Pardo en el trópico**

### **Heat stress during the transition period on reproduction and postpartum milk production in Brown Swiss cows in the tropics**

N Cabrera<sup>1</sup>, JG Magaña-Monforte<sup>1\*</sup>, CF Aguilar-Pérez<sup>1</sup>, JC Segura-Correa<sup>1</sup>, S Núñez<sup>2</sup>, JM Berruecos<sup>2</sup>, H Toledo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán, México.

\*Email: [jmagana@correo.uady.mx](mailto:jmagana@correo.uady.mx) <sup>2</sup>Departamento de Genética y Bioestadística, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México.

#### **Resumen**

El estrés por calor durante el periodo de transición influye el desempeño productivo y reproductivo de la vaca lechera. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto del estrés por calor durante el periodo de transición y el nivel de producción de la vaca sobre el intervalo parto-primer servicio (IPPS), servicios por concepción (SPC), días abiertos (DA) y producción de leche a los 120d postparto (PLA120). Se analizaron registros reproductivos de 336 partos del periodo 2016 a 2020 de un hato Pardo Suizo. Se registró el año (AP) y número de parto (NP), vacas de alto y bajo nivel de producción (NIVPROD) con respecto al promedio a PLA120. La media de índice temperatura-humedad (ITH) antes y después del parto (ITHPRE e ITHPOS, respectivamente) fueron clasificadas como estrés calórico bajo y alto (<74 y >74 puntos ITH). El análisis estadístico se realizó con el procedimiento MIXED del paquete estadístico SAS, el modelo incluyó como efecto aleatorio la vaca (ID) y como efectos fijos AP, NP, ITHPRE, ITHPOS y NIVPROD, este último no se incluyó para PLA120. No existió interacción significativa ( $P>0.05$ ) entre los efectos principales, tampoco efectos significativos de NIVPROD e ITHPRE sobre las variables analizadas. Las vacas con ITHPOS alto tuvieron mayor IPPS con relación a las de ITHPOS bajo ( $91.07\pm 34.3$  vs  $78.98\pm 35.3$  días;  $P<0.05$ ). Los SPC y DA fueron similares independientemente de la categoría de ITHPOS y NP ( $P>0.05$ ). La producción de leche fue mayor en aquellas con ITHPOS bajo ( $2618.25\pm 504$  vs  $2283.63\pm 509.7$  litros;  $P<0.01$ ). Bajo las condiciones de estudio, una media de

ITH por encima de 75 unidades durante los 21d posparto está relacionada a una menor producción de leche a los 120d y un mayor IPPS, más no parece estar asociada a DA y SPC.

**Palabras clave:** estrés por calor; periodo de transición; fertilidad posparto; pardo suizo; producción de leche.

## Suplementación en becerras postdestete en condiciones de pastoreo

Guadalupe Arisbeth Nolasco González<sup>1</sup>, Joel Ventura Ríos<sup>1\*</sup>, Mario Alberto Santiago Ortega<sup>2</sup>,

Fidel Maximiano Peña Ramos<sup>1</sup>, Alejandro García Salas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. C. P. 25315. <sup>2</sup>Centro de Desarrollo Tecnológico "Tantakin" km 4.5 carretera Tzucacab – Escondido Tzucacab, Yucatán, México. C. P. 97960. \*Autor para correspondencia: [joelventur@gmail.com](mailto:joelventur@gmail.com)

### Resumen

El objetivo fue evaluar el comportamiento de becerras postdestete en condiciones de pastoreo. Se evaluaron 3 tratamientos con 4 hembras Brangus x Brahman por tratamiento durante 91 días. Las variables evaluadas fueron: ganancia de peso (GDP) y peso vivo (PV), las cuales fueron analizadas mediante un análisis de varianza y comparadas con la prueba de Tukey ( $\alpha=0.05$ ), usando el programa SAS. El T2 tuvo mejor comportamiento de PV ( $p<0.05$ ), en comparación con T0 a partir del día 70 a 91, sin embargo, fue similar al T1. El T2 tuvo mejor GDP promedio, en comparación con T0 y T1. La suplementación de becerras postdestete al 1.0% de su PV mejora la GDP y el PVF, a un costo eficiente.

**Palabras clave:** Suplementación, peso vivo, ganancia de peso, praderas, becerros.

### Abstract

The objective was to evaluate the behavior of post-weaning calves under grazing conditions. 3 treatments were evaluated with 4 Brangus x Brahman females per treatment for 91 days. The variables evaluated were: weight gain (GDP) and live weight (LW), which were analyzed through an analysis of variance and compared with the Tukey test ( $\alpha=0.05$ ), using the SAS program. T2 had better LW behavior ( $p<0.05$ ), compared to T0 from day 70 to 91, however, it was similar to T1. T2 had better average GDP, compared to T0 and T1. The post-weaning supplementation of calves at 1.0% of their LW improves ADG and LWP, at an efficient cost.

**Key words:** Supplementation, live weight, weight gain, pastures, calves.

## Efecto de eCG sobre el desarrollo folicular y producción de embriones *in vitro* en bovinos de razas de carne, en trópico seco

Lizeth M. Medina P.1, F. J. Gutiérrez P.1, F. J. Trejo M.2, H. Del Ángel R.2, A. Espinoza C.1, A. Muro R.1, A. González R.2,3\*

1 Universidad Autónoma de Zacatecas, 2 Laboratorio FIV, Unión Ganadera Regional de Tamaulipas, 3 Universidad Autónoma de Tamaulipas [\\*aglezr1952@gmail.com](mailto:*aglezr1952@gmail.com)

### Resumen

Se evaluó el efecto de la gonadotropina coriónica equina (eCG) sobre el desarrollo folicular y la calidad morfológica de ovocitos obtenidos mediante aspiración folicular (AF) y su relación con la producción de embriones *in vitro* en bovinos de razas de carne. Se utilizaron 9 vacas adultas *Bos taurus* y *Bos indicus*, de 3 a 7 años de edad, con un peso promedio de 700 ( $\pm$  120) kg, las cuales se sometieron a la AF, según el protocolo experimental. Las vacas se mantuvieron en praderas de zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*, sp), con suplementación mineral y alimenticia, para mantenimiento. Las vacas se dividieron en 4 grupos, bajo un diseño factorial anidado, 3 razas x 4 dosis de eCG (0 IU, 1000 UI, 2000 UI y 3000 UI), con tres repeticiones por dosis. El ciclo ovárico de las vacas fue sincronizado mediante el uso de un dispositivo intravaginal con progesterona (CIDR-B®, 1.9 mg) y 0.7 ml de benzoato de estradiol, durante 6 días; y la dosis de eCG, retiro de dispositivo y AF. Después de cada AP, los ovocitos fueron lavados y evaluados, y se incubaron de 20 a 24 horas en gotas o placas, en medio MIV, cubiertas con aceite mineral, en una incubadora Eve, a 38.5 °C y 5% de CO<sub>2</sub>. Después de 18 horas, se fecundaron, y enseguida se cambió el medio de cultivo para embriones (CIV) y se incubaron durante otras 48 horas; al final del periodo, se estimó la tasa inicial de fecundación (%), permaneciendo otros cuatro días (96 horas). Al día 7, se estimó la producción y calidad final de blastocitos. Se observaron efectos significativos ( $P < 0.05$ ) debido al biotipo (raza), mientras que el efecto de dosis no fue significativo, sobre el número y tipo de ovocitos o el número de blastocitos.

**Palabras clave:** eCG, Aspiración folicular guiada por ultrasonografía, Ovocitos, Blastocitos, Producción de embriones *in vitro*.

## Abstract

The effect of equine chorionic gonadotropin (eCG) was evaluated on follicular development and oocyte morphology through follicular aspiration (OPU) and its relationship with *In Vitro* production of embryo in beef cows. Nine *Bos taurus* and *Bos indicus* cows were used, cows were 3 to 7 years old, with an average weight of 700 ( $\pm 120$ ) kg, these cows were subjected to OPU according to the experimental protocol. The cows were kept in buffel grass (*Cenchrus Ciliaris* sp.) with mineral and food supplementation. The cows were divided in 4 groups, with an structural nested design, 3 different breeds x 4 eCG dosages (0 UI, 1000 UI, 2000 UI and 3000UI), with 3 repetitions per dosage. The ovarian cycle was synchronized with an intravaginal device (CIDR-B®, 1.9 g) and 0.7 ml estradiol benzoate, during 7 days, plus corresponding dosage of eCG, followed by OPU at CIDR withdrawal. After every OPU session, the oocytes were washed and was evaluated and incubated with *In Vitro* maturation media (MIV) in an Eve incubator, at 38.5°C and 5% of CO<sub>2</sub>. After the MIV incubation, oocytes were placed in fertilization media (FIV) and fertilized; 18 hours post-fertilization, plates were placed in embryo incubation media (CIV) and incubated for a further 48 hours and the the media was changed and incubated for a further 96 hours. At this time, blastocyst rate was estimated. There were significant effects of breed ( $P < 0.05$ ), however, eCG dose did not affect oocyte quality nor blastocyst rate.

**Key words:** eCG, Ultrasonography Guided Follicular Aspiration, Oocytes, Blasts, In Vitro Embryo Production.

## Producción de embriones *in vitro* en bovinos de razas de carne, bajo condiciones de trópico seco: efecto de raza

Francisco Javier Trejo M.<sup>1</sup>, H. Del Angel R.<sup>1</sup>, J. Rosales H.<sup>1</sup>, Y. Bautista M.<sup>2</sup>, M. Ruíz A.<sup>2</sup> y A. González R.<sup>2</sup> \*

<sup>1</sup> Laboratorio FIV, Unión Ganadera Regional de Tamaulipas, <sup>2</sup> Universidad Autónoma de Tamaulipas \*  
[aglezr1952@gmail.com](mailto:aglezr1952@gmail.com)

### Resumen

La producción de embriones *in vitro* (PEIVT) permite acelerar el mejoramiento genético y la productividad en bovinos productores de carne. Se analizaron los registros de PEIVT del Laboratorio FIV-UGRT, ubicado en Cd. Victoria, Tamps., correspondientes a 2019, con el objetivo de determinar el efecto de la raza de la donadora (Brangus Rojo, BR, Beefmaster, BM, Brahman, BH, y otras) sobre PEIVT. Se analizaron los registros individuales de oocitos totales (OT), viables (OV) y degenerados (OD) y la producción de blastocitos (PB) de cada donadora, mediante un modelo lineal general, en un primer análisis, se incluyeron los registros de 50 donadoras BR, BM y BH y en el segundo análisis se incluyeron todas las donadoras, para un total de 462 sesiones (105 BR, 204 BM, 102 BH y 49 de varias razas) de aspiración. En ambos análisis, la raza no afectó el número de OT, OV ni OD; sin embargo, sí se observó un efecto de raza sobre PB. En el primer análisis, las donadoras BH produjeron más blastocitos (6.5) que las BM (4.0) o las BR (4.1); mientras que en el segundo análisis, las donadoras BR produjeron más blastocitos (8.3) en relación a las donadoras BM (5.8), las donadoras BH (6.2) o las donadoras de las otras razas (3.9). Se concluye que la raza de la donadora sí afecta la PB, aunque es necesario incluir otros posibles efectos como condición corporal y estado fisiológico de la donadora y época del año; también se sugiere realizar una mejor selección de las donadoras previo a la colección de oocitos, utilizando sólo aquellas con mayor población de folículos antrales y con ello mejorar la PB.

**Palabras clave:** Producción de embriones *in vitro*, Brangus Rojo, Beefmaster, Brahman.

### **Abstract**

In vitro embryo production (IVEP) is a tool that allows faster genetic gain and productivity improvement in beef herds. Data records from the Laboratorio FIV of the UGRT, Cd. Victoria, Tamps., for the year 2019, were used to assess the donor breed effects (Red Brangus, RB, Beefmaster, BM, Brahman, BH, and others) on IVEP. Individual donor records for total (TO), viable (VO) and degenerated (DO) oocytes and blastocyst production (BP) were used with a general linear model, in two analyses. In the first analysis records of 50 donors of each breed, RB, BM and BH were used, whereas, in the second analysis, a total of 462 oocyte collection records were used, as follows, 105 BR, 204 BM, 102 BH and 49 for several beef breeds. Overall, TO were not affected by the donor breed, but it did affect the BP. In the first analysis, BH donors produced more blastocysts (6.5) in relation to BM (4.0) or RB (4.1) donors; whereas in the second analysis, the BR donors produced more blastocysts (8.3), in relation to the BM (5.8) or BH (6.2) donors. It is suggested that the differences for BP found in both analyses could be due to the data selection for the first analysis and to the number of observations of the second analysis. It is concluded that the breed of the donor affects BP of a IVEP system, albeit, it is considered necessary to include factors as body condition score, physiological status and season in the analysis, in order to make a better assessment and a more objective interpretation of results. It is also suggested, to make a better donor selection, and use only donors with high follicle count, to improve BP.

**Key words:** *In vitro* embryo production, Red Brangus, Beefmaster, Brahman, other beef breeds.



## Protocolos para inseminación artificial y transferencia de embriones a tiempo fijo en bovinos de carne bajo condiciones de trópico seco

Jorge L. Flores R.<sup>1</sup>, F. J. Trejo M.<sup>1</sup>, H. Del Angel R.<sup>1</sup>, J. Rosales H.<sup>1</sup>, L. I. Pérez T.<sup>2</sup>, H. B. Barrios E.<sup>2</sup> y A. González R.<sup>2</sup> \*

<sup>1</sup> Laboratorio FIV, Unión Ganadera Regional de Tamaulipas; <sup>2</sup> Universidad Autónoma de Tamaulipas

\* [aglezr1952@gmail.com](mailto:aglezr1952@gmail.com)

### Resumen

Se determinó el porcentaje de gestación (PG) para transferencia de embriones (TETF) e inseminación artificial (IATF) a tiempo fijo, para bovinos de carne, para mejorar la eficiencia reproductiva en Tamaulipas, bajo condiciones de trópico seco. Se realizaron dos programas de TETF en el norte de Tamaulipas, el primero en el Rancho Puesta de Sol, Burgos, donde se trataron 30 vaquillas con CIDR + benzoato de estradiol (BE) y cipionato de estradiol (ECP) al retiro del CIDR; el segundo programa se realizó en el Rancho La India (Reynosa), donde se sincronizaron 95 vaquillas cruzadas, con el mismo tratamiento. Se realizaron 23 transferencias en Puesta de Sol y 77 transferencias en La India, con embriones de FIV, de la raza Beefmaster, los cuales fueron producidos en el Laboratorio FIV, de la UGRT. Se obtuvieron 8 y 32 gestaciones, para 35 y 42%, respectivamente, para Puesta de Sol y la India, para un total de 40% de gestación total. El programa de IATF se realizó en el Rancho San Isidro (Guémez), utilizando 133 vacas de registro, 50 Brangus Rojo y 88 Charolais, se utilizó el mismo tratamiento que para TETF, además, las vacas paridas y en condición corporal menor de 2.5, se trataron con 330 UI de eCG, al retiro del CIDR, las vacas se inseminaron entre 55 y 60 horas post-retiro del CIDR; las vacas vacías se re-sincronizaron, utilizando el mismo protocolo. Se obtuvo PG de 41%, y 50% en Brangus Rojo y 35% en Charolais; los parciales para PG fueron de 34 y 24% y de 23 y 16%, respectivamente para ambos programas y ambas razas. Las diferencias no fueron significativas en TETF ni para IATF. Se concluye que se pueden implementar programas de TETF e IATF, para mejorar la eficiencia reproductiva de los hatos en Tamaulipas.

**Palabras clave:** Bovinos de carne, transferencia de embriones, inseminación artificial, sincronización para programas a tiempo fijo.

### **Abstract**

Gestation percentage was assessed after fixed time embryo transfer (FTET) and artificial insemination (FTAI) programs as a means to evaluate its use to improve reproductive efficiency in beef herds in Tamaulipas, under dry tropic conditions. Two FTET programas were conducted the north part of the state, the first, at the ranch Puesta de Sol (Burgos), where 30 beef crossbred heifers were treated with CIDR plus estradiol benzoate and cypionate for FTET; the second was conducted at the ranch La India (Reynosa), where 95 beef crossbred heifers using the same treatment. Embryos from Beefmaster donors were produced at the Laboratorio FIV of UGRT and transferred fresh, to 23 heifers at Puesta de Sol and 77 heifers at La India, where 8 and 32 gestations were obtained, for 35 and 42%, respectively, for a total gestation rate of 40%. The FTAI program was conducted at the ranch San Isidro (Guémez), where 133 registered Red Brangus (50 cows) and Charolaise (88 cows) were treated with the protocol described for FTET, plus an injection of 330 IU of eCG to nursing cows and cows in poor body condition. A total gestation rate of 41% was obtained, gestation rate was greater for Red Brangus (50%) than for Charolaise (35%) cows; partial gestation rates were 34 and 24% and 23 and 16%, respectively for both programs and breeds. Differences for both FTET and FTAI programs were not significant. Results obtained in this study allow recommending the use of such biotechnological tools to improve reproductive efficiency in beef herds in Tamaulipas.

**Keywords:** Beef cattle, fixed time embryo transfer, fixed time artificial insemination, fixed time protocols.

## **Evaluación del uso de Zilpaterol y somatotropina sobre el rendimiento y calidad de la carne de ganado Braham encastado con bovinos de raza Suiza**

Nazario Pescador Salas<sup>1\*</sup>, Miguel Ángel Reyna Martínez<sup>2</sup>, María de la Salud Rubio Lozano<sup>3</sup>,  
Ignacio Arturo Domínguez Vara<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Autónoma del Estado de México <sup>2</sup>Centro Universitario Temascaltepec de la Universidad Autónoma del Estado de México. <sup>3</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México

### **Resumen**

Los agonistas Beta adrenérgicos ( $\beta$ -AA) han mostrado su efecto positivo sobre el rendimiento productivo y características de la carne en bovinos en engorda. El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de la asociación de somatotropina con zilpaterol sobre la calidad y rendimiento de la carne de novillos en Temascaltepec, Edo de México. Veinticuatro novillos de raza Brahaman x Suiza con un peso corporal de 285 +/- 17.5 kg fueron utilizados para evaluar el efecto de un producto comercial con una concentración de 4.8% de clorhidrato de zilpaterol. El diseño experimental fue bloques completamente al azar con un arreglo factorial 2x2 con cuatro tratamientos: control (C), Zilpaterol (Z), Somatotropina (St) y Zilpaterol + Somatotropina, durante 70 días. Los animales fueron alimentados con una dieta de finalización, compuesta de grano de sorgo, soya, pollinaza, melaza, rastrojo y premezcla de vitaminas y minerales. Proporcionando 12.5% de PC y 2.556 Mcal Kg<sup>-1</sup> de EM. Las variables a medir fueron de acuerdo al sistema de evaluación de la USDA que mide el grado de rendimiento (Peso de canal caliente, % de grasa riñonada, pélvica y corazón, grasa dorsal y área de ojo de chuleta) y la calidad (color, marmoleo, madurez fisiológica, sabor, jugosidad y terneza). Los resultados fueron evaluados mediante un análisis de covarianza, teniendo como covariable el peso inicial de los animales, la comparación de medias se realizó con la prueba de Tukey. Los tratamientos con zilpaterol, somatotropina y la combinación de estos disminuyó la grasa dorsal ( $P < 0.05$ ), así mismo se encontró un efecto positivo sobre el área del ojo de chuleta y el peso y rendimiento de la canal caliente para los tratamientos zilpaterol y éste con somatotropina ( $P < 0.05$ ). No se encontraron diferencias en el marmoleo y otras variables. Se concluye que la asociación de estas dos betas adrenérgicos no tiene ventajas sobre el uso del zilpaterol.

**Palabras clave:** b-adrenérgico, novillos en finalización, calidad de la canal.

## Concentraciones de progesterona durante el ciclo estral en ovinos en el trópico colombiano

### Progesterone concentrations during the estrous cycle in sheep in the Colombian tropics

#### Ciclo estral y concentraciones de progesterona en ovinos

Paola Alexandra Alvarado García<sup>1,2</sup> M.Sc; Mónica Zayné Torres Cruz<sup>1,2</sup> M.Sc; Henry Alberto Grajales Lombana<sup>1,2,3\*</sup> Ph.D.

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Colombia. Grupo de investigación: Gestión Tecnológica e Innovación en Sistemas Pecuarios – SIGETEC. Investigadores. <sup>2</sup> Universidad Nacional de Colombia. Centro de investigación, desarrollo tecnológico y extensión ovino – CIDTEO. Cundinamarca, Colombia. <sup>3</sup> Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Departamento de Producción Animal. Bogotá, Colombia. \*

Correspondencia: hagrajalesl@unal.edu.co

#### Resumen

**Objetivo.** Se evaluó la eficiencia en detección de calores, determinación de la duración y tipo de ciclo estral y concentración de progesterona en biotipos raciales ovinos, en el trópico alto.

**Materiales y Métodos.** En 32 ovejas adultas, biotipo Criolla, Hampshire, Romney Marsh y Corriedale, durante el periodo posparto, se determinó la Eficiencia en Detección de Calores - EDC, tipo de ciclo: Corto – CC, Regular - CR y Largo - CL, Duración del Ciclo Estral – DCE y concentraciones de progesterona – CP<sub>4</sub>. Las CP<sub>4</sub> se valoraron mediante técnica de ELISA. El análisis estadístico usó un modelo completamente al azar y medidas repetidas en el tiempo.

**Resultados.** La EDC en promedio fue de 64.88%, presentando 35.12% CC, 59.92% CR y 4.96% CL. El promedio de DCE regular fue de 16.9±0.89 días. El grupo Criollo presentó los mayores rangos de variación de la CP<sub>4</sub>, evidenciando cambios en su actividad esteroideogénica del cuerpo luteo semejante a lo observado con el grupo Hampshire. Entre el día 4 y 12 el grupo Romney Marsh presentó los menores CP<sub>4</sub>., siendo semejante al comportamiento del grupo Corriedale. **Discusión.** Las CP<sub>4</sub> incrementan los días 2 a 6, manteniéndose altos y constantes entre los días 10 - 12, disminuyendo gradualmente hasta el día 18, evidenciando progresivamente una posible luteólisis

funcional que conduce a una luteolisis estructural. Las CP<sub>4</sub> pueden estar asociadas a fenómenos de adaptación de algunos grupos raciales, que afectan la eficiencia reproductiva que se observa es diferenciada entre ellos.

**Palabras clave:** fisiología reproductiva, ciclo estral, detección del estro, progesterona (*Fuentes: DeCS, TAC, AIMS*).

### **Abstract**

**Objective.** Efficiency in heat detection, determination of the duration and type of estrous cycle and progesterone concentration in sheep racial biotypes in the high tropics was evaluated. **Materials and methods.** In 32 adult ewes, biotype Criolla, Hampshire, Romney Marsh and Corriedale, during the postpartum period, Heat Detection Efficiency - EDC, cycle type: Short - CC, Regular - CR and Long - CL, Cycle Duration was determined. Oestrus – DCE and progesterone concentrations – CP<sub>4</sub>. CP<sub>4</sub> were assessed by ELISA technique. Statistical analysis used a completely randomized model and repeated measures over time. **Results.** The average EDC was 64.88%, presenting 35.12% CC, 59.92% CR and 4.96% CL. The average of regular DCE was 16.9±0.89 days. The Criollo group presented the highest ranges of variation of CP<sub>4</sub>, showing changes in its steroidogenic activity of the corpus luteum similar to that observed with the Hampshire group. Between days 4 and 12, the Romney Marsh group presented the lowest CP<sub>4</sub>., being similar to the behavior of the Corriedale group. **Discussion.** CP<sub>4</sub> increases from days 2 to 6, remaining high and constant between days 10-12, gradually decreasing until day 18, progressively evidencing a possible functional luteolysis that leads to structural luteolysis. The CP<sub>4</sub> may be associated with adaptation phenomena of some racial groups, which affect the reproductive efficiency that is observed to be differentiated between them.

**Keywords:** reproductive physiology, estrous cycle, oestrus detection, progesterone (*Sources: DeCS; TAC; AIMS*).

## Efecto del nivel de energía de la dieta en el último tercio de la gestación de vacas para carne sobre características gonadales del ternero

Carlos Batista<sup>1</sup>, José Ignacio Velazco<sup>2</sup>, Alejandro Bielli<sup>3</sup>, Graciela Quintans<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía, CENUR L. Norte, UdelaR, Uruguay; <sup>2</sup>Universidad Católica del Uruguay; <sup>3</sup>Facultad de Veterinaria, UdelaR, Uruguay; <sup>4</sup>Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Autor para la correspondencia:

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

### Resumen

El estado nutricional de la vaca gestante y en particular la subnutrición energética durante el último tercio de la gestación, puede alterar el entorno intrauterino de la descendencia asociada a un crecimiento y desarrollo gonadal deficientes. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de dos niveles de energía en la dieta de vacas para carne durante el último tercio de gestación, sobre las características gonadales en la descendencia masculina. Dieciséis vacas cruza británicas, multíparas, inseminadas a tiempo fijo, gestando machos, fueron asignadas en el día -90 de la gestación (Día 0=nacimiento) a dos tratamientos: i-vacas alimentadas con raciones calculadas para proporcionar el 125% de los requerimientos de energía (nivel ALTO; n=7) y ii-vacas alimentadas con raciones calculadas para proporcionar el 75% de los requerimientos de energía (nivel BAJO; n=9). En las vacas se registró el largo de gestación (LG), peso vivo (PV), condición corporal (CC) y concentración de ácidos grasos no esterificados (AGNE). En los terneros se evaluaron el PV al nacimiento, la circunferencia escrotal y pos-castración el peso de testículos y de epidídimos en las primeras 24 horas de vida. Los datos fueron analizados con ProcMixed de SAS 9.4 y expresados como media±error estándar. El LG fue de 279 días, y al parto las vacas de BAJO presentaron mayor concentración de AGNE ( $0,52\pm 0,05$  vs  $0,28\pm 0,05$  mmol/L,  $P<0,01$ ), así como menor PV ( $461\pm 13$  vs  $496\pm 15$  kg,  $P<0,05$ ) y menor CC ( $4,0\pm 0,08$  vs  $4,2\pm 0,09$  u,  $P<0,05$ ) respecto a las vacas de ALTO. La restricción nutricional materna no afectó el PV al nacimiento ( $38\pm 1,4$  kg), como tampoco la circunferencia escrotal ( $10,88\pm 0,24$  cm), el peso testicular ( $3,38\pm 0,12$  g) o el peso epididimario ( $0,66\pm 0,02$  g). Se requiere más investigación en restricción energética durante el último tercio de la gestación que contemple su efecto en características histológicas de las gónadas masculinas.

**Palabras clave:** bovinos carne, energía, gonadas, gestación, terneros.

## **Efecto de la somatotropina bovina y clorhidrato de zilpaterol en el rendimiento productivo y características de la canal de bovinos de raza suizo cebú**

Miguel Ángel Reyna Martínez<sup>1</sup>, María de la Salud Rubio Lozano<sup>2</sup>, Ignacio Arturo Domínguez Vara<sup>3</sup>, Nazario Pescador Salas<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitario Temascaltepec de la Universidad Autónoma del Estado de México. <sup>2</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. <sup>3</sup>Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Autónoma del Estado de México

### **Resumen**

En América del Norte, incluido México, el Zilpaterol es utilizado legalmente como promotor de crecimiento en el ganado para incrementar el rendimiento en la ganancia de peso y mejorar la eficiencia alimenticia. EL objetivo principal de este estudio fue evaluar el efecto del Zilpaterol y la somatotropina bovina, solos y combinados, sobre el crecimiento y eficiencia alimenticia de novillos en Temascaltepec, Estado de México. Veintiséis novillos de genotipo suizo-x-cebú con peso vivo promedio de  $233 \pm 31.95$  kg, ubicados individualmente en corrales de  $5 \text{ m}^2$  y engordados por un período de 120 días con una dieta balanceada que aporte el 12 % de proteína cruda y 2.6 Mcal de EM  $\text{kg}^{-1}$  de MS, en un diseño completamente al azar serán agrupados en cuatro tratamientos (T). T1 (testigo), no será sometido a ningún tratamiento ( $n=5$ ); T2, será tratado con 22.8 mg de STb al día 61 y 68 de la engorda vía parenteral; T3, será tratado con una dosis de 0.15 mg  $\text{kg}^{-1}$  de PV  $\text{d}^{-1}$  de clorhidrato de zilpaterol suministrado en una premezcla con el alimento durante los días 89 al 118 de la engorda; T4, será tratado con los dos promotores de crecimiento en las dosis y los tiempos que se establecieron para T2 y T3, integrados por 7 animales respectivamente. y la calidad (color, marmoleo, madurez fisiológica, sabor, jugosidad y terneza), así como las variables de producción (consumo de materia seca, ganancia diaria de peso, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia); estos datos serán corregidos por análisis de covarianza teniendo como covariable el peso inicial de los animales, y la comparación de medias se hará con la prueba de Tukey.

**Palabras claves:** Zilpaterol, Somatotropina, Bovinos, Calidad de la Carne



## Validación del producto comercial Heiferplus® para sexado de semen en el carnero

J. Eliud García Espinosa; Jorge Osorio Avalos\*; Gómez González Arturo  
Universidad Autónoma del Estado de México

### Resumen

De la separación de espermatozoides específicos “X” o “Y”, se espera una descendencia bajo el objetivo productivo de un solo sexo en especial, a esa técnica se le conoce como “sexado de semen”. El objetivo del presente estudio fue evaluar la eficiencia del producto comercial **Heiferplus®laboratorio EMLAB** en el sexado de semen en carneros a través del uso de la inseminación artificial intrauterina en ovejas. Para evaluar y aplicar el producto **Heiferplus®laboratorio EMLAB** se tuvo el apoyo del Centro de Mejoramiento Genético Ovino de la Universidad Autónoma del Estado de México. Se utilizaron 40 ovejas de razas Suffolk, Dorper, Katahdin y Hampshire en condición corporal de 3.0 de un rebaño comercial. Fueron integrados dos grupos al azar: 20 ovejas con semen sexado **Heiferplus®laboratorio EMLAB** (10 dosis con semen sexado con espermatozoides “X” y 10 dosis con semen sexado con espermatozoides “Y”) y 20 ovejas para la aplicación de semen convencional. Se obtuvo el porcentaje de fertilidad, prolificidad general y por grupo tratado, así como de las crías hembras y machos nacidos a través del uso de la aplicación del semen sexado. Para la comparación de grupos se realizó la prueba de  $X^2$ . Se encontró un 40% de ovejas paridas con semen sexado (igual para ambos sexos) y un 65% de ovejas paridas en el control (semen sin sexar), indicando diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ( $P<0.05$ ). La eficacia del producto Heiferplus® en el sexado de semen en el carnero se encontró que el 75% de las crías fue para el caso de las hembras y del 67% para el caso de los machos ( $P>0.05$ ). Hubo una disminución de la fertilidad con respecto a la aplicación del semen no sexado, debido quizá a un daño en la capacidad fertilizante de los espermatozoides en cuanto fue incorporado el producto comercial al semen diluido.

**Palabras clave:** Reproducción asistida, sexado de semen, cromosoma “X” y “Y”, Heiferplus®, carneros.

## Abstract

The separation of specific spermatozoa "x" or "y", an offspring is expected under the productive objective of a single sex in particular, this technique is known as "semen sexing". The objective of this study was to evaluate the efficiency of the commercial product **Heiferplus**<sup>®</sup><sup>EMLAB laboratory</sup> in the sexing of semen in rams through the use of intrauterine artificial insemination in ewes. To evaluate and apply the Heiferplus<sup>®</sup> product, we had the support of the Center for Sheep Genetic Improvement of the Autonomous University of the State of Mexico. 40 ewes of the Suffolk, Dorper, Katahdin and Hampshire breeds were used in a body condition of 3.0 from a commercial flock, which were integrated into two random groups: 20 ewes with sexed semen **Heiferplus**<sup>®</sup><sup>EMLAB laboratory</sup> (10 doses with sexed semen with spermatozoa "X" and 10 doses with sexed semen with "Y" spermatozoa) and 20 ewes for the application of conventional semen. The percentage of fertility, general prolificacy and by treated group, as well as the female and male pups born through the use of the application of sexed semen, were obtained. For the comparison of groups, the  $X^2$  test was performed. A 40% of ewes calved with sexed semen (same for both sexes) and 65% of ewes calved in the control (non-sexed semen) were found, indicating statistically significant differences between treatments ( $P < 0.05$ ). The efficacy of the Heiferplus<sup>®</sup> product in the sexing of semen in the ram was found that 75% of the offspring was in the case of females and 67% in the case of males ( $P > 0.05$ ). There was a decrease in fertility with respect to the application of non-sexed semen, perhaps due to damage to the fertilizing capacity of the spermatozoa as soon as the commercial product was incorporated into the diluted semen.

**Key words:** Assisted reproduction, semen sexing, "X" and "Y" chromosome, Heiferplus<sup>®</sup>, rams.

## Uso de bloques nutricionales y su efecto en la reproducción de ovejas criollas Chocholtecas

### Use of nutritional blocks and their effect on the reproduction of creole chocholtecas sheep

Díaz-Carbajal Eloina<sup>1</sup>; Salinas-Ríos Teodulo <sup>\*1</sup>; Nieto-Aquino Rafael <sup>2</sup>; Hernández-Bautista  
Jorge<sup>1</sup>; Rodríguez-Magadán Héctor Maximino.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. C. P. 68120.  
Oaxaca de Juárez, México. <sup>2</sup> Estancia posdoctoral, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. Facultad de  
Medicina Veterinaria y Zootecnia. C. P. 68120. Oaxaca de Juárez, México. [\\*salinas980@hotmail.com](mailto:*salinas980@hotmail.com)

#### Resumen

El presente estudio se realizó con el fin de evaluar el efecto de la complementación con bloques nutricionales en la reproducción de ovejas criollas Chocholtecas en pastoreo. Se realizaron dos tratamientos T1 y T2 con 9 y 8 repeticiones, respectivamente. El T1 fue sometido a solo pastoreo extensivo en agostadero y el T2 se mantuvieron bajo pastoreo extensivo en agostadero y complemento con bloque nutricional, formulado con 27.44% de proteína cruda (PC) y 2.68 Mcal kg<sup>-1</sup> de energía metabolizable (EM). El estudio se llevó a cabo por un periodo de 64 días. El consumo promedio del bloque nutricional fue de 272 g<sup>-1</sup> por día para el T2. En cuanto al peso final se observa mayor ganancia en el grupo complementado con el BN (P < 0.05) respecto al grupo testigo. En cuanto a la tasa de gestación no se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos (P>0.05). Se concluye que complementar la alimentación de las ovejas criollas Chocholtecas con BN incrementa el peso corporal de las ovejas, más no es determinante para coadyuvar en la tasa de gestación.

**Palabras clave:** complemento, gestación, ovinos, peso, reproducción.

#### Abstract

The present study was carried out to evaluate the effect of supplementation with nutritional blocks on the reproduction of grazing Chocholteca Creole ewes. Two treatments T1 and T2 were carried

out with 9 and 8 replicates, respectively. T1 was subjected to only extensive grazing on pasture and T2 was maintained under extensive grazing on pasture and supplemented with a nutritional block, formulated with 27.44% crude protein (CP) and 2.68 Mcal kg<sup>-1</sup> of metabolizable energy (ME). The study was carried out for a period of 64 days. The average consumption of the nutritional block was 272 g-1 per day for T2. Regarding final weight, greater gains were observed in the group supplemented with the BN ( $P < 0.05$ ) with respect to the control group. Regarding gestation rate, no statistical differences were found between treatments ( $P > 0.05$ ). It is concluded that supplementing the feed of Chocholteca Creole ewes with BN increases the body weight of the ewes, but it is not determinant in contributing to the gestation rate.

**Key words:** supplementation, gestation, sheep, weight, reproduction.

## 4. HELICICULTURA, SERICULTURA E INSECTOS COMO ALIMENTO

### Precompostaje activo de residuos de frutas y verduras para la crianza de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*, L.)

García Portuguesez, J. E.

#### Resumen

Para evaluar la calidad del sustrato obtenido en el precompostaje activo de residuos de frutas y verduras (PCAFV) y su utilización sobre la adaptación, crecimiento, reproducción y producción de vermicomposta y ácido húmico de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*, L.), se utilizó un diseño experimental bloques al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos fueron; T-0 (Tratamiento testigo): 75% estiércol fresco bovino+25% rastrojo sorgo molido; T-1: 100% PCAFV-1; T-2: 100% PCAFV-2 y T-3: 100% PCAFV-3, caracterizados los precompostajes correspondientes como; PCAFV-1=95% residuos frutas y verduras+5% estiércol fresco bovino, PCAFV-2=50% residuos frutas y verduras+38% estiércol fresco bovino+12% rastrojo sorgo molido y PCAFV-3=50% residuos frutas y verduras+38% estiércol fresco bovino+12% bagazo agave. Los PCAFV recibieron una solución de 0.5% levadura y 2.5% melaza hasta tener 40-45% de humedad en la mezcla. Todos los sustratos presentaron características de maduración en color oscuro, sin olor y consistencia porosa fresca. La adaptación de las lombrices a todos los sustratos fue adecuada. Los tratamientos T-0, T-1 y T-2, registraron mayor crecimiento en términos de longitud y peso (7 cm, 1.16 g; 6 cm, 1.13 g y 9 cm, 1.20 g, respectivamente) comparados con T-3 (8 cm, 0.90 g). En el tratamiento T-3, se obtuvo menor tasa de reproducción que T-0, T-1 y T-2 ( $P<0.05$ ). Los tratamientos T-0, T-1 y T-2, promueven la venta de carne de lombriz para elaborar harina, cría de peces o aves debido al mayor peso y longitud de la lombriz. La producción de vermicomposta no fue diferente entre tratamientos ( $P>0.05$ ) pero si de ácido húmico ( $P<0.05$ ). Los sustratos obtenidos de cualquier PACFV mezclados con rastrojo de sorgo, estiércol de bovino o bagazo de agave fueron de buena calidad y su utilización favorece la adaptación, crecimiento, reproducción y producción de vermicomposta y ácido húmico en la crianza de lombriz roja californiana.

**Palabras clave:** Sustrato rápido, residuos orgánicos, abono orgánico, lombricultura

## 5. HUELLA DE CARBONO

### Variación fenotípica en rendimiento y calidad de fruto de tomate en diferentes ambientes

Verónica Guadalupe Robles Salazar<sup>1\*</sup>, Fernando Borrego Escalante<sup>1</sup>, Alfonso López Benítez<sup>1</sup>,  
María Margarita Murillo Soto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, CP. 25315, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. \*Autor de correspondencia: [vgrs1992@outlook.com](mailto:vgrs1992@outlook.com)

#### Resumen

El incremento de contenido de vitamina C y licopeno depende de diversos factores, donde las condiciones ambientales son determinantes. El objetivo fue evaluar un ambiente favorable para la expresión de caracteres de rendimiento y contenido nutrimental de 21 genotipos de tomate establecido en campo abierto, macro túnel e invernadero. El diseño utilizado fue bloques completos al azar, con tres repeticiones, en los tres ambientes. Los datos obtenidos se analizaron con el programa estadístico SAS. El ambiente macro túnel e invernadero favorecieron el rendimiento, peso promedio de fruto (PPF), vitamina C y licopeno ( $P < 0.05$ ). El cultivo de tomate mejora en rendimiento y composición química en el fruto bajo un ambiente de macro túnel e invernadero.

**Palabras clave:** Campo abierto, Invernadero, Licopeno, Vitamina C, *Solanum lycopersicum* L.

#### Abstract

The increase in vitamin C and lycopene content depends on various factors, where environmental conditions are decisive. The objective was to evaluate a favorable environment for the expression of performance and nutritional content of 21 tomato genotypes established in the open field, macro tunnel and greenhouse. The design used was randomly complete blocks, with three repetitions, in the three environments. The data obtained were analyzed with the SAS statistical program. The macro tunnel and greenhouse atmosphere favored the performance, average fruit weight (PPF), vitamin C and lycopene ( $p < 0.05$ ). Tomato cultivation improves performance and chemical composition in the fruit under a macro tunnel and greenhouse atmosphere.

**Key words:** Open field, greenhouse, lycopene, vitamin C, *Solanum Lycopersicum* L.



## Composición nutrimental de las arbustivas *Atriplex canescens* y *dalea bicolor* desarrolladas en diferentes ambientes con sobreexposición de CO<sub>2</sub>

Luis Cuauhtemoc Muñoz-Salas<sup>1</sup>, Federico Villarreal-Guerrero<sup>2</sup>, Héctor Gutiérrez-Bañuelos<sup>1</sup>,  
Daniel García-Cervantes<sup>1</sup>, Francisco J. Gutiérrez-Piña<sup>1</sup> Alberto Muro-Reyes, Alejandro  
Espinoza-Canales<sup>1\*</sup>

1. Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Zacatecas.

[\\*alejandroespinoza@uaz.edu.mx](mailto:*alejandroespinoza@uaz.edu.mx)

2. Facultad de Zootecnia y Ecología. Universidad Autónoma de Chihuahua.

### Resumen

El CO<sub>2</sub>, ha captado gran atención porque se considera como la principal fuente de lo que se le conoce como efecto invernadero (GEI) al tener mayor importancia debido a la su concentración con respecto a los demás gases. Para el año 2150, se prevén cinco distintos escenarios climáticos, el medianamente adverso contempla un aumento en la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera de hasta 950 ppm, y el más adverso de hasta 1,737 ppm. En un invernadero de tamaño comercial, se instalaron tres estructuras de invernadero a escala. Cada uno representó un tratamiento, que consistió en mantener un nivel determinado de concentración de CO<sub>2</sub> en su atmósfera interior (ambiente 1, 2 y 3 con concentraciones de CO<sub>2</sub> de 380, 800 y 1200 ppm respectivamente, y en donde se establecieron plantas de las arbustivas forrajeras *A. canescens* y *D. bicolor*. Se tomaron muestras vegetativas de cada planta en dos épocas diferentes del año a las que se les determinó el perfil químico realizando los métodos del AOAC. Para ambas especies de arbustivas (*A. canescens* y *D. bicolor*) existe diferencia y tendencia numérica hacia aumentar su concentración de proteína cruda durante el mes de mayo (13.64, 11.33 y 10.97 % en Ambientes 1, 2 y 3 respectivamente para *A. canescens* y 9.27, 8.18 y 7.35% en los Ambientes 1, 2 y 3 respectivamente, en *D. bicolor* sin embargo solo *A. canescens* muestra diferencia significativa (P>0.05). LA FND aumenta su concentración cuanto más CO<sub>2</sub> ambiental existe en el caso de *A. Canescens*, pero disminuye en *D. bicolor*, sin que exista diferencia significativa (P>0.05) y manteniéndose en valores superiores durante el mes de noviembre.

**Palabras clave:** CO<sub>2</sub>, proteína, FND FAD, invernadero, ambiente.

## Abstract

CO<sub>2</sub> has attracted great attention because it is considered the main source of what is known as the greenhouse effect (GHG) as it is more important due to its concentration compared to other gases. For the year 2150, five different climate scenarios are foreseen, the moderately adverse scenario contemplates an increase in the concentration of CO<sub>2</sub> in the atmosphere of up to 950 ppm, and the most adverse of up to 1,737 ppm. In a commercial size greenhouse, three scale greenhouse structures were installed. Each one represents a treatment, which consists of maintaining a certain level of CO<sub>2</sub> concentration in its interior atmosphere (environment 1, 2 and 3 with CO<sub>2</sub> concentrations of 380, 800 and 1200 ppm respectively, and where forage shrub plants deteriorate. *A. canescens* and *D. bicolor*. Vegetative samples were taken from each plant at two different times of the year to which the chemical profile is limited, the AOAC methods are used. bicolor) there is a difference and a numerical trend towards increasing their protein concentration during the month of May (13.64, 11.33 and 10.97 % in Environments 1, 2 and 3 respectively for *A. canescens* and 9.27, 8.18 and 7.35% in Environments 1, 2 and 3 respectively, in *D. bicolor* however only *A. canescens* shows a significant difference ( $P>0.05$ ). The NDF concentration increases the more environmental CO<sub>2</sub> exists in the case of *A. canescens*, but decreases in *D. bicolor* r, if there is a significant difference ( $P>0.05$ ) and maintaining its value It is higher during the month of November.

**Keywords:** CO<sub>2</sub>, protein, FND, FAD, greenhouse, environment.

## Efecto de la digestibilidad de la fibra sobre la emisión de metano, producción y calidad de la leche en ganado bovino productor de leche

<sup>1</sup>Mohammed Benaouda, <sup>1</sup>Manuel González-Ronquillo, Francisca Avilés-Nova, <sup>1</sup>María Fernanda Vázquez-carrillo, y <sup>1</sup>Octavio Alonso Castelán-Ortega

<sup>1</sup>Laboratorio de investigación en Ganadería, Medio Ambiente y Energías Renovables, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México. <sup>2</sup>Centro Universitario Temascaltepec, Universidad Autónoma del Estado de México. \*Autor de correspondencia: [oacastelano@uaemex.mx](mailto:oacastelano@uaemex.mx)

### Abstract

It is known that dairy cows' enteric methane emission (CH<sub>4</sub>) increases as diet fibre content increases. However, this positive linear relationship may not work in some tropical regions where dietary fibre is high and has low quality, which may reduce dry matter intake (DMI) and digestibility. The present study evaluated the effect of increasing dietary fibre levels (>40% of neutral detergent fibre; NDF) and its digestibility on DMI, milk production and composition, and CH<sub>4</sub> emission from lactating dairy cows. Eight Holstein cows were randomly assigned to four treatments of four dietary NDF levels= 40.2, 43.3, 46.5 and 50.5%, in a 4x4x2 Latin square experimental design; the experimental periods lasted 21 days each. Cows were fed TMR of corn-alfalfa silage and concentrate with a forage:concentrate ratio = 60:40. To reach increasing contents of NDF, part of the silage was replaced with corn stover. During 14 days of each period, cows were adapted to diet in individual pens and then moved to respiration chambers where DMI, nutrient digestibility, milk and CH<sub>4</sub> production were measured. No effect on NDF, DMI and milk production was observed. However, CH<sub>4</sub> production and CH<sub>4</sub> yield decreased ( $P < 0.0001$ ) as NDF increased (421, 409, 362 and 336 l CH<sub>4</sub>/day and 32.1, 28.1, 23.1 and 21.3 l CH<sub>4</sub>/kg DMI, respectively). The fat content in milk was greater in cows fed higher fibre than in the control treatment (3.95 vs 3.65, respectively). Decreasing DM digestibility was found as NDF increased (73.6, 66.4, 62 and 58.5, respectively). The NDF digestibility explained better ( $P < 0.0001$ ) CH<sub>4</sub> variability than DM digestibility (Pearson correlation coefficient= 0.89 vs 0.54, respectively). The increasing fibre content in experimental cows' diets reduced DM and fibre digestibility, which means reduced digestible substrate in the rumen and hence CH<sub>4</sub> emission.

**Palabras claves:** Fibra, metano, digestibilidad, leche.

## **Effect of supplemental dietary copper in high roughage rations on nutrient digestibility and methane emission in Holstein Bulls**

### **Efecto del cobre suplementado en raciones altas en fibra sobre la digestibilidad de nutrientes y la emisión de metano en toros Holstein**

Ramirez-Briebesca J.E.<sup>a</sup>; Sánchez-Sánchez, V.<sup>a</sup>; Gere, J.<sup>b</sup>; Cruz-Monterrosa, R.G.<sup>c</sup>; Astigarraga, L.<sup>d</sup>; López-Ojeda C.<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Km. 36.5 Carretera México Texcoco. Montecillo Edo. De México. <sup>b</sup> Unidad de Investigación y Desarrollo de las ingenierías, UTNBA, Facultad Regional de Buenos Aires, CONICET. Medrano 951 (C117AAQ) C.A.B.A. Argentina. <sup>c</sup> Departamento de Ciencia de los Alimentos, Universidad Autónoma Metropolitana. Lerma Edo. de México. Departamento de Producción Animal y Pasturas, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Av. Garzón 780, Montevideo 12900, Uruguay.

#### **Resumen**

En bovinos, se han estudiado y aplicado diferentes estrategias para inhibir la formación de metano entérico (CH<sub>4</sub>), utilizando aditivos químicos o biológicos. La investigación con suplementos microminerales sobre la mitigación de CH<sub>4</sub> es limitada. El objetivo de este estudio fue evaluar dos dosis de 20 y 40 mg Cu/kg de MS en las características de la fermentación ruminal, la digestión total de nutrientes en el tracto y las emisiones de CH<sub>4</sub> entérico con la técnica de traza del hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>). Seis toros Holstein se dividieron en dos grupos de tres toros y se asignaron dos dietas experimentales en un diseño cruzado. La digestibilidad total de la MS, FDN y N no mostró diferencias significativas (P > 0.05) entre ambos tratamientos. El tratamiento suplementado con CuSO<sub>4</sub> disminuyó (P < 0,001) la digestibilidad total del Cu en 16,6 unidades que el tratamiento sin el suplemento de Cu. El pH, la concentración de AGV y la proporción de acetato: propionato en el rumen no tuvieron diferencias significativas (P > 0.2) entre ambos tratamientos. Las emisiones de CH<sub>4</sub> en el tratamiento con Cu tendieron (P < 0.1) a disminuir 49 unidades. Como conclusión, recomendamos usar dosis de 40 mg Cu/kg en el ganado, la digestibilidad de los nutrientes no cambia y las emisiones de metano entérico tienden a disminuir.

## Estimación y mitigación de emisiones de metano entérico en novillas alimentadas con aceite de palma

Ever del Jesus Flores Santiago<sup>1</sup>, Juan Carlos Ku Vera<sup>2</sup>, Roberto González Garduño<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad Regional Universitaria del Sureste, Universidad Autónoma Chapingo, km 7.5 Carr. Teapa-Vicente Guerrero, Teapa, Tabasco, México, C.P.86800. <sup>2</sup>Laboratorio de Cambio Climático y Producción Pecuaria, Departamento de Nutrición Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Yucatán, Av. Mérida-Xmatkuil km 15.5, Mérida, Yucatán, México, C.P. 97100.

### Resumen

Del total de gases de efecto invernadero emitidos por la agricultura, el metano (CH<sub>4</sub>) producido por rumiantes, representa el 21% de las emisiones globales de este gas (Olivier, 2022). Estas emisiones deben reducirse entre un 11–30% para 2030 y entre 24–47% para 2050, para frenar el calentamiento global (Arndt et al., 2022). La inclusión de lípidos es una estrategia utilizada para alterar la fermentación microbiana ruminal, mejorando la eficiencia alimenticia, al tiempo que reduce la producción de CH<sub>4</sub> entérico (Nunes et al., 2023). El objetivo del presente estudio fue investigar el efecto de la inclusión de aceite de palma (AP; *Elaeis guineensis* Jacq.) sobre la emisión de CH<sub>4</sub> entérico y consumo de MS en novillonas alimentadas con una dieta 70% forraje y 30% concentrado (maíz molido, pasta de soya, urea, minerales y AP). Se utilizaron cuatro novillas canuladas en rumen (*Bos taurus* × *Bos indicus*) y fueron asignadas aleatoriamente a cuatro tratamientos: control (CON) y tres niveles de AP: 20, 40 y 60 g/kg, en un diseño de cuadrado latino 4 x 4 con 4 períodos de 22 días (19 días de adaptación a la ración) y 3 días para mediciones de CH<sub>4</sub> en cámaras de respiración de circuito abierto. La producción diaria total de CH<sub>4</sub> fue menor en las dietas que contenían 20, 40 y 60 g/kg AP en comparación con la dieta CON (p < 0,001). La producción de CH<sub>4</sub> por kg de DMI y DOMI fue mayor (p < 0,05) para la dieta CON, en comparación con las tres raciones que contenían AP. Con base en los resultados obtenidos, se concluye que la incorporación de AP en las raciones bovinas tiene el potencial de reducir las emisiones de CH<sub>4</sub> entérico en un 4% por cada 10 g/kg de AP en la ración sin afectar el consumo de MS.

## **Evaluación ex ante de los impactos ambientales generados en fincas ganaderas de la Amazonia Peruana mediante el uso de la herramienta de modelación CLEANED**

### **Evaluación de impactos de la ganadería usando CLEANED**

L. Ore<sup>1</sup>, G. Romero<sup>1</sup>, E. Fuentes<sup>2</sup>, C. Vela<sup>1</sup>, C. Gómez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Nutrición, Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima. <sup>2</sup>Departamento de Producción Animal, Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima.

#### **Resumen**

La producción bovina ha influido en la forma en que utilizamos la tierra y los recursos naturales; generando en muchos casos, impactos ambientales negativos, tales como, procesos de degradación de suelo por sobrepastoreo, polución del agua y contaminación del aire a través de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI). Bajo este contexto, es necesario diseñar sistemas ganaderos eficientes y sostenibles, para el beneficio individual, comunitario y del planeta; sin embargo, para ello se requiere establecer una línea base sobre el cual se implementarán estrategias de mejora. Es así, que el presente estudio tiene como objetivo evaluar los impactos ambientales que se presentan en fincas convencionales de la Región Ucayali, en el trópico peruano, basados en sistemas pastoriles (P) y semi-pastoriles (SP). Los datos fueron obtenidos a través de encuestas domiciliarias y análisis de muestras de pasto y leche. Se utilizó la herramienta de evaluación ambiental integral de la ganadería para mejorar la nutrición, un medio ambiente y desarrollo sostenible (CLEANED), para estimar las posibles huellas ambientales asociadas con las prácticas e intervenciones agropecuarias actuales para fomentar una mejor alimentación y una mayor productividad en términos de requerimiento óptimo de áreas de pastoreo, requerimiento hídrico y emisiones de GEI. Los resultados obtenidos de la línea base fueron: en lo que refiere al área óptima de pastoreo se determinó valores de  $33.0 \pm 13.0$  y  $51.6 \pm 27.9$  ha para el sistema P y SP respectivamente. Asimismo, se determinó que el SP es más eficiente en el uso del agua con valores de  $13.11 \pm 4.84$  m<sup>3</sup>/kg carne y  $6.12 \pm 2.42$  m<sup>3</sup>/kg proteína. Finalmente, que existe variabilidad en las emisiones de GEI tanto

por cantidad como por intensidad, obteniéndose valores más bajos en SP ( $\text{CH}_4$  y  $\text{N}_2\text{O}$  de  $1.02 \pm 0.36$  y  $0.11 \pm 0.06$  kg  $\text{CO}_2\text{e/kg}$  FPCM, respectivamente).

**Palabras claves:** sostenibilidad, ganadería, gases de efecto invernadero, sistemas ganaderos.

### **Abstract**

Beef production has altered the way we use land and natural resources, resulting in several instances of severe environmental impacts, such as soil degradation processes owing to overgrazing, water pollution, and air pollution caused by the greenhouse gases emission (GHG). In this environment, it is vital to develop efficient and sustainable livestock systems for the benefit of the individual, the community, and the planet; however, before improvement techniques can be applied, a baseline must be established. Consequently, the purpose of this study is to assess the environmental impacts of conventional farms based on pastoral (P) and semi-pastoral (SP) systems in the Ucayali Region of the Peruvian tropics. Household surveys and the analysis of grass and milk samples were used to collect data. The Comprehensive Livestock Environmental Assessment for Improved Nutrition, a Secured Environment and Sustainable Development (CLEANED) tool was used to estimate potential environmental footprints associated with current farming practices and interventions to promote better nutrition and higher productivity in terms of optimal grazing area requirements, water consumption, and GHG emissions. The baseline results were as follows: for the P and SP systems, the optimal grazing area was determined to be  $33.0 \pm 13.0$  and  $51.6 \pm 27.9$  ha, respectively. Similarly, the SP was found to be more water efficient, with values of  $13.11 \pm 4.84$  m<sup>3</sup>/kg meat and  $6.12 \pm 2.42$  m<sup>3</sup>/kg protein. Finally, there is variation in GHG emissions by quantity and intensity, with lower values in SP ( $\text{CH}_4$  and  $\text{N}_2\text{O}$  of  $1.02 \pm 0.36$  and  $0.11 \pm 0.06$   $\text{CO}_2\text{e/kg}$  FPCM, respectively).

**Keywords:** sustainability, livestock, greenhouse gases, livestock systems.



## **Evaluación de parámetros nutricionales de ensilaje en sorgo (*Sorghum x drummondii*) y maíz (*Zea mays*) inoculados con diferentes aditivos**

Damary Nataly Ruiz Ibarra<sup>1</sup>, Luis Cuauhtemoc Muñoz-Salas<sup>1</sup>, Héctor Gutiérrez-Bañuelos<sup>1</sup>,  
Daniel García-Cervantes<sup>1</sup>, Francisco J. Gutiérrez-Piña<sup>1</sup> Alberto Muro-Reyes<sup>1</sup>, Alejandro  
Espinoza-Canales<sup>1\*</sup>

1. Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Zacatecas.

[\\*alejandroespinoza@uaz.edu.mx](mailto:*alejandroespinoza@uaz.edu.mx)

### **Resumen**

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la capacidad de fermentación y calidad nutricional de ensilaje fabricados con sorgo (*Sorghum x drummondii*) y maíz (*Zea mays*) con diferentes proporciones de aditivos, con y sin uso compuestos por (Melaza, Urea, Levadura, Ac fosfórico, Yogurt, Mezquite y el testigo) a “tres repeticiones” por cada tratamiento. Los microsilos se fabricaron con tubos y tapones de PVC de 3” y 60 de alto debidamente sellado. Dentro de cada uno se colocaron 2kg de mezcla en base verde con su respectivo aditivo de acuerdo con los tratamientos propuestos. Estos fueron evaluados con un diseño completamente alzar. Los tratamientos estuvieron conformados por la combinación de un arreglo factorial de 2x8x3 donde el primer factor correspondió a “Gramínea” (dos especies: sorgo y maíz), el segundo a los tratamientos con “aditivos” el tercero a “tres repeticiones” por cada tratamiento, con un período de fermentación (40 días y 60 días). Las combinaciones de factores dieron origen a ocho tratamientos que fueron repetidos tres veces para un total de cuarenta y ocho unidades experimentales. La evaluación organoléptica del ensilaje (olor, color y textura) indicó que en todos los casos se obtuvo un ensilaje de calidad regular a buena. Esta observación fue reforzada por los niveles en la diferencia entre el nivel PC de ensilajes con sorgo (*Sorghum x drummondii*) y maíz (*Zea mays*) ya que obedece al contenido de aditivos en las materias primas respectivas. Así, el sorgo fresco presentó 18.90% PC en su tratamiento cuatro mientras que el maíz (*Zea mays*) fresco contenía 10.55% PC, en su tratamiento tres llama la atención el bajo valor de PC en sorgo lo cual se debió al bajo porcentaje 5.37 % No obstante lo anterior, se presentó consistentemente un valor promedio y equilibrado en el contenido de PC en los tratamientos.

**Palabras claves:** Evaluar, aditivos, ensilaje, sorgo y maíz, nutrición.

## Evaluación bromatológica del flor de palma del desierto (*Yucca filifera*) en el ejido “La Escondida” del estado de Zacatecas

Alvarez Sánchez Mayra, Hernández Méndez Eliseo, Espinoza Canales Alejandro\*, García Cervantes Daniel, Muñoz Salas Luis Cuauhtémoc, Rodríguez Tenorio Daniel, Gutiérrez Bañuelos Héctor

Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Correo:  
alejandroespinoza@uaz.edu.mx,

### Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó para determinar la cantidad de Fibra Neutra Detergente, Fibra Ácido Detergente, Proteína Cruda y cenizas de la palma del desierto (*Yucca filifera*). En el estado de Zacatecas forma parte de la vegetación en las zonas con clima seco y semiseco, y utilizada como alternativa para satisfacer la demanda de alimento para el ganado, (bovino, caprino y ovino) durante el estiaje. Bajo esta necesidad de forraje, surge la necesidad de conocer el valor nutricional que puede brindar la palma del desierto (*Yucca filifera*). Para lo cual se tomaron muestras aleatorias de la flor de la palma del desierto (*Yucca filifera*) en el ejido La Escondida del municipio de Zacatecas, Zac, durante el periodo del mes de marzo (mes de inflorescencia) de los años 2020 y 2021. Y la composición bromatológica se llevo a cabo mediante el método de análisis de Van Soest. Los resultados obtenidos en promedio fueron de 20.18% de proteína, 25.86% de Fibra Neutro Detergente, 16.74% de Fibra Ácido Detergente, y Ceniza con un promedio de 27.302%.

**Palabras clave:** *Yucca filifera*, forraje, análisis nutricional.

## El valor económico de la Huella de Carbono en tambos de Argentina

Aplicación de un modelo multicriterio por metas ponderadas

Patricia L. Engler

INTA EEA Paraná- Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Entre Ríos,

[engler.patricia@inta.gob.ar](mailto:engler.patricia@inta.gob.ar)

### Resumen

Este trabajo aborda el análisis de posibles conflictos entre los objetivos ambientales y los económicos en sistemas lecheros de Argentina. El objetivo de este trabajo fue valorar económicamente la reducción de la huella de carbono utilizando un modelo multicriterio por metas ponderadas. El modelo de programación multicriterio por metas ponderadas contempla tres criterios: uno ambiental la huella de carbono y dos económicos (margen bruto global y costo directo total). Los resultados muestran que existe conflicto entre el margen bruto global y la huella de carbono. A partir del análisis de la curva de transformación entre margen bruto global y emisiones de gases efecto invernadero, se observa que sacrificando el 10% del margen bruto global se puede mitigar 33% de emisión de gases efecto invernadero, con un costo de oportunidad de U\$S 0,19 por tn eq. CO<sub>2</sub>, alcanzando casi U\$S 5 para mitigar el 100%. Este resultado muestra que hay un margen importante para la política ambiental. Con metas razonables es posible mejorar la performance de este tipo de establecimientos en términos ambientales.

**Palabras Clave:** apoyo multicriterio a la decisión – conflicto económico ambiental – producción agropecuaria – huella de carbono - emisión de gases efecto invernadero– valoración económica

## 6. MEJORAMIENTO GENÉTICO Y CRIOLLOS LATINOAMERICANOS

### Efecto de la inclusión de harina de hojas de moringa en la dieta del chame (*Dormitator latifrons*)

<sup>1</sup>Jorge Rodríguez, <sup>1</sup>Amy Rosales Zambrano, <sup>1</sup>Martin González; <sup>1</sup>Roque Vivas Moreira, <sup>1</sup>Byron Burgos Carpio.

<sup>1</sup>Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Av. Walter Andrade. km 1 y 12 vía Santo Domingo, C.P 73. Quevedo, Ecuador. jrodriguez@uteq.edu.ec

#### Resumen

América Latina cuenta con numerosas especies nativas de gran potencial ictiológico nativo, en el Ecuador, los registros reportan a 1716 especies endémicas, sin embargo, son pocas las especies que se producen en sistemas controlados, debido a la poca información existente que garantice la sostenibilidad de un proyecto acuícola, el Chame (*Dormitator latifrons*) es una de las especies nativas de interés comercial y está presente en la cuenca del río Guayas, esta especie tiene la característica de sobrevivir en ambientes deficientes de oxígeno, siendo fisiológicamente resistente, convirtiéndolo así en una especie importante para la producción acuícola, para contribuir con la seguridad alimentaria, En este estudio el objetivo es determinar el incremento de peso de juveniles de *D. latifrons* alimentado con una dieta que contenga harina de moringa (*Moringa oleífera*). El estudio tuvo una duración de 63 días y se realizó en la finca experimental “La María” de la Universidad técnica estatal de Quevedo; Para tal efecto se colocaron 16 jaulas en un estanque de hormigón armado se utilizó la técnica de recambio de agua, se alimentó a las muestras con 4 dietas de balanceado para camarón que contenía 35% de proteína más la inclusión de harina de moringa, en las jaulas se colocaron 160 alevines de *D. latifrons* con un peso de  $23 \pm 1.21$  g; Semanalmente se tomaron los parámetros biométrico de cada individuo, (peso y longitud) ; y diariamente se midieron los parámetros físicos y químicos del agua del estanque (pH, temperatura, oxígeno, nitrógeno amoniacal total y sólidos en suspensión). El crecimiento se determinó utilizando modelos de regresión y en una segunda etapa se ajustó el peso al modelo que explicó el 98,3% de la variabilidad en Peso. Con este estudio podemos concluir que el uso de harina de

moringa en la dieta de *D. latifrons* en su etapa juvenil es una alternativa alimentaria para la producción intensiva de la especie nativa *D. latifrons*

**Palabras clave:** Especies nativas, agua dulce, alimento para peces, alimento alternativo.

### **Abstract**

Latin America has numerous native species with great native ichthyological potential. In Ecuador, the records report 1716 endemic species, however, there are few species that are produced in controlled systems, due to the little existing information that guarantees the sustainability of an aquaculture project, the Chame (*Dormitator latifrons*) is one of native species of commercial interest and is present in the Guayas river basin. This species has the characteristic of surviving in oxygen-deficient environments, being physiologically resistant, thus making it an important species for aquaculture production, to contribute to food security. In this study, the objective is to determine the weight gain of juveniles of *D. latifrons* fed with a diet containing moringa flour (*Moringa oleifera*) The study lasted 63 days and was carried out on the experimental farm "La María" of the State Technical University of Quevedo. For this purpose, 16 cages were placed in a reinforced concrete pond, the water exchange technique was used, the samples were fed with 4 balanced diets for shrimp containing 35% protein plus the inclusion of moringa flour, in the cages were placed 160 fingerlings of *D. latifrons* with a weight of  $23 \pm 1.21$  g; The biometric parameters of each individual (weight and length) were taken weekly; and the physical and chemical parameters of the pond water (pH, temperature, oxygen, total ammoniacal nitrogen and suspended solids) were measured daily. The growth was determined using regression models and in a second stage the weight was adjusted to the model that explained 98.3% of the variability in Weight. With this study we can conclude that the use of moringa flour in the diet of *D. latifrons* in its juvenile stage is a food alternative for the intensive production of the native species *D. latifrons*

**Keywords:** Native species, fresh water, fish food, alternative food

## Characteristics of meat and skin, expression of COL1A2 and COL1A3 genes in two varieties of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)

Eliane Gasparino<sup>1</sup>, Angelica de Souza Khatlab<sup>1</sup>, Vinicius José Campos<sup>2</sup>, Ana Paula Del Vesco<sup>2</sup>,  
Gislaine Gonçalves de Oliveira<sup>1</sup>, Marcos Antônio Matiucci<sup>3</sup>, Gabriela Hernandez Cangianelli<sup>1</sup>,  
Maria Luiza Rodrigues de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Postgraduate Program in Animal Science, State University of Maringá. Av. Colombo, 5790 Jd. Universitário  
Maringá, Paraná, Brazil. Zip code: 87020-900. e-mail: [gasparinoeliane@gmail.com](mailto:gasparinoeliane@gmail.com); <sup>2</sup>PostGraduate Program in  
Animal Science, Federal University of Sergipe. Avenida Marechal Rondon Jardim s/n - Rosa Elze, São Cristóvão –  
SE, Brazil. Zip code: 49100-00; <sup>3</sup>Postgraduate Program in Food Science, State University of Maringá.

### Abstract

Tilapia farming has aroused the interest of fish producers due to its low cost, tolerance to high-density aquaculture, good source of high-quality proteins and nutrients, and its skin, which has been used in human medicine. This study aims to evaluate parameters related to the quality of the fillet, and also the expression of the type I collagen gene in the skin, through the gene expression of collagen type I alpha 2 (*COLIA2*) and alpha 3 (*COLIA3*), in two different varieties of Nile tilapia. For this, 24 Nile Tilapias (*Oreochromis niloticus*) were used, 12 individuals of the black variety and 12 individuals of the red variety of approximately 150 days (average weight of 0.450 kg). After stunning the animals in water and ice, they were weighed and biometric measurements of the animal's body were evaluated: total length, standard length, head length, height in the back and tail regions, as well as width in these same regions. Then the animals were euthanized by sectioning the spinal cord and then the fishs were eviscerated and skinned to remove the fillet and skin, for measures of fillet quality and gene expression, respectively. There was no statistical difference between the two varieties of Nile tilapia in relation to biometrics characteristics. There was statistical difference for fillet quality in the parameters of L\* (brightness), b\* (yellow-blue component) and pH, and gene expression in the skin. Animals from the black variety had a higher luminosity value, a higher b\* component value, and a lower pH value. Higher genes expression of *COLIA2* and *COLIA3* was observed in the red variety. The results suggest that variation in Nile tilapia skin coloration may be associated with genetic alterations that may also influence traits related to meat quality and type I collagen gene expression in the skin.

**Key words:** collagen, bloodlines, fish, meat quality, skin quality

## Rescate de la raza Criollo Limonero de Venezuela

Omar Araujo-Febres

Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia. Maracaibo Autor para la  
correspondencia: [oaraujofebres@gmail.com](mailto:oaraujofebres@gmail.com)

### Resumen

El ganado criollo se originó de los bovinos (*Bos taurus*) traídos por los conquistadores desde la Península Ibérica y las Islas Canarias a partir del año 1497. En la región occidental de Venezuela, en los municipios Mara y Páez del estado Zulia, se desarrolló una raza conocida hoy como Criollo Limonero (zona del río Limón), y que se caracterizan por su rusticidad, adaptación al ambiente, su resistencia a enfermedades, y excelentes pastoreadores. En la actualidad, no se alcanzan los 400 ejemplares puros, lo que representa una situación de extinción de la raza. Es necesario tomar acciones concretas, utilizar las tecnologías reproductivas y compromisos de las instituciones, privadas y gubernamentales, asociados con la academia y el sector ganadero para que con una acción audaz lograr revertir esta situación.

**Palabras clave:** ganado criollo, amenaza de extinción, tecnologías reproductivas.

### Abstract

Creole cattle originated from bovines (*Bos taurus*) brought by the conquerors from the Iberian Peninsula and the Canary Islands from the year 1497. In the western region of Venezuela, in the Mara and Páez municipalities of the Zulia state, a breed known today as Criollo Limonero (Limon River area), and which are characterized by their rusticity, adaptation to the environment, their resistance to diseases, and excellent grazing. At present, the 400 pure specimens are not reached, which represents a situation of extinction of the breed. It is necessary to take concrete actions, use reproductive technologies, and commitments from institutions, private and governmental, associated with academia and ranchers so that with a bold action, we can reverse this situation.

**Keywords:** Creole cattle, threat of extinction, reproductive technologies.

### **Resumo**

O gado crioulo originou-se de bovinos (*Bos taurus*) trazidos pelos conquistadores da Península Ibérica e das Ilhas Canárias a partir do ano de 1497. Na região oeste da Venezuela, nos municípios de Mara e Páez do estado de Zulia, uma raça conhecida hoje como Criollo Limonero (zona do rio Limon), e que se caracterizam pela sua rusticidade, adaptação ao ambiente, resistência às doenças e excelente pastoreio. Atualmente, os 400 exemplares puros não são atingidos, o que representa uma situação de extinção da raça. É preciso ações concretas e usar tecnologias reprodutivas, compromissos de instituições, privadas e governamentais, ligadas à academia e aos pecuaristas para que com uma ação ousada possamos reverter esse quadro.

**Palavras-chave:** gado crioulo, tratamento de extinção, tecnologias reprodutivas.



## Detección de bacterias patógenas del género *Vibrios* en Bocachico (*Ichthyoelephas humeralis*) en el Río Mocache, Ecuador

Álvarez, Ana\*; ORCID 0000-0003-2780--600 Batista Aimé ORCID [0000-0002-1039-7414](https://orcid.org/0000-0002-1039-7414)  
Medina, Marlene; ORCID 0000-0002-2308-4812 Marlon Monge ORCID [0000-0001-5397-910](https://orcid.org/0000-0001-5397-910)  
Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad Ciencias Pecuarias y Biológicas Campus Experimental La María  
Km 7 ½ vía Quevedo-El Empalme, Los Ríos, Ecuador. Correo [\\*aalvarezs@uteq.edu.ec](mailto:aalvarezs@uteq.edu.ec)

### Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la presencia de bacterias patógenas del género *Vibrio spp.* en bocachico (*Ichthyoelephas humeralis*) en las zonas del río Mocache en la provincia de Los Ríos, Ecuador. Los experimentos tanto microbiológicos como molecular se realizó en el laboratorio de microbiología y biología molecular del campus La María de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ). Los peces se obtuvieron directamente con los pescadores, un total de 120 organismos. De los peces muestreados, se realizó análisis morfométrico (LT y PT) y biológico (IGS, IHS y FC) Además de, un aislamiento microbiológico y análisis molecular. Los resultados obtenidos ponen en evidencia que, el bocachico es una de las especies de mayor consumo en zonas aledañas al río Mocache lo cual, fue corroborado por medio de una encuesta donde el 47 y 43 % de los individuos encuestado preferían consumir bocachico. El análisis morfométrico indicó que los peces del río Mocache tienen una longitud total (LT) promedio de  $23.91 \pm 3.14$  cm con un peso total (PT) promedio de  $186.44 \pm 81.21$  g, los índices biológicos encontrados fueron: IHS  $7.90 \pm 7.70$ ; el IGS de  $1.28 \pm 0.28$  y FC de  $0.81 \pm 0.51$ . Microbiológicamente, los aislamientos de bocachico mostraron la existencia de *V. cholera* y *V. parahaemolyticus*, con un porcentaje de identidad genética del 97.32% y 99.79%. Concluyendo que esta investigación tiene importancia en el origen patológico de las bacterias analizadas mismas que pueden poner en riesgo la salud humana.

**Palabras clave:** contaminación, Índices biológicos, morfometría, patógenos, *vibrios*

## Caracterización de ovinos de la región afromexicana, en Guerrero, a través de índices zoométricos

Luis Antonio Saavedra-Jiménez<sup>1\*</sup>, Jahdai Hernández-Morales<sup>1</sup>, Marisol Vázquez-Alfaro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Guerrero. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 2. Carretera Acapulco – Pinotepa Nacional Km. 197. Cuajinicuilapa, Guerrero. C.P. 41940

\* Autor para correspondencia: 19188@uagro.mx

### Resumen

Las medidas corporales se pueden considerar como caracteres morfológicos que pueden proporcionar información completa para comprender el desempeño productivo de los rumiantes domésticos. Antes de plantear programas de mejoramiento es importante considerar los recursos genéticos con los que se cuenta en la región. El objetivo de la presente investigación fue describir la morfología de los ovinos originarios de la región afromexicana, en el estado de Guerrero, México, utilizando índices zoométricos. El estudio se realizó en el municipio de Cuajinicuilapa, Guerrero. Se utilizó un muestreo por conveniencia mediante la técnica bola de nieve y se incluyó una muestra de 135 ovinos (24 machos y 111 hembras) mayores de un año de acuerdo a su cronometría dentaria, criados en seis unidades de producción de traspatio. A todos los ovinos evaluados se les tomaron medidas de la cabeza y del tronco. Se calcularon cuatro índices de tipo etnológico: índice cefálico (IC), índice torácico (IT), índice corporal (ICo) e índice pelviano (IP). Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva. Los promedios  $\pm$  desviación estándar para el IC, IT, ICo e IP fueron  $60.50 \pm 10.50$ ,  $87.97 \pm 22.73$ ,  $82.79 \pm 8.65$ ,  $99.22 \pm 17.89$ , respectivamente. EL IC evidencia animales de cabeza pequeña. El IT e ICo clasifican a los animales como brevilineos o compactos, o con tendencia a esta categoría, rasgo predominante en animales de aptitud cárnica. Además, el IP apunta a la categoría convexilínea, cercanos a horizontales, por lo que los ovinos muestran tendencia al desarrollo de tejido muscular en la zona de cortes más valiosos. Los índices etnológicos obtenidos en la presente investigación indican que los ovinos en la región afromexicana estudiada son animales aptos para la producción de carne.

**Palabras clave:** Diversidad, ganado ovino, morfometría, recurso genético animal.

## Densidad de fibras y conductos pilosos como criterios de selección en el mejoramiento de fibras de alpacas

Edgar Carlos Quispe Peña<sup>1,2\*</sup>, Max Quispe Bonilla<sup>2</sup>, Joaquín Pablo Mueller<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Natural Fiber's Tech SAC, La Molina, Lima, Perú. <sup>2</sup> Maxcorp Technologies SAC., Santa Anita, Lima, Perú

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Bariloche, Argentina.

\* E-mail: [edgarquispe62@gmail.com](mailto:edgarquispe62@gmail.com)

### Resumen

Mejoras en el peso de vellón (PVe) y diámetro medio de la fibra (DMF) favorece los ingresos de los productores de alpacas; sin embargo, estas variables están relacionadas directamente, complicando el mejoramiento simultáneo de ambas características. Por tanto, se requiere buscar nuevos criterios de selección para la mejora simultánea de ambas características. El objetivo del estudio fue caracterizar la densidad de fibras (DenFib), densidad de conductos pilosos (DenCond) y la relación N.º de fibras/conductos (R\_Fib/Cond) como posibles criterios de selección, así como determinar el tipo de relación entre ellas y con el PVe y DMF, y construir y evaluar índices de selección (IS) formales bajo escenarios con diferentes mediciones disponibles, considerando en todos los casos PVe y DMF debidamente ponderados por sus pesos económicos, como objetivos de selección. Se tomaron muestras de fibras, imágenes de piel y se registró el PVe de alpacas de cuatro rebaños criados en Huancavelica y Caylloma-Arequipa (Perú) entre 2018 y 2020. Las características de densidad fueron obtenidas mediante el procedimiento denominado Fiber Den, mientras que el DMF se evaluó mediante el FIBER EC, y el PVe se registró con una balanza. En la construcción de los IS para PVe y DMF se aplicó la teoría de IS de Hazel, considerando los valores indicados en la bibliografía y en el presente trabajo. La DenFib, DenCon y R\_Fib/Cond varía entre 8.8 a 60 fib/mm<sup>2</sup>, 3.8 a 21.2 cond/mm<sup>2</sup> y 2.0 a 4.3 fib/cond, respectivamente. Se encontraron conductos pilosos de hasta 8 fibras, siendo los más frecuentes los conductos con 1, 2 o 3 fibras. Se concluye que la DenFib y DenCond tienen relación lineal y directa con el PVe e inversa con el DMF, y que la inclusión de la DenFib y DenCond como criterios de selección dentro de un IS mejorarían la exactitud de 0.53 a 0.63, pudiéndose obtener mayores progresos genéticos entre 15 y 18%, con mejores beneficios económicos, que cuando solo se utiliza el PVe y DMF.

## Effect of essential oils blend inclusion on performance and HSP70 gene expression in broilers chickens under chronic heat stress

Eliane Gasparino<sup>1\*</sup>, Simone E. F. Guimarães<sup>2</sup>, Rafael C. de Araujo<sup>3</sup>, Rosa A. R. de Léo<sup>2</sup>,  
Angélica de S. Khatlab<sup>1</sup>, Ana Paula Del Vesco<sup>4</sup>, Maria Luiza R. de Souza<sup>1</sup>, Gabriela H,  
Cangianelli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Animal Science Department, State University of Maringá, Maringá, PR, Brazil. <sup>2</sup>Animal Science Department, Federal University of Viçosa, Viçosa, MG, Brazil. <sup>3</sup>GRASP Ind. e Com. LTDA., Curitiba, PR, Brazil. <sup>4</sup>Animal Science Department, Federal University of Sergipe, São Cristóvão, SE, Brazil. \*Corresponding author: gasparinoeliane@gmail.com

### Abstract

The objective of this study was to evaluate the effects of the inclusion of a blend of essential oils (capsaicin, carvacrol, cinnamaldehyde and eugenol) in broiler submitted to thermal stress. Performance parameters and gene expression of heat shock protein (*HSP70*) were evaluated in the liver and jejunum. Regarding performance, animals subjected to heat stress had lower feed intake and weight gain and higher feed conversion. The inclusion of 3% of the blend increased the *HSP70* gene expression in jejunum and liver of 42 days old broiler chickens.

**Key words:** capsaicin, carvacrol, cinnamaldehyde, eugenol, thermal confort

### Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da inclusão de um blend de óleos essenciais (capsaicina, carvacrol, cinamaldeído e eugenol) em frangos de corte submetidos a estresse térmico. Foram avaliados os parâmetros de desempenho e expressão do gene da proteína de choque térmico (*HSP70*) no fígado e jejuno. Em relação ao desempenho, os animais submetidos ao estresse térmico tiveram menor consumo de ração e ganho de peso e maior conversão alimentar. A inclusão de 3% aumentou a expressão do gene *HSP70* no jejuno e fígado de frangos de corte de 42 dias de idade.

**Palavras-chave:** capsaicina, carvacrol, cinamaldeído, eugenol, conforto térmico

## **El cerdo criollo de las comunidades Uru - Chipayas del dpto. de Oruro Bolivia, caracterización de sus sistemas productivos para su utilización sostenible y conservación**

Lizeca, S.<sup>1</sup>, Canqui, J.C<sup>2</sup>; Choque W<sup>2</sup>;

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agrícolas Pecuarias y Forestales –UMSS, Cochabamba Bolivia. <sup>2</sup> Facultad de Agronomía y Zootecnia de Universidad Técnica de Oruro; Oruro Bolivia. *E mail:* [sergio.lizeca@gmail.com](mailto:sergio.lizeca@gmail.com)

### **Resumen**

Los cerdos criollos todavía son criados en pocas regiones (comunidades) alejadas de nuestro país, que además de constituirse en los últimos reservorios de esta especie animal, que fue introducida después de la conquista. Este valioso recurso genético ahora local, se ha sometido por más de 500 años, a un prolongado y lento proceso de selección natural. La crianza de ganado porcino en estas comunidades, tuvo su máxima expresión de productividad en la década de los 80 y parte de los 90s. En estas comunidades Chipayas, (*Los Chipayas son parte de la nación Uru, uno de los pueblos prehispánicos más antiguos de Sud América*), se conserva el fenotipo criollo, con una pureza extraordinaria. Estas poblaciones de cerdos criollos, lograron adaptarse a sistemas de manejo tradicional como el pastoreo mixto con ovinos y camélidos, donde se puede encontrar piaras de hasta 28 ejemplares que sustentan su base alimenticia en pasturas muy pobres de especies gramíneas (chijis, etc). Esta escasa disponibilidad de alimentos ha obligado a estos cerdos criollos a aprovechar las raicillas realizando remoción de considerables superficies de tierra motivo por el cual reciben la denominación de "tractorcitos". Una evaluación fenotípica realizada a estas poblaciones de cerdos criollos, se pudo establecer las siguientes características. Los grupos de cerdos criollos en su mayoría están conformados por 20 a 35 ejemplares, cuya relación al tamaño se encuentran en el rango de pequeños a medianos no existiendo ejemplares grandes. La Frecuencia de coloración se establece tres tonalidades como son los blancos, grises y cafés teniendo muy marcada las caras blancas (*Quekaras o lentinis*) que comúnmente son llamados. Los parámetros de número de camada se encuentran entre 5 a 7 lechones por camada logrando establecer 3 a 4 lechones en crecimiento. Los pesos vivos reportados por ejemplares adultos promedian 55 Kg con una altura a la cruz entre 53 cm y un largo de cuerpo de 61 cm.

**Palabras Claves:** Conservación; Cerdo criollo; Caracterización sistemas productivos:

## Valoración económica de criterios de selección genética en la raza criolla bovina Blanco Orejinegro de Colombia

Tania Elizabeth Maldonado Pajarito<sup>1</sup>, Adonai Alejandro Amaya Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A., Facultad de Ciencias Agropecuarias, sede Bogotá  
D.C., Colombia \*correspondencia: adamaya@udca.edu.co

### Resumen

La identificación apropiada de características económicamente importantes por medio de modelos bioeconómicos facilita la toma de decisiones a productores, cuyo objetivo es la mejora sostenida de la rentabilidad generación tras generación. El objetivo de este estudio fue evaluar características zootécnicas que son usadas como criterios de selección para la raza criolla Blanco Orejinegro de Colombia. Los valores económicos estimados para las características peso a los ocho meses de edad (P8M), edad al primer parto (EPP) e intervalo entre partos (IEP) fueron 0.170, -0.232 y -1.645, respectivamente.

**Palabras Clave:** mejoramiento genético, modelo bioeconómico, objetivos de cría.

### Abstract

The appropriate identification of economically important traits through bioeconomic models facilitates decision-making for farmers, whose objective is the sustained improvement of profitability generation after generation. The objective of this study was to evaluate zootechnical traits that are used as selection criteria for the Colombian creole Blanco Orejinegro breed. The estimated economic values for the traits weight at eight months of age (W8M), age at first calving (EPP) and calving interval (IEP) were 0.170, -0.232 and -1.645, respectively.

**Key words:** genetic improvement, bioeconomic model, breeding objectives.

## **Fiber Med: a novel device based on artificial intelligence for evaluation the incidence of medullation and the diameter of alpaca fibers**

Edgar Quispe<sup>1,2\*</sup>, Max Quispe<sup>3</sup>, Carlos Quispe<sup>4</sup>, Adolfo Poma<sup>1</sup>, Rufino Paucar-Chanca<sup>5</sup>, Alan Cruz<sup>26</sup> Bruce A. McGregor<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Center for Scientific Research and Technological Development, Natural Fiber's Tech SAC, Málaga Street 2017, La Molina, Lima, Peru. <sup>2</sup> Department of Animal Production, Universidad Nacional Agraria La Molina, Av. La Molina s/n Lima, Peru. <sup>3</sup> Technological Innovation and Development Laboratory, Maxcorp Technologies SAC, Av. Ruiseñores 866. Of. 404-403 Santa Anita, Lima, Peru. <sup>4</sup> Neural X S.A.C, Psje. Kuelap 155, La Molina, Lima, Peru. <sup>5</sup> Faculty of Zootechnics, National University of Huancavelica, Huancavelica, Peru. <sup>6</sup> Pacamarca Scientific Station of Inca Tops S.A., Av. Miguel Forga 348, Arequipa, Peru. <sup>7</sup> Speciality Fibre consultant, Melbourne, Victoria, Australia.

### **Abstract**

The presence of medullated fibers affects the textile processing, comfort and appeal of alpaca apparel. Measuring the incidence of medullated fibers is slow and expensive. Previous reports of the incidence of medullated fibers are often based on small test samples. The objectives of this work were to: 1. evaluate the Fiber Med device which uses artificial intelligence technology to rapidly and accurately identify the incidence of alpaca fibers according to their type of medullation and determines average fiber diameter (AFD); and 2. to relate the incidence of medullated fibers to a range of animal and fiber characteristics including age of alpaca at shearing, sex of alpaca, breed (Huacaya, Suri), location, and AFD. This study examined fiber from two locations, using 302 alpacas from two breeds and six age groups. Over 630,000 fibers were assessed (average per sample 2112) with AFD 22.1  $\mu\text{m}$  (range 15.5-33.3  $\mu\text{m}$ ). Fiber medullation was categorized as either not present (58.6%; AFD 19.6  $\mu\text{m}$ ), fragmented (17.1%; 23.0  $\mu\text{m}$ ), discontinuous (7.6%; 25.6  $\mu\text{m}$ ), continuous (15.4%; 28.6  $\mu\text{m}$ ) or strongly medullated (1.3%; 37.8  $\mu\text{m}$ ). After appropriate data transformation, analysis of variance, linear and multiple regression analyses were performed to determine relationships between total medullation, AFD, location, breed, sex and age at shearing. There were significant differences in total medullation between location, breed and age at shearing but not sex of alpaca. However, in multiple regression analyses, once AFD was included in models, neither sex or age at shearing were significant. AFD alone explained over 70% of the variation in total medullation. Differences in the incidence of the degree of medullation between age groups and marketing categories determined using AFD, were associated with differences in AFD. The

differences due to location were explained by genetic selection programs to reduce AFD at one location. There was a persistent small incidence of strongly medullated fibers at all age groups (mean range 0.33-1.14%), locations, breeds and sexes and a higher incidence in fiber with AFD > 26.5  $\mu\text{m}$  (mean range 2.87-6.50%). Suri alpaca had a lower incidence of medullation than Huacaya alpaca. Since the Fiber Med device provided a direct, fast and low-cost measurement of the incidence of medullation it appears to be a practical option for use in programs to improve fiber quality, marketing and processing of white alpaca fiber. To reduce strongly medullated fibers in all categories of alpaca fiber, the measurement of the incidence of medullation should become a routine assessment in alpaca breeding programs.



## Prewaning performance in F1 Katahdin x East Friesian crossbred lambs

Salinas-González, H.<sup>1</sup>, Maldonado-Jáquez, J.A.<sup>2</sup>, Grosse<sup>1</sup>, E., Wieberg, T.<sup>1</sup>, Torres-Hernández G.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Lincoln University Cooperative Extension & Research, 900 Chestnut Street Allen Hall 110A, ZIP 65101, Jefferson City, Missouri, US. E-mail: [salinas-Gonzalezh@lincolnu.edu](mailto:salinas-Gonzalezh@lincolnu.edu). <sup>2</sup> Campo Experimental La Laguna, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, México. <sup>3</sup> Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, México.

### Abstract

Previous studies at Lincoln University indicated that the Katahdin sheep could perform well on pasture in a warm and humid climate and tolerate GIP. However, the preweaning performance of the crossbreed of Katahdin (Kt) and East Friesian (EF) in Missouri still needs to be characterized. So, this preliminary study aimed to evaluate the preweaning performance of lambs (1/2EF x 1/2Kt) from Katahdin ewes crossbred with East Friesian Ram. Forty-three lambs born in Spring 2022 from 27 of second lambing Katahdin ewes and one-year East Friesian ram were weighted and tagged at birth, after five days of colostrum, were weighed every two weeks until ten days before weaning at 90 days. Female lambs (24) and male lambs (19) were milked with their mothers and grazed in a pasture with cool-season grasses and legumes (62% Fescue, 25% Orchard, and 8% Ladino Clover, 5% Red Clover). There was no difference ( $p>0.05$ ) in the birth weight of lambs (8.6 lb in males and 7.94 in females). The daily weight gain was different ( $p<0.05$ ) between females and males, 0.337 vs. 0.280 lb/day, respectively. In addition, the final weight of male lambs was higher than that of females (41.96 vs. 34.69 lb/head). The crossing of Kt females with EF males showed promising results, so it is suggested to continue characterizing the crossing of these breeds.

**Key words:** Sheep Crossbreeds, Missouri, Prewaning.

## Regresión cuantil para predicción de peso al destete en bovinos Suizo Europeo usando marcadores SNP y pedigrí

Jonathan Emanuel Valerio-Hernández<sup>1</sup>, Paulino Pérez-Rodríguez<sup>2</sup>, Agustín Ruíz-Flores<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Posgrado en Producción Animal, Universidad Autónoma Chapingo, Carretera Federal México-Texcoco Km 38.5, 56227, Texcoco, Estado de México, México. <sup>2</sup> Socio Economía Estadística e Informática, Colegio de Postgraduados, Carretera Federal México-Texcoco Km 36.5, 56230, Texcoco, Estado de México.

### Resumen

Los modelos de predicción genómica generalmente suponen que los errores se distribuyen como variables aleatorias normales, independientes e idénticamente distribuidas con media cero e igual varianza. Esto no siempre se cumple, además puede haber fenotipos distantes de la media poblacional, los que usualmente se eliminan al realizar la predicción. La regresión cuantil (QR) afronta aspectos estadísticos como alta dimensionalidad, multicolinealidad y distribución fenotípica diferente de la normal. El objetivo de este trabajo fue comparar QR utilizando información de marcadores y pedigrí con los métodos alternativos tales como mejor predicción lineal insesgada genómica (GBLUP) y mejor predicción lineal insesgada genómica en un solo paso (ssGBLUP) para analizar los pesos al destete (PD) de bovinos Suizo Europeo. La capacidad predictiva de los modelos se evaluó mediante validación cruzada. El desempeño predictivo de QR tanto sólo con información de marcadores como con marcadores más pedigrí, fue mejor que las metodologías GBLUP y ssGBLUP. Las ventajas de usar QR frente a GBLUP y ssGBLUP son notorias dado que los fenotipos de PD tienen distribución asimétrica y datos atípicos.

**Palabras clave:** Regresión cuantil, GBLUP, ssGBLUP

### Abstract

Genomic prediction models generally assume that errors are distributed as normal, independent, and identically distributed random variables with zero mean and equal variance. This is not always true, in addition there may be phenotypes distant from the population mean, which are usually removed when making the prediction. Quantile regression (QR) deals with statistical aspects such

as high dimensionality, multicollinearity and phenotypic distribution different from the normal one. The objective of this work was to compare QR using marker and pedigree information with alternative methods such as genomic best linear unbiased prediction (GBLUP) and single-step genomic best linear unbiased prediction (ssGBLUP) to analyze the weaning weights (WW) of Braunvieh cattle. The predictive capacity of the models was assessed by cross-validation. The predictive performance of QR both with marker information alone and with information of markers plus pedigree, was better than the GBLUP and ssGBLUP methodologies. The advantages of using QR over GBLUP and ssGBLUP are notorious since PD phenotypes have asymmetric distribution and outliers.

**Key words:** Quantile regression, GBLUP, ssGBLUP.

## **Rendimiento productivo en corderos cruzados de la raza Charollais en el periodo del nacimiento al destete**

Carlos Eduardo Martínez Sánchez; Jorge Osorio Avalos\*; Manuel González Ronquillo

Universidad Autónoma del Estado de México

### **Resumen**

El presente estudio evaluó los rendimientos productivos en corderos de la raza paterna Charollais y sus cruzas para características de peso al nacimiento y peso y supervivencia al destete (60 días de edad). Se utilizaron datos de 22 unidades de producción comercial en diferentes municipios del Estado de México, que fueron registrados por el Centro de Mejoramiento Genético Ovino (CeMeGO) de la Universidad Autónoma del Estado de México. Los registros corresponden a corderos nacidos producto de la aplicación de inseminación artificial (septiembre de 2018 a mayo de 2019), usando germoplasma de un semental de la raza Charollais aplicado a diferentes grupos genéticos de ovejas: Criolla, Compuesta Neozelandesa y ovejas F1 Charollais, Dorper, Dorset, Katahdin y Pelibuey. Los datos corresponden a 559 corderos con datos de peso al nacimiento y 493 corderos con datos de peso (ajustado a 60 días de edad) y supervivencia al destete. Para obtener las medias mínimo cuadráticas se emplearon modelos mixtos (efectos fijos y aleatorios) y para las comparaciones múltiples entre las medias de los diferentes cruzamientos se aplicó la prueba de Tukey. Los resultados encontrados indicaron que existieron diferencias estadísticas significativas tanto en los efectos genéticos como de los efectos ambientales analizados ( $P < 0.05$ ). Los rendimientos productivos de las variables analizadas fueron diferentes de acuerdo al tipo de cruzamiento aplicado. Los mejores rendimientos productivos para el peso al nacimiento fueron logrados en corderos nacidos producto del cruzamiento con las cruzas de F1 Charollais, F1 Katahdin, F1 Dorper y Compuesta Neozelandesa ( $P < 0.05$ ). Estos cruzamientos pueden ser una buena alternativa para hacer eficientes los procesos productivos en corderos al destete en unidades de producción del Estado de México. Asimismo, la raza paterna Charollais, es una buena opción productiva en cruzas principalmente con las líneas maternas Criolla y ovejas de cubierta de pelo.

**Palabras clave:** líneas maternas, heterosis, raza paterna, cruzamientos.

## **Abstract**

The present study evaluated the productive performance in lambs of the Charollais paternal breed and its crosses for characteristics of birth weight and weight and survival at weaning (60 days of age). Data from 22 commercial production herd in different municipalities of the State of Mexico were used, which were registered by the Center for Sheep Genetic Improvement (CeMeGO) of the Autonomous University of the State of Mexico. The records correspond to lambs born as a result of the application of artificial insemination (September 2018 to May 2019), using germplasm from a Charollais breed ram applied to different genetic groups of sheep: Criolla, New Zealand Composite and F1 Charollais, Dorper sheep, Dorset, Katahdin and Pelibuey. The data correspond to 559 lambs with data on weight at birth and 493 lambs with data on weight (adjusted to 60 days of age) and survival at weaning. Mixed models (fixed and random effects) were used to obtain the least square means, and Tukey's test was applied for multiple comparisons between the means of the different crosses. The results found indicated that there were significant statistical differences in both the genetic effects and the environmental effects analyzed ( $P < 0.05$ ). The productive performance of the analyzed variables were different according to the type of cross applied. The best productive performances for birth weight were achieved in lambs born as a result of crossing with the crosses of F1 Charollais, F1 Katahdin, F1 Dorper and New Zealand Composite ( $P < 0.05$ ). These crosses can be a good alternative to make efficient the productive processes in weaning lambs in production units of the State of Mexico. Likewise, the Charollais paternal breed is a suitable productive option in crosses, mainly with the Criolla maternal lines and hair-coated ewes.

**Keywords:** maternal lines, heterosis, paternal breed, crosses.

## Respuesta productiva de alevines de (*dormitator latifrons*) alimentados con diferentes niveles de proteína en la dieta

<sup>1</sup>Jorge Rodríguez, <sup>1</sup>Lady Brigitte Rodríguez, Castro, <sup>1</sup>Martin González; <sup>1</sup> Marlene Medina Villacis, <sup>1</sup>Byron Burgos Carpio.

<sup>1</sup>Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Av. Walter Andrade. km 1 y 12 vía Santo Domingo, C.P 73. Quevedo, Ecuador. [jrodriguez@uteq.edu.ec](mailto:jrodriguez@uteq.edu.ec)

### Resumen

El Chame es producido de forma extensiva manejándose con bajas densidades de siembra, en la cual se suministran poco alimento en su dieta por lo que presentan por lo general crecimiento lento y bajos porcentajes de supervivencia. El requerimiento nutricional de los peces en la etapa de alevines es importante considerar la cantidad de proteína en la dieta, la vez que se convierte en un punto crítico para el crecimiento de la especie acuática, y es de suma importancia para el desarrollo y la ganancia de peso. En el presente trabajo se estudiaron tres niveles de proteína en la alimentación de alevines de *Dormitator latifrons*, se probó tres niveles de proteína en la dieta T1 (28%), T2(32%) Y T3(36%), se utilizaron 12 jaulas en la que se colocaron 10 alevines de Chame (*Dormitator latifrons*), se realizaron Biometrías cada 7 días analizando el comportamiento bioproductivo de los alevines durante un periodo de 63 días, se empleó un Diseño Completo al Azar (DCA) aplicando un análisis estadístico de TUKEY para 3 tratamientos y 4 repeticiones. Se aplicó tres niveles de proteína en la dieta que correspondió a los tratamientos, T1 (28%), T2(32%) Y T3(36%). Al finalizar el experimento se pudo determinar que no existe diferencias significativas entre los tratamientos con relación a las variables zootécnicas y económicas ( $P \geq 0.05$ ) lo que detalla que el mejor tratamiento por su rentabilidad es el T1 (28%) de proteína.

**Palabras clave:** Alevín, Biomasa, dieta, proteína, *Dormitator latifrons*.

### Abstract

The Chame is extensively produced, managing with low planting densities, in which little food is supplied in their diet, which is why they generally have slow growth and low survival rates. The nutritional requirement of fish in the fry stage is important to consider the amount of protein in the

diet, while it becomes a critical point for the growth of the aquatic species, and it is of the utmost importance for the development and profit. of weight In the present work, three levels of protein were studied in the feeding of *Dormitator latifrons* fingerlings, three levels of protein were tested in the diet T1 (28%), T2 (32%) and T3 (36%), they were used 12 cages in which 10 Chame (*Dormitator latifrons*) fry were placed, Biometry was performed every 7 days, analyzing the bioproductive behavior of the fry during a period of 63 days, a Complete Random Design (DCA) was used applying a statistical analysis of TUKEY for 3 treatments and 4 repetitions. Three levels of protein were applied in the diet that corresponded to the treatments, T1 (28%), T2 (32%) and T3 (36%). At the end of the experiment it was possible to determine that there are no significant differences between the treatments in relation to the zootechnical and economic variables ( $P \geq 0.05$ ), which details that the best treatment for its profitability is T1 (28%) of protein.

**Keyword:** Alevín, Biomass, Diet, Protein, *Dormitator Latifron*

## Asociación del genoma completo para alta fecundidad en ovejas raza

### Katahdin

Reyna Sánchez-Ramos<sup>1\*</sup>, Mitzilin Zuleica Trujano-Chavez<sup>2</sup>, Jaime Gallegos-Sánchez<sup>1</sup>, Carlos Miguel Becerril-Pérez<sup>3</sup>, Said Cadena-Villegas<sup>4</sup>, Dante Josafet Hernández-Rubio<sup>1</sup> y César Cortez-Romero<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados Campus Montecillo<sup>1</sup>. Posgrado en Producción Animal Chapingo<sup>2</sup>. Colegio de Postgraduados Campus Veracruz<sup>3</sup>. Colegio de Postgraduados Campus Tabasco<sup>4</sup>. Colegio de Posgraduados Campus San Luis<sup>5</sup>. \*Autor para correspondencia: [cipactly86@gmail.com](mailto:cipactly86@gmail.com) ; [ccortez@colpos.mx](mailto:ccortez@colpos.mx)

### Resumen

La especie ovina en México es de gran importancia por su alta capacidad productiva en ambientes adversos, es una fuente importante de carne, leche y lana; sin embargo, existe poca información de la especie para el mejoramiento de características de interés reproductivo. Una de las estrategias para mejorar este tipo de características pese a su baja heredabilidad, ha sido la identificación de genes candidatos mediante firmas de selección. El objetivo de esta investigación fue realizar un estudio de asociación del genoma completo para identificar genes candidatos relacionados con alta fecundidad en ovejas raza Katahdin mediante la firma de selección llamada corridas de homocigosidad (ROH). Se usaron registros productivos y reproductivos de tres años consecutivos 2019-2021 de 48 ovejas, las cuales se genotiparon con el chip OvineSNP50K Illumina. Se realizó un análisis de clúster jerárquico y prueba de diferencias de medias de T para verificar la existencia de dos grupos en la población: 25 ovejas con alta fecundidad y 23 ovejas con baja fecundidad. Con el uso de ROH se lograron encontrar 10 genes candidatos para alta fecundidad. Este resultado constituye la principal evidencia de la influencia de los genes *GLUD1*, *GRID1* y *MAPK8* en características de alta fecundidad con ovejas. Asimismo, se detectaron nuevos genes candidatos para alta fecundidad no reportados previamente en ovejas, pero sí en otras especies: ARHGAP22 (vaca y búfala), GHITM (vaca), y TRNAC-GCA (*Bos*).



## **Análisis de genoma completo para identificar variaciones asociadas a circunferencia escrotal en ganado Charolais**

### **Genome wide association study for identification of associated variations to scrotal circumference in Charolais cattle**

G. Manuel Parra-Bracamonte<sup>1\*</sup>, Juan G. Magaña-Monforte<sup>2</sup>, Xochitl F. De la Rosa-Reyna<sup>1</sup>, Juan C. Martínez -González<sup>3</sup>, Francisco J. Jahuey-Martínez, Víctor R. Moreno-Medina<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Politécnico Nacional, Centro de Biotecnología Genómica. Reynosa, Tamaulipas, México. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Mérida, Yucatán, México. <sup>3</sup>Universidad Autónoma de Tamaulipas, Facultad de Ingeniería y Ciencias. Victoria, Tamaulipas, México. <sup>4</sup>Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Zootecnia y Ecología. Chihuahua, Chihuahua, México. \*Autor para correspondencia:

[gparra@ipn.mx](mailto:gparra@ipn.mx)

#### **Resumen**

La circunferencia escrotal es una de las características relacionadas a la fertilidad del macho y la hembra bovina. Su estudio a través de herramientas genéticas y genómicas ayudaría al descubrimiento de variación favorable en su arquitectura genética para fomentar su selección. El propósito del presente trabajo fue realizar un estudio de genoma completo mediante un microarreglo de SNPs, para identificar variaciones y genes candidatos asociados a la característica, para lo que se utilizó la información de 141 toros de la raza Charolais. Cuatro marcadores encontrados, rs110416965, rs110130953, rs43423602 y rs29003417, mostraron asociación significativa a nivel de genoma. Tres de ellos se encuentran dentro de genes candidatos (RBFOX2, TTF2 y CXCL2) para ser estudiados más específicamente. Esta información contribuye al entendimiento de la arquitectura genética de esta característica

#### **Abstract**

The scrotal circumference is one of the main characteristics related to fertility of the bovine male and female. Its study through genetic and genomic tools would help to the discovery of favorable variation and genetic architecture to promote its selection. The aim of this work was to carry out a genome- wide association study using a large microarray of SNPs, to identify variations and

candidate genes associated with the studied trait, for which information from 141 Charolais bulls was used. Four markers found, rs110416965, rs110130953, rs43423602 and rs29003417, showed significant association at the genome level. Three of them are found within candidate genes (RBFOX2, TTF2 and CXCL2). This information contributes to the understanding of the genetic architecture of this trait.

## 7. NO RUMIANTES

### **Efecto de la inclusión de harina de *Manihot esculenta* en la dieta sobre la producción de huevo en gallinas de postura**

#### **Effect of the inclusion of *Manihot esculenta* meal in the diet on egg production in laying hens**

Tomás de Jesús Silva Arano<sup>1</sup>, \*Víctor Francisco Díaz Echeverría<sup>1</sup>, Addy Consuelo Chavarría Díaz<sup>1</sup>, Iván Oros Ortega<sup>1</sup>, Samuel Albores Moreno<sup>2</sup>, <sup>3</sup>Ronald Herbé Santos Ricalde.

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México- División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de la Zona Maya, Quintana Roo México. <sup>2</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Ganadería y Ambiente. Carretera Panamericana – Periférico sur, CP. 29290 San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. <sup>3</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.

\*Autor para correspondencia: [diazvic@prodigy.net.mx](mailto:diazvic@prodigy.net.mx)

#### **Resumen**

El estudio evaluó el efecto de la inclusión de 0, 10, 20, 30 y 40% de *Manihot esculenta* (yuca) en dietas isoproteicas e isoenergéticas, sobre la producción de huevo en gallinas de postura. Un total de 90 gallinas de 50 semanas con un peso vivo promedio inicial de  $1.512 \pm 0.13$  Kg, fueron distribuidas en cinco dietas experimentales 0Y, 10Y, 20Y, 30Y y 40Y utilizando un diseño completamente al azar, donde la unidad experimental fue dos aves por jaula. El mayor consumo fue para la dieta con 40% de yuca (40Y) ( $P < 0.05$ ). El porcentaje de postura, la cantidad de huevo producido por día, el peso del huevo y la conversión alimenticia no presentaron diferencias estadísticas entre tratamientos ( $P > 0.05$ ). Se concluye que es factible incluir hasta un 40% de harina de yuca en gallinas de postura sin afectar los parámetros productivos de producción de huevo.

**Palabras clave:** *Manihot esculenta*, consumo voluntario

**Abstract**

Inclusion of 0, 10, 20, 30 and 40% of *Manihot esculenta* (cassava) in isoproteic and isoenergetic diets, on egg production in laying hens was evaluated. A total of 90 50-week-old hens with an initial average live weight of  $1.512 \pm 0.13$  kg, were distributed in five experimental diets 0Y, 10Y, 20Y, 30Y and 40Y using a completely randomized design, where the experimental unit was two birds per cage. The highest consumption was for the diet with 40% of cassava (40Y) ( $P < 0.05$ ). The percentage of laying, number of eggs produced per day, weight of the egg and feed conversion were not different between treatments ( $P > 0.05$ ). It is concluded that it is feasible to include up to 40% cassava flour in laying hens without affecting the productive parameters of egg production.

**Key words:** *Manihot esculenta*, voluntary intake

## **Respuesta productiva del conejo en ceba incluyendo harina de coco desgrasada en su dieta.**

### **Productive answer of the rabbit in it feeds including coconut flour defatted in their diet.**

\*Yanixi Acosta Acosta, Ángel Luis LaO Michel, Manuel Valdivié Navarro, Nelson Nixon  
Betancourt Santos, Yudelkis Villalón Moracen

\*Correspondencia: [yanixi@cug.co.cu](mailto:yanixi@cug.co.cu)

#### **Resumen**

Para evaluar la influencia de la harina de coco desgrasada (HCD) en el comportamiento productivo y el rendimiento a la canal para conejos en crecimiento, fueron elaboradas cinco dietas con niveles crecientes de esta (0, 10, 20, 30 y 40 %), las cuales fueron suministradas a 130 animales de la raza chinchilla, con un diseño completamente aleatorizado. Fueron determinados los pesos vivo inicial y final, ganancia media diaria, consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento a la canal y sus cortes valiosos. El período experimental fue de 59 días. El peso vivo final de los animales durante el ciclo de ceba estuvo entre 2060 y 2242 g/animal, en todos los casos por encima de los 2000 g, que es el establecido para el sacrificio de los animales. La ganancia media de peso osciló entre 25.4 y 28.4. La inclusión de la harina de coco desgrasada en la dieta hasta un 40 % no afectó el rendimiento a la canal, sus valores promedios oscilaron entre 49.72 y 53.5%. Los resultados indican que los conejos realizaron una adecuada absorción de los nutrientes al utilizar harina de coco desgrasada para su crecimiento, además se mejora el rendimiento económico del sistema de producción.

**Palabras clave:** animales no rumiantes; cunicultura; indicadores productivos; rendimiento a la canal; subproducto del coco

### **Abstract**

To evaluate the influence of defatted coconut flour (HCD) on the productive performance and yield to the carcass for growing rabbits, five diets were elaborated with increasing levels of this (0, 10, 20, 30 and 40 %), which were supplied to 130 animals of the Chinchilla breed, with a completely randomized design. The initial and final live weights, average daily gain, feed consumption, feed conversion, yield to the carcass and its valuable cuts were determined. The experimental period was 78 days. The final live weight of the animals during the fattening cycle was between 2060 and 2242 g/animal, in all cases above 2000 g which is the one established for the slaughter of the animals, the mean weight gain oscillated between 25.4 and 28.4. The inclusion of defatted coconut meal in the diet up to 40 % did not affect the yield to the carcass, its average values ranged between 49.72 and 53.5 %. The results indicate that the rabbits made an adequate absorption of the nutrients when using defatted coconut flour for their growth, in addition the economic performance of the production system is improved.

**Keywords:** coconut byproduct; cuniculture; non ruminant animals; performance to the channel; productive indicators.

## **Efecto de la inclusión de bagazo de zanahoria en la alimentación de gallina sobre la calidad de huevo**

Noemi Arzate Martínez, Liliana Ortega González, Sergio Soto Simental, Maricela Ayala  
Martínez

### **Resumen**

Los residuos como el bagazo de zanahoria, presentan elevado contenido de carotenoides, los cuales pueden sustituir los pigmentos artificiales utilizados en explotaciones avícolas dedicadas a producir huevo, aunado a ello, puede agregar sustancias bioactivas como antioxidantes, xantofilas y carotenoides, que además de pigmentar el huevo, ofrezca efectos biológicos que mejoren su salud del consumidor, por tal motivo en esta investigación se buscó evaluar la calidad del huevo de gallina alimentada con bagazo de zanahoria. Para lo cual, se utilizaron 91 gallinas de 31 semanas de edad, Rhode Island Red, asignadas al azar en 2 tratamientos (con bagazo de zanahoria y sin bagazo de zanahoria), durante 6 semanas, se evaluó la calidad del huevo a través de mediciones externas e internas, obteniendo como resultado que la inclusión no afecta el peso del animal, medidas morfológicas del huevo, así como sus mediciones internas al incluir bagazo de zanahoria, sin embargo, a través del tiempo si se mejoraron las mediciones internas del huevo y el color, obteniendo una tendencia al rojo y al amarillo, por tal motivo, se puede concluir que es factible utilizar el bagazo de zanahoria en la alimentación de gallinas de postura.

**Palabras clave:** residuos orgánicos, zanahoria, carotenoides, color, textura, huevo

### **Abstract**

Waste such as carrot bagasse, have a high content of carotenoids, which can replace the artificial pigments used in poultry farms dedicated to producing eggs, in addition to this, it can add bioactive substances such as antioxidants, xanthophylls and carotenoids, which in addition to pigmenting the egg, offer biological effects that improve the health of the consumer, for this reason in this investigation we sought to evaluate the quality of hen's egg fed with carrot bagasse. For which, 91 31-week-old Rhode Island Red hens were used, randomly assigned to 2 treatments (with carrot bagasse and without carrot bagasse), for 6 weeks, egg quality was evaluated through measurements

external and internal, obtaining as a result that the inclusion does not affect the weight of the animal, morphological measurements of the egg, as well as its internal measurements when including carrot bagasse, however, over time the internal measurements of the egg and the color, obtaining a tendency to red and yellow, for this reason, it can be concluded that it is feasible to use carrot bagasse in feeding laying hens.

**Keywords:** organic waste, carrot, carotenoids, color, texture, egg.



## **Efecto de la bugambilia (*Bougainvillea glabra choisy*) sobre la calidad de huevo en gallinas**

Airam Itzel Cacahuatitla Sosa, Maricela Ayala Martínez, Sergio Soto Simental, Liliana Ortega González

### **Resumen**

El uso de ingredientes alternativos en la alimentación, mejora la pigmentación del huevo mejorando el aspecto de este ,el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la inclusion de bugambilia en la alimentación de gallinas de postura, sobre parámetros productivos y calidad del huevo, se utilizaron 72 animales, distribuidos en 3 tratamientos (control, infusión, flor), durante 5 semanas, se comprobó que es factible el uso de infusión y flor molida en la alimentación de gallinas,sin afectar parámetros productivos y consistencia del huevo.

**Palabras clave:** alimentación, flor de bugambilia, huevo, gallina.

### **Abstract**

The use of alternative ingredients in feed can improve egg pigmentation and improve egg appearance. The objective of this research was to evaluate the effect of the inclusion of Bugambilia in the feed of laying hens, on productive parameters and egg appearance, 72 animals were used, distributed in 3 treatments (normal feed, infused feed, feed with ground flower) in a period of 5 weeks, it was proved that the use of infusion and ground flower in hen feed is feasible, without affecting productive parameters and egg consistency.

**Keywords:** Feeding Choisy, *Bougainvillea glabra*,egg.

## Diversidad y abundancia de especies dulceacuícolas en el Estero Maculillo, cantón Mocache, provincia de Los Ríos Ecuador

Medina, Marlene<sup>1\*</sup>; ORCID 0000-0002-2308-4812

Espinoza, Ítalo; ORCID 0000-0002-2975-3087

Álvarez, Ana; ORCID 0001-6709-2104

García-Gimeno, Rosa M<sup>a2</sup>, ORCID 0000-0001-5241-6348

Posada-Izquierdo, Guiomar<sup>2</sup>, ORCID 0000-0002-0158-3960

<sup>1</sup>Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad Ciencias Pecuarias y Biológicas. Campus Experimental La María Km 7 ½ vía Quevedo- El Empalme, Los Ríos, Ecuador. <sup>2</sup>Universidad de Córdoba, Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario CeIA3. Campus Rabanales, Edificio Darwin 14071 Córdoba, España. Correo \*mmedina@uteq.edu.ec

### Resumen

El estudio se desarrolló en el estero Maculillo perteneciente al cantón Mocache, provincia de Los Ríos, Ecuador, con el objetivo de conocer la diversidad y abundancia de peces dulceacuícolas presentes, pues lastimosamente se viene observando cambios en la hidrografía del entorno que afectan y diezman la producción de dichos especies nativas, debido a pérdida de hábitat por la alteración física de los ríos, deforestación, degradación de humedales y llanuras inundables, contaminación del agua por actividades agrícolas y urbanas, minería, explotación petrolera, represas, sobrepesca, especies invasoras y cambio climático, no existen estudio locales previos sobre este recurso acuícola; se realizó pescas artesanales en diferentes fechas durante los meses de julio hasta septiembre del 2022, tomándose como referencia 4 puntos de muestreo. Para la colecta de los peces se utilizó red de trasmallo extensión de 10m con ojo de 2,5 puls, se procedió a registrar la abundancia y diversidad, estos registros sirvieron para los resultados: para abundancia, un total de 54 individuos colectados pertenecientes a tres órdenes (*Characiformes*, *Siluriformes* y *Cichigormes*). Siendo el orden *Characiformes* el de mayor riqueza de familias, que comparten este hábitat son endémicas de la zona. El pez con mayor presencia fue la dica, se colectaron 12 ejemplares que representa 22,2% de abundancia seguidos de damas con 18,5% seguido de Ratón con 14,81% respectivamente. Para Biomasa en cada familia los mejores valores de 1428,00g., en la especie *Brycon alburnus*, nombre común dama. Seguido para especie colectada *Leporinus*

*ecuadorensis*, Ratón con 1034g. Concluyendo que la riqueza de abundancia y diversidad de las especies colectadas en estudio es más bien baja podría deberse a la época de pesca específicamente en verano que afectó los resultados esperados.

**Palabras clave:** endémicos, sostenibilidad, contaminación, pesca artesanal, extinción.

## Efecto de la sustitución de alimento comercial por bloques nutricionales en la respuesta productiva de conejas en condiciones tropicales

Álvaro Lorenzo-Rojas<sup>1\*</sup>, Paulino Sánchez-Santillán<sup>1\*</sup>, Nicolás Torres-Salado<sup>1</sup>, Marco Antonio Ayala-Monter<sup>1</sup>

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 2, Universidad Autónoma de Guerrero, Cuajinicuilapa, Guerrero, México. C.P. 41940. \*Autor para correspondencia: [18436589@uagro.mx](mailto:18436589@uagro.mx), [sanchezsantillanp@gmail.com](mailto:sanchezsantillanp@gmail.com)

### Resumen

En México, derivado del alto costo en los insumos para elaborar alimentos balanceados y concentrados comerciales se deben buscar alternativas y estrategias basadas en el uso de materias primas no convencionales. Se ha propuesto el uso de bloques nutricionales que provean los requerimientos necesarios y que sustituya a los alimentos comerciales y de esta manera aminorar los costos. El objetivo de este estudio fue determinar el consumo de materia seca, ganancia de peso y el ingreso económico en conejas alimentadas con alimento comercial y bloques nutricionales. El diseño experimental fue completamente al azar y los promedios de los tratamientos se compararon mediante la prueba de Tukey. Los tratamientos (T) se asignaron al azar a 10 conejas hembras primerizas F1 (Mariposa \* Nueva Zelanda, 2.26 kg PV): T1: alimento comercial (Api-Aba<sup>®</sup>), T2: bloque nutricional. Las evaluaciones incluyeron consumo de materia seca (CMS), ganancia diaria de peso (GDP). Al final del estudio se evaluó el ingreso económico. Los resultados obtenidos demostraron que cuando se ofreció el bloque nutricional disminuyó el consumo de alimento 11 y 68 g d<sup>-1</sup> (p<0.05) durante la gestación y lactación, respectivamente. No hubo diferencias (p>0.05) en GDP en la etapa de gestación, lactancia ni en los gazapos al destete. Por otro lado, el ingreso económico fue 2.3% mayor en las conejas alimentadas con bloque nutricional. El uso de bloques nutricionales sustituye el 17% de alimento comercial, lo que sugiere que es una opción viable en la alimentación de conejas, debido a que no afecta su peso y el de los gazapos, además de ser una opción más económica.

**Palabras claves:** producción cunicola, subproducto, suplemento.

### **Abstract**

In Mexico, derived from the high cost of inputs to prepare balanced feed and commercial concentrates, alternatives and strategies based on the use of unconventional raw materials should be sought. The use of nutritional blocks that provide the necessary requirements and that replaces commercial foods and thus lowers costs has been proposed. The objective of this study was to determine the dry matter intake, weight gain and economic income in rabbits fed with commercial food and nutritional blocks. The experimental design was completely randomized and the means of the treatments were compared using Tukey's test. The treatments (T) were randomly assigned to 10 first-time F1 female rabbits (Butterfly \* New Zealand, 2.26 kg BW): T1: commercial food (Api-Aba®), T2: nutritional block. The evaluations included dry matter intake (DMI), daily weight gain (DWG). At the end of the study, the economic income was evaluated. The results obtained showed that when the nutritional block was offered, food consumption decreased by 11 and 68 g d<sup>-1</sup> (p<0.05) during gestation and lactation, respectively. There were no differences (p>0.05) in DWG in the gestation, lactation stage or in the weaning kits. On the other hand, the economic income was 2.3% higher in the rabbits fed with nutritional block. The use of nutritional blocks replaces 17% of commercial feed, which suggests that it is a viable option in feeding rabbits, since it does not affect their weight and that of the young rabbits, as well as being a cheaper option.

**Keyword:** rabbit production, by-product, supplement.

## **Efecto en parámetros productivos de pollos de engorda al adicionar extracto etanólico de propóleo en la dieta**

Godínez Juárez, Beatriz; Bautista Martínez, Yuridia; Infante Rodríguez, Fidel; Benavides González, Ramiro A.; Méndez Ortiz, Leonardo Daniel

### **Resumen**

La avicultura en México ha incursionado de manera notable, siendo la carne de pollo la de mayor preferencia, desplazando la carne de cerdo y bovino en el mercado (Ramírez-Torres *et al.*, 2014). Debido a que se han buscado alternativas de suplementos y complementos alimenticios que permitan mejorar las condiciones de producción, así como incremento en ganancias sin dejar a un lado el bienestar animal de las aves. El propóleo es una resina cerosa de consistencia viscosa, resultado del metabolismo de las abejas, obtenido de las secreciones de los vegetales que involucran resinas y exudados del desarrollo temprano de hojas, corteza y tronco (Muñoz *et al.*, 2011). Este se ha empleado como complemento en la dieta de algunos animales de interés zootécnico con la finalidad de mejorar aspectos de la producción como conversión alimenticia y ganancia de peso. La presente investigación se realizó en el área avícola de la Posta Zootécnica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia “Dr. Norberto Treviño Zapata” de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Se utilizaron 200 pollos de la línea Ross 308 distribuidos en los siguientes tratamientos: T1, 150 mg de propóleo por kg de alimento ofrecido; T2, 300 mg de propóleo por kg de alimento; T3, 450 mg de propóleo por kg de alimento; T4: Testigo. Las variables a evaluar fueron: peso vivo, Peso de la canal, peso de la pechuga, muslo y contramuslo, alas y carcasa, consumo, conversión alimenticia y mortalidad. Los resultados indican que los valores procedentes de las variables de T1, correspondiente a 10 mg de propóleo en la dieta fueron estadísticamente mejores respecto a T2 y T3; en comparación con el testigo los valores fueron similares. En conclusión, la adición de propóleo como complemento en la dieta de pollos de engorda, no afectan los parámetros productivos.

## Enfermedades presentes en la unidad cunícola en México

Gallardo-Gómez Víctor Humberto<sup>1</sup>, Escobar-Salazar Laura Eugenia<sup>2</sup>; Garduño-Millán Martha  
Laura<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Estudiante de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo en Producción Animal de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. <sup>2</sup> Profesora de Tiempo Completo de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. <sup>3</sup>Profesora de Tiempo Parcial de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos\*

### Resumen

La producción de conejos en México es una opción de acceso a proteína de origen animal de alta calidad; se produce sobre todo en sistemas familiares de traspatio lo que permite el autoconsumo y la venta del excedente; sin embargo, las características de crianza bajo este sistema junto con su fragilidad contribuyen a la exposición de enfermedades, siendo estas, la principal causa de contaminación ante mortem de las canales de conejos que son consumidas, por lo cual es importante conocer las enfermedades presentes en las granjas de México. Se elaboró una encuesta distribuida a través de la red social WhatsApp, encontrándose que las enfermedades más presentes en las granjas de México son las digestivas (28.2%), seguida de los ácaros en las orejas *Psoroptes cuniculli* (25.9%). Es importante mencionar que se mencionó la presencia de dos tipos de enfermedades virales las cuales son mixomatosis y enfermedad hemorrágica viral del conejo tipo 2, cabe mencionar que México tiene estatus de “libre de la enfermedad de mixomatosis” se concluye que es importante realizar un monitoreo clínico y de laboratorio para establecer la presencia de estas enfermedades virales.

**Palabras clave:** cunicultura, traspatio, coccidiosis, bacterianas, virales.

### Abstract

In Mexico, the practice of raising and breeding domestic rabbits is a great alternative for high protein food production, mostly produced by family units in backyards, which allows for self-consumption and surplus sale. Breeding them under these conditions is a very delicate process due to the rabbit's fragile character which makes it vulnerable to diseases; as a result, sickness is the first source of antemortem contamination in rabbit carcasses that are consumed. To be more

informed about the diseases, a survey was made through the social media WhatsApp to find out which diseases were present in Mexico due to rabbit farming. The survey showed that the most common diseases found were digestive (28.2%), followed by rabbit ear mites caused by the parasite known as *Psoroptes cuniculi* (25.9%). It is relevant the mention of two viral diseases presence known as Myxomatosis and Rabbit Hemorrhagic Disease Virus type 2 (RHDV2). Furthermore, it is worth to highlight that Mexico has "disease-free" status for myxomatosis. In conclusion, to ensure the absence of diseases, it is crucial to have clinical monitoring and clinical analysis to ensure responsible management of this viral phenomena.

**Keywords:** rabbit farming, backyard production, coccidiosis, bacterial, viral.



## **Efecto del consumo de desperdicio de chile sobre la calidad de la canal y de la carne de pollo**

Esteban Pérez Orta, Liliana Ortega González, José Manuel Martínez Aguilar, Maricela Ayala  
Martínez, Sergio Soto Simental

### **Resumen**

El desperdicio de chile, es un producto de bajo costo, que contiene capsaicina, con efecto bactericida, bacteriostático, coccidiostático y antifúngico, además de alto contenido en vitaminas A y C, lo cual puede beneficiar la salud del animal, y la calidad de su carne, por tal motivo, en esta investigación se tuvo como objetivo evaluar el efecto del consumo de desperdicio de chile sobre la calidad de la canal y de la carne de pollo. Se utilizaron 100 pollos Cobb500, asignados completamente al azar en dos tratamientos (Control y chile (5 %)), se midió consumo diario, peso semanal, calidad de la canal y de la carne, comprobando que la inclusión de desperdicio de chile seco, es factible de utilizarse como aditivo, ya que no afecta los parámetros productivos y mejora la calidad de la carne, de manera particular el color, sin afectar la dureza y masticabilidad.

**Palabras clave:** residuo de chile, color, textura, carne, peso, pollo

### **Abstract**

Chili waste is a low-cost product, which contains capsaicin, with a bactericidal, bacteriostatic, coccidiostatic and antifungal effect, as well as a high content of vitamins A and C, which can benefit the health of the animal, and the quality of its meat, for this reason, in this research the objective was to evaluate the effect of the consumption of chili waste on the quality of the carcass and chicken meat. 100 Cobb500 chickens were used, completely randomly assigned to two treatments (Control and chili (5 %)), daily consumption, weekly weight, carcass and meat quality were measured, verifying that the inclusion of dry chili waste is feasible to use as an additive, since it does not affect the productive parameters and improves the quality of the meat, particularly the color, without affecting the hardness and chewiness.

**Keywords:** Chile residue, color, texture, meat, weight, chicken

## Suplementación de cerdos en estrés por calor con probiótico: histología del epitelio intestinal y expresión de proteínas de unión estrecha

### Supplementing of heat stressed pigs with a probiotic: histology of intestinal epithelium and tight junction proteins expression

F. González<sup>1\*</sup>, A. Valle<sup>1</sup>, C. Hernández<sup>1</sup>, A. Morales<sup>1</sup>, <sup>1</sup>E. Avelar<sup>1</sup>, H. Bernal<sup>2</sup>, M. Cervantes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias Agrícolas, UABC; <sup>2</sup>Facultad de Agronomía, UANL. Correspondencia:

[adriana\\_morales@uabc.edu.mx](mailto:adriana_morales@uabc.edu.mx)

#### Resumen

Se evaluó el efecto de la adición de un probiótico a base de *Bacillus subtilis* a la dieta de cerdos en estrés por calor sobre las características morfológicas y expresión de proteínas de unión estrecha en epitelio intestinal. Ochenta cerdos ( $21.6 \pm 3.4$  kg peso vivo) fueron alojados en condiciones de termoneutralidad (TN) o estrés por calor (EC), y alimentados con una dieta convencional con o sin el probiótico. La adición del probiótico incrementó la altura de vellosidades y redujo la profundidad de criptas en duodeno e íleon ( $p < 0.05$ ), y modificó la expresión relativa de claudina 2 en yeyuno. Se concluye que la suplementación con probiótico a base de *Bacillus subtilis* de cerdos en EC mejora las características histológicas del epitelio intestinal y modifica la expresión de la proteína de unión estrecha en epitelio intestinal.

**Palabras clave:** Estrés por calor, probiótico, *Bacillus subtilis*, morfología intestinal, proteínas de unión estrecha

#### Abstract

The addition of a *Bacillus subtilis*-based probiotic to the diet was evaluated on the morphological characteristics of the intestinal epithelium and tight junction proteins expression of heat-stressed pigs (HS). Eighty pigs ( $21.6 \pm 3.4$  kg) were housed under thermoneutrality (TN) or HS conditions, fed with a conventional diet with or without probiotic. In jejunum, villi height increased but in ileum decreased because of HS. The addition of probiotic increased the villi height and reduced crypt depth of duodenum and ileum ( $p < 0.05$ ), and modified the relative expression of claudin 2

( $p < 0.05$ ) in jejunum. It is concluded that supplementing a *Bacillus subtilis* based-probiotic to heat stressed pigs improves the histological characteristics of intestinal epithelium and modifies the expression of tight junction proteins.

**Key words:** Heat stress, probiotic, *Bacillus subtilis*, intestinal morphology, tight junction proteins.

## Suplementación de pollos en estrés por calor con probiótico: histología de epitelio intestinal y expresión de proteínas de unión estrecha

### Supplementing of heat stressed chickens with a probiotic: histology of intestinal epithelium and tight junction proteins expression

A. C. Hernández-Coronado<sup>1</sup>, \*A. Morales<sup>1</sup>, M. Cervantes<sup>1</sup>, H. Bernal<sup>2</sup>, N. Arce<sup>1</sup>, R.L. Camacho<sup>1</sup>,  
F. González<sup>1</sup> y A. Valle<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias Agrícolas, UABC; <sup>2</sup>Facultad de Agronomía, UANL.

Correspondencia: adriana\_morales@uabc.edu.mx

#### Resumen

El estrés por calor (EC) es un problema que afecta a la producción animal y se ha documentado que causa daños en el epitelio intestinal. Actualmente se buscan alternativas nutricionales que contribuyan a reducir el problema. En este estudio se analizó el efecto de suplementar un probiótico a base de *Bacillus ssp.* a la dieta, en la morfología intestinal y expresión de proteínas de unión estrecha en yeyuno de pollos de engorda en condiciones de EC. Se utilizaron 270 pollos Ross-308, de un día de edad, asignados a 4 tratamientos: 1) Termoneutralidad (TN) y alimentados con dieta estándar (TNE) ó 2) suplementados con probiótico (TNP); 3) Estrés por calor con dieta estándar (ECE) ó 4) suplementados con probiótico (ECP). La altura y ancho de vellosidades, así como la profundidad de criptas del yeyuno se redujeron por efecto del EC ( $P < 0.05$ ), pero la adición del probiótico a la dieta permitió su recuperación ( $P < 0.05$ ). No se detectó efecto ( $P > 0.05$ ) de la temperatura ambiente, ni de la adición de probiótico, sobre la expresión de proteínas de unión estrecha. En conclusión, la adición de probiótico a base de *Bacillus ssp.* a la dieta ayuda a mejorar las características morfológicas del epitelio intestinal de pollos en EC.

**Palabras clave:** Probiótico, estrés por calor, morfología intestinal, pollos.

#### Abstract

Heat stress (HS) affects animal production, and reports indicate that it causes damage to the intestinal epithelium. There is a need of nutritional alternatives that might contribute to counteract

HS negative effects on pigs. This study was aimed to determine the effect of supplementing a diet with a *Bacillus ssp.*-based probiotic on the intestinal morphology and tight junction proteins expression of broiler chickens under HS conditions. One-day old 270 Ross-308 chickens, were randomly assigned to 4 treatments: 1 and 2, housed under thermoneutrality and fed a standard diet without (TNE) or with probiotics (TNP); 3 and 4, housed under heat stress with a standard diet without (HSE) or with probiotics (HSP). The height and width of the intestinal villi, as well as crypt depth in jejunum decreased by HS ( $P<0.05$ ), however those variables partially recovered when the probiotic was added to the diet ( $P<0.05$ ). No effect of ambient temperature or probiotic addition was detected on expression of tight junction proteins. In conclusion, adding a *Bacillus ssp.*-based probiotic to the diet helps to improve the morphological characteristics of the intestinal epithelia of HS chickens.

**Key words:** Probiotic, heat stress, intestinal morphology, chickens.

## **A first look at feeding pecan shelling by-product to finishing pigs: performance, carcass yield and organ weight**

E. Sáenz<sup>1</sup>, L. R. García<sup>1</sup>, R. González<sup>1</sup>, Y. Palma<sup>1</sup>, G. González<sup>2</sup>, G. Castillo<sup>3</sup>, y L. Buenabad<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua, Chihuahua, 31453, México. <sup>2</sup>Instituto de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, 21100, México. <sup>3</sup>Complejo Regional Centro, Ingeniería Agronómica y Zootecnia, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 75400, México

### **Abstract**

Ten pigs (65.55 kg IBW) were used in a 42-d trial to evaluate the influence of partial replacement of corn with pecan shelling byproduct (PSB) on performance, carcass characteristics and organ weight in finishing pigs. Dietary treatments consisted of corn-soybean meal-based diet containing 0 or 10% of PSB in the diet (as-fed basis) in two-phase feeding program. There were not differences on average daily feed intake, average daily gain, and feed efficiency between dietary treatments in both feeding phases. Intestinal activity was not affected by PSB consumption evaluated by fecal score, however, pigs fed on PSB supplemented diets produced browner feces. No differences on carcass yield and organ weight were observed between dietary treatments, however pig fed on PSB had lower backfat depth. Pecan shelling by-product supplementation into a corn-soybean meal-based diet at 10% inclusion level does not seem to have a negative effect on performance and carcass characteristics. Including PSB into swine feeding formulations for backyard swine production reduces cost of waste disposal from pecan shelling industry and improves circular economy at local level.

**Keywords:** Non-conventional feedstock; Finishing pigs; Carcass characteristics

## Harina de frutos arbóreos tropicales en la alimentación de cerdos en engorda

Laura Ramírez Cancino<sup>a\*</sup>, Wilbert Trejo Lizama<sup>b</sup>, Ulises Miguel Rosado Blanco<sup>a</sup>,  
Pedro Miguel Pérez Lugo<sup>a</sup>, Felipe de Jesús Espinosa Dorante<sup>a</sup>. Ricardo José Domínguez Ayala<sup>c</sup>.  
<sup>a</sup>Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 13. Dirección de correspondencia: Calle 50 Sur Ex Hacienda  
Xmatkuil. <sup>b</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán. <sup>c</sup>Brigada de  
Educación Rural No. 96 de Umán.

\*Correspondencia: [laura.ramirez@cbta13.edu.mx](mailto:laura.ramirez@cbta13.edu.mx)

### Resumen

Ante la creciente dependencia de granos como maíz y soya como principales materias primas para la alimentación de cerdos es necesario estudiar alternativas de insumos disponibles en sistemas de producción porcina en el trópico. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la sustitución del 20 % del alimento balanceado, con harina del fruto de Ramón (*B. alicastrum*) y de pich (*E. cyclocarpum*), sobre el comportamiento productivo y el rendimiento de la canal de cerdos en la etapa de engorda. Se utilizaron 20 cerdos de razas mejoradas con un peso inicial de 55 kg. Se evaluaron dos tratamientos, el control (alimento comercial: maíz y soya) y el experimental (maíz, soya, 20% de harina del fruto de Ramón y de pich). El consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia fueron similares entre tratamientos ( $p>0.05$ ). El peso de la canal (PCAN), el ojo de la chuleta (OCH), el largo de la canal (LG) y el rendimiento de la canal, no presentaron diferencias significativas ( $p>0.05$ ) entre los tratamientos. La grasa dorsal (GD) fue menor ( $p<0.05$ ) para el tratamiento con la inclusión de harina del fruto de Ramón y Pich.

**Palabras clave:** comportamiento, rendimiento, canal, grasa, dorsal

## Efecto del tamaño y sexo de los cerdos al inicio de la fase crecimiento- finalización en características al fin de la engorda

Pablo Gómez-Montejo\*; Antonio González de Bulnes López; Elena Castillo-Cavero; Jonathan Emanuel Valerio-Hernández; Rufino López-Ordaz; Marleni Michelle Montiel-Pérez; Agustín Ruíz-Flores

Correspondencia: [gomezmontejopablo@gmail.com](mailto:gomezmontejopablo@gmail.com)

### Resumen

Se utilizaron 121 cerdos, machos y hembras enteros Danbreed×Pietrain clasificados por sexo y tamaño en: machos buenos, machos malos, hembras buenas y hembras malas. Cada grupo tuvo 30 lechones que se alojaron en corrales de 9 m<sup>2</sup>, 15 animales c/u. El peso inicial varió de 12.4±2.0 a 25.3±2.3 kg. El peso vivo final objetivo fue 115 kg. La engorda tuvo dos fases: crecimiento (0-60 d) y finalización (60-120 d). Las variables analizadas fueron pesos vivos inicial (P1), intermedio (P2) y al final (P3) de la engorda; consumo total de alimento (CMD); ganancias diarias de peso entre P1 y P2 (GDP1y2), P2 y P3 (GDP2y3), y P1 y P3 (GDP1y3); y conversión alimenticia (CA). Los primeros cerdos en llegar al peso objetivo a 114 d se denominaron “primera calidad”, los de “segunda calidad” lo alcanzaron a 122 d y los “saldos” no lo alcanzaron. El alimento se ofreció *ad libitum* y el agua limpia, fresca, a libre acceso y permanentemente. El procedimiento GLM de SAS y máquinas de aprendizaje en R se utilizaron para analizar las variables de respuesta y determinar los factores que influyen la calidad de los cerdos al finalizar la engorda. Las hembras superaron ( $P \leq 0.0263$ ) a los machos por 2.72 kg y 0.05 kg día<sup>-1</sup> para P2 y GDP1y2. La interacción macho\*malo fue significativa ( $P \leq 0.0181$ ) para P3, GDP1y3 y GDP2y3. El sexo y grupo de crecimiento no fueron de los factores más importantes para clasificar la calidad al finalizar la engorda. Reagrupar los cerdos por sexo y tamaño al principio de la fase de crecimiento-finalización tuvo efectos significativos en el rendimiento productivo e influyen en la calidad al finalizar la engorda.

**Palabras clave:** segregación, parámetros productivos, calidad comercial



## Caracterização de farinhas saborizadas, doce e salgada, a partir de espinhaço de tilápia e a inclusão em biscoitos

Maria Luiza Rodrigues de Souza<sup>1</sup>, Sabrina Campos Sbaraini<sup>2</sup>, Gislaine Gonçalves Oliveira<sup>3</sup>,  
Sabrina Martins dos Santos<sup>2</sup>, Marcos Antonio Matiucci<sup>4</sup>, Eliane Gasparino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá. e-mail: [mlrsouzauem@gmail.com](mailto:mlrsouzauem@gmail.com)  
Av. Colombo, 5790 Jd. Universitário Maringá - Paraná - Brasil. CEP 87020-900; <sup>2</sup>Graduanda do Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá - Paraná - Brasil. CEP 87020-900 ;<sup>3</sup>Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá- Paraná - Brasil. CEP 87020-900; <sup>4</sup>Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá- Paraná - Brasil. CEP 87020-900;

### Resumo

Os resíduos gerados pelo processo de filetagem da tilápia do Nilo chegam a 70%, deste percentual, grande parte pode ser destinada a elaboração de produto para consumo humano, dados atuais demonstram uma projeção significativa no aumento da população mundial, decorrente desse fato, é importante ressaltar que é necessário a produção e a disponibilidade de alimentos de qualidade e alto valor nutricional que possam atender essa demanda. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi elaborar biscoitos doces e salgados com diferentes níveis (0%, 10%, 20%, 30%) de inclusão de farinha de tilápia do Nilo, e avaliá-los quanto a sua composição química, microbiologia e aceitação sensorial. Para os biscoitos doces e salgados houve um aumento no teor de proteína bruta, conforme ocorreu o aumento do nível de farinha saborizadas, onde obtiveram uma média de 11,52% e 15,71% respectivamente. Para os outros parâmetros ocorreram variação significativa nos teores de umidade, cinzas, carboidratos totais, valor calórico, atividade de água e colorimetria, já os lipídeos totais e pH não apresentaram diferença significativa em nenhum dos tratamentos. Na sensorial, não foi possível observar diferenças significativas para nenhum dos parâmetros, demonstrando assim que o maior nível de inclusão foi bem aceito pelos provadores. Conclui-se que é possível realizar inclusão de até 30% de concentrado proteico de tilápia do Nilo não alterando o seu teor proteico ou as suas características sensoriais, desta forma, novas pesquisas devem ser realizadas com uma maior inclusão e novos produtos a serem desenvolvidos com a utilização de farinha de tilápia do Nilo.

**Palavras-chaves:** composição química, produto alimentício, valor nutricional.

## Avances en el uso de plasma rico en plaquetas en el tratamiento de laminitis aguda

### Progress in use of platelets rich plasma in the treatment of acute laminitis

Bernardo Pedro Espínola Samperio<sup>1</sup>; Nallely Jazmín Lara García<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, <sup>2</sup>Universidad de Xicotepetl, Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia. [mvz.bernardo\\_pedro@hotmail.com](mailto:mvz.bernardo_pedro@hotmail.com)

#### Resumen

Laminitis, es la inflamación de las láminas sensitivas del pie (Adams), siendo el resultado de alteraciones metabólicas complejas, de varios sistemas orgánicos, de una secuencia complicada e interrelacionada de procesos que dan como consecuencia un grado variable de ruptura de la interdigitación de las láminas y microláminas primarias y secundarias epidérmicas y dérmicas del casco, debido a una hipoperfusión sanguínea hacia las células de la lámima, a nivel de desmosomas y hemidesmosomas, con necrosis isquémica y desprendimiento de las interdigitaciones que mantienen adherida la tercera falange al casco. El objetivo del trabajo es demostrar la utilidad del plasma rico en plaquetas (PRP) en casos de laminitis aguda, administrado por vía intravenosa en las venas digitales. El PRP es rico en factores de crecimiento, proteínas adhesivas, inmunoglobulinas, citocinas, factores de coagulación. Se utilizó PRP autólogo en 21 caballos que presentaron laminitis aguda, y en forma complementaría al tratamiento médico de laminitis, se administró en etapas tempranas, primer o segundo días, y repitiendo a los 8 días y en 3 caballos, una tercera dosis a los 15 días del inicio de los signos. Se concluye que usándolo oportunamente, el PRP coadyuva para una recuperación más corta y con menos secuelas, regresando a su trabajo en poco tiempo.

**Palabras clave:** Laminitis, Plasma Rico en Plaquetas, intravenoso.

#### Abstract

Laminitis, is the inflammation of the sensitive laminae of the foot (Adams), being the result of complex metabolic alterations, of several organ systems, of a complicated and interrelated sequence of processes that result in a variable degree of rupture of the interdigitation of the Primary

and secondary epidermal and dermal laminae and microlaminae of the hoof, due to a blood hypoperfusion towards the lamina cells, at the level of desmosomes and hemidesmosomes with ischemic necrosis and detachment of the interdigitations that keep the third phalanx attached to the hoof. The aim of the work is to demonstrate the usefulness of platelet-rich plasma (PRP) in cases of acute laminitis, administered intravenously in the digital veins. PRP is rich in growth factors, adhesive proteins, immunoglobulins, cytokines, clotting factors. Autologous PRP was used in 21 horses that presented acute laminitis, and as a complement to the medical treatment of laminitis, it was administered in early stages, first or second days, and repeating at 8 days and in 3 horses, a third dose at 15 days of the beginning of the signs. It is concluded that using it in a timely manner, the PRP contributes to a shorter recovery and with fewer sequelae, returning to work in a short time.

**Keys word:** Laminitis, Platelet Rich Plasma, intravenously.

## 8. PASTOS Y FORRAJES

### Alternativas de manejo de vegetación y suelo asociado a índices generados por sensores remotos

J. Judith Esquivel-Marín<sup>1\*</sup>, Francisco Guadalupe Echavarría-Cháirez<sup>2</sup>, Rómulo Bañuelos-Valenzuela<sup>1</sup>, Israel Casas-Flores<sup>2</sup>, Luis Roberto Reveles-Torres<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Medicina Veterinaria y Zootecnia (UAZ), Kilómetro 31.5 Carretera Panamericana, Zacatecas - Fresnillo, 98500 General Enrique Estrada, Zac. <sup>2</sup>INIFAP, CIRNOC, Campo Experimental Zacatecas, Apartado Postal Núm. 18, Víctor Rosales, Calera, Zacatecas. [\\*marin.judi@gmail.com](mailto:*marin.judi@gmail.com)

#### Resumen

El presente trabajo evaluó el uso de sensores remotos para la observación de manejo de suelo y cobertura vegetal en análisis de conservación y medio ambiente por medio de imágenes en investigaciones ambientales. Para obtener la información, se utilizó un vehículo aéreo no tripulado equipado con una cámara multiespectral. Se evaluaron seis diferentes alternativas de manejo de vegetación nativa y prácticas de conservación de suelos y su asociación con los índices NDVI (Índice Normalizado de Vegetación) y el OSAVI (Índice de Vegetación Ajustado al Suelo), con la intención de valorar los tratamientos de acuerdo con los índices mencionados. Se encontró que tanto el NDVI como el OSAVI presentaron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ). El NDVI mostró al tratamiento 2 con valores medios mayores, el cual es una condición con los pastos nativos navajita (*Bouteloua gracilis*) y banderilla (*Bouteloua curtipendula*), mientras que el OSAVI favoreció al tratamiento 3, que es la condición de suelo sin laboreo por más de 15 años. lo que indica que el uso de vehículos no tripulados con cámara multiespectral, pueden contribuir al monitoreo del estado y condición del suelo. Esto es útil para la conservación de áreas afectadas por elementos naturales, de la actividad humana o en sitios de pastoreo.

**Palabras Clave:** Dron, conservación de suelo, NDVI, OSAVI.

### **Abstract**

The present work evaluated the use of remote sensors for the observation of soil management and vegetation cover in conservation and environmental analysis through images in environmental investigations. To obtain the information, an unmanned aerial vehicle equipped with a multispectral camera was used. Six different native vegetation management alternatives and soil conservation practices were evaluated and their association with the NDVI (Normalized Vegetation Index) and OSAVI (Soil Adjusted Vegetation Index) indices, with the intention of evaluating the treatments according to the mentioned indices. It was found that both the NDVI and the OSAVI presented significant differences ( $P < 0.05$ ). The NDVI showed treatment 2 with higher average values, which is a condition with the native grasses navajita (*Bouteloua gracilis*) and banderilla (*Bouteloua curtipendula*), while the OSAVI favored treatment 3, which is the soil condition without tillage by more than 15 years. which indicates that the use of unmanned vehicles and multispectral camera, can contribute to monitoring the state and condition of the soil. This is useful for the conservation of areas affected by natural elements, human activity or grazing sites.

**Keywords:** Drone, soil conservation, NDVI, OSAVI.

## Evaluación de conejas durante un ciclo reproductivo anual, alimentadas con follajes caña y semillas de girasol

Ángel Luis La O Michel<sup>1</sup>, Manuel Valdivie Navarro<sup>2</sup>, Yanixi Acosta Acosta<sup>1</sup> y Luis Augusto La O Cantalapedra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Guantánamo. Universidad de Guantánamo. Facultad Agroforestal. ORCI 0000-0002-7620-411x [nolo@cug.co.cu](mailto:nolo@cug.co.cu) <sup>2</sup>Universidad de Guantánamo. Universidad de Guantánamo. Facultad Agroforestal. ORCI 0000-0001-8765-0046 [yanixi@cug.co.cu](mailto:yanixi@cug.co.cu) <sup>3</sup>Universidad de Guantánamo. Universidad de Guantánamo. Facultad Agroforestal. ORCI 0000-0002-6905-2269 [luislc@cug.co.cu](mailto:luislc@cug.co.cu) <sup>4</sup>Manuel Valdivie Navarro. Instituto de Ciencia Animal. Mayabeque. Habana. Cuba

### Resumen

Con el propósito de evaluar el comportamiento reproductivo de conejas alimentadas con dos variantes de alimentación. Se realizó un experimento, donde se utilizaron 30 reproductoras de primer parto con ocho meses de edad y peso vivo promedio de 3,5 kg. Las conejas fueron ubicadas en jaulas metálicas individuales, distribuidas según diseño completamente aleatorizado, conformando dos grupos donde se aplicaron las variantes de alimentación durante un año reproductivo. Los tratamientos fueron T1- teramnus-caña-girasol y T-2 boniato-caña-girasol. Las variables controladas fueron: Viabilidad de las reproductoras, partos por reproductora por año, gazapos totales por camada al nacer, gazapos nacidos vivos por camada, gazapos destetados por camada, peso vivo de los gazapos al nacer, peso vivo de los gazapos al destete, ganancia de peso vivo durante la lactancia, días de lactancia, leche ingerida por la camada hasta los 21 días de la lactancia. La variante de alimentación con teramnus-caña-girasol, permitió obtener una viabilidad del 93,7 % de las reproductoras en el año, 4,25 partos/reproductoras/año, 6,54 gazapos nacidos vivos por parto, 5,66 gazapos destetados/parto, 604 g de peso vivo de los gazapos al destete, una relación costo-beneficio de 1,72. Es factible el suministro de la variante de alimentación con boniato-caña-girasol a las reproductoras, pues garantiza un comportamiento adecuado de los indicadores reproductivos evaluados con: 93,7 % de viabilidad en reproductoras, 4,26 partos/reproductora/año, 6,26 gazapos nacidos vivos/parto, 5,44 gazapos destetados /parto, 592 g de peso vivo/gazapo al destete, una relación costo beneficio de 1,69.

**Palabras claves:** sistema de alimentación, reproducción en conejas, especie cunícola

## Ensilado de cultivos multi-especie de cereales de grano pequeño en sistemas de producción de leche en pequeña escala

Sirley Carrillo-Hernández, José Velarde-Guillen, Felipe López-González y Carlos Manuel Arriaga-Jordán

Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales, Universidad Autónoma del Estado de México Campus UAEM El Cerrillo, C.P. 50295, Toluca, Estado de México.

### Resumen

La búsqueda de forrajes que se adapten a posibles efectos del cambio climático como patrones erráticos de lluvia y temperaturas extremas y que a su vez aumenten la productividad de los sistemas ganaderos es una necesidad global. En los sistemas de producción de leche en pequeña escala (SPLPE) los cultivos multiespecie y los ensilados de cereales de grano pequeño pueden ser una opción ante estas condiciones. El objetivo fue evaluar una mezcla binaria de cebada (*Hordeum vulgare*) y centeno (*Secale cereale*) en comparación a una mezcla ternaria de cebada, centeno y triticale (*X Triticosecale Wittmack*), en términos agronómicos y de calidad del ensilado, en dos zonas de los Valles Altos del Centro de México. Se usó un diseño completo al azar con arreglo factorial con las dos mezclas y dos localidades (San Joaquín y Tixhiñu) como factores. El cultivo binario mostró una altura 13.3 cm mayor ( $P < 0.05$ ) y la producción de forraje fue similar entre mezclas ( $P > 0.05$ ), en promedio 7.4 Mg MS/ha. El contenido promedio de fibra detergente neutro, proteína cruda, digestibilidad y energía metabolizable fue de 676.4, 86.5, 578.5 g/ kg MS y 8.3 MJ/kg MS respectivamente. El ensilado ternario presentó 8.2% menos fibra, una digestibilidad 16.5% más alta y en consecuencia un contenido de energía metabolizable mayor ( $P < 0.05$ ). La mezcla binaria fue dominada por centeno, especie con una proporción alta de tallo (74.4 %), lo que influyó en los parámetros de calidad. La inclusión de triticale favoreció la calidad nutritiva de la mezcla ternaria y en general la cebada tuvo un desarrollo pobre. En conclusión, la mezcla ternaria de cereales de grano pequeño no mostró beneficios agronómicos mayores, pero sí de calidad, por lo que el ensilado de esta mezcla es una opción viable para ser utilizada en los SPLPE.

**Palabras claves.** Cebada, centeno, triticale, ensilado, producción de leche en pequeña escala

## Comparación del pH y la materia seca en tres procesos de ensilaje con forraje de ajonjolí (*Sesamum indicum*) en el trópico seco.

Alonso-Galeana<sup>1\*</sup>, E. J. Mireles Martínez<sup>1</sup>, I. Gutiérrez Segura<sup>1</sup>, M. T. Valencia Almazan<sup>1</sup>, I. Jáuregui Plata<sup>1</sup>, R. Cuicas Huerta<sup>1</sup>, V. Guadarrama Trujillo<sup>1</sup>, L. orona Gochi<sup>2</sup>, A. García Pérez<sup>2</sup>,  
R. Rodríguez Hernández<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 1, Universidad Autónoma de Guerrero; <sup>2</sup>Facultad de medicina veterinaria y zootecnia Universidad Autónoma de México; <sup>3</sup>Instituto de Ciencia Animal de Cuba. [mvzalonshe@hotmail.com](mailto:mvzalonshe@hotmail.com)

### Resumen

El objetivo fue comparar el pH y la materia seca (MS) de tres procesos de ensilaje con forraje de ajonjolí en el trópico seco. Los experimentos se realizaron en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 1 de la Universidad Autónoma de Guerrero, ubicada en Cd. Altamirano, Guerrero, México. Se realizaron tres experimentos con ensilados de forraje de ajonjolí combinados con forraje de maíz (25, 50, 75 y 100%), con melaza (4, 8 y 12%) y planta presecada con melaza (8%). Los diseños fueron completamente al azar. En el experimento 1, el contenido de MS fue mayor para el T1 con 28.55%, en el experimento 2 el valor más alto de MS fue para el T4 con 27.63% y en el experimento 3 el contenido mayor de MS fue para el T3 con 36%. En ambos experimentos el contenido más bajo fue para el tratamiento donde se ensilo únicamente planta de ajonjolí. Para el caso del pH, en el experimento 1, el valor más bajo fue para el T1 con 3.83, en el experimento 2 el valor más bajo fue para el T4 con un pH de 3.94 y en el experimento 3 el valor más bajo fue para el T2 con un pH de 4.00. En ambos experimentos, el valor más alto de pH correspondió al tratamiento donde se ensilo únicamente planta de ajonjolí. Todos los experimentos mostraron diferencia estadística ( $p < 0.0001$ ) tanto para pH y MS. Por lo tanto, estos resultados demuestran que es posible conservar la planta de ajonjolí mediante el proceso de ensilaje en combinación con forraje de maíz o con la adición de melaza para mejorar la fermentación acida y estabilidad del ensilado. Sin embargo, es necesario realizar evaluaciones sobre las características cualitativas y cuantitativas de los ensilados.

**Palabras claves:** ensilado, forraje, ajonjolí, melaza, microsilos.



### **Abstract**

The objective was to compare the pH and dry matter (DM) of three silage processes with sesame forage in the dry tropics. The experiments were carried out at the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechnics of the Autonomous University of Guerrero, located in Cd. Altamirano, Guerrero, Mexico. Three experiments were carried out with sesame forage silages combined with corn forage (25, 50, 75 and 100%), with molasses (4, 8 and 12%) and pre-dried plant with molasses (8%). The designs were completely randomized. In experiment 1, the DM content was higher for T1 with 28.55%, in experiment 2 the DM content was higher for T4 with 27.63% and in experiment 3 the DM content was higher for T3 with 36%. In both experiments, the lowest DM content was for the treatments where only sesame forage was ensiled. For pH, in experiment 1 the lowest value was for T1 with 3.83, in experiment 2 the lowest value was for T4 with a pH of 3.94 and in experiment 3, the lowest value was for T2 with 4.00. In both experiments, the pH value highest corresponded to the treatment where only sesame forage was ensiled. All the experiments showed a statistical difference ( $p < 0.0001$ ) for both pH and MS variables. Therefore, this results demonstrate that it is possible to preserve the sesame forage through the silage process in combination with corn forage, or molasses to improve acid fermentation and stability of silage, which could be an alternative for feeding of ruminants during the dry season.

**Keywords:** silage, forage, sesame, molasses, microsilo.

## Comportamiento productivo y valor nutricional de pastos *Urochloa* híbrido y colochó y su efecto en la ganancia de peso en becerros

Pérez- Estévez Sandra Alexis<sup>1\*</sup>; Rojas-García Adelaido Rafael<sup>2</sup>; Aguirre-Herminio Aniano<sup>3</sup>; Maldonado-Peralta María de los Ángeles<sup>4</sup>; Ayala- Monter Marco Antonio<sup>2</sup>; Mayren- Mendoza Félix de Jesús<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Guerrero, Maestría en Producción de Bovinos en el Trópico, Carretera Acapulco – Pinotepa Nacional, km. 197, CP.41940, Cuajinicuilapa, Guerrero. <sup>2</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Carretera Acapulco – Pinotepa Nacional, km. 197, CP.41940, Cuajinicuilapa, Guerrero. <sup>3</sup>Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Pinotepa, Pinotepa Nacional, Oaxaca. <sup>4</sup>Universidad Autónoma de Guerrero, Centro Regional de Educación de la Costa Chica, Campus Cruz Grande, Guerrero. \*Autor responsable: [15305832@uagro.mx](mailto:15305832@uagro.mx).

### Resumen

En las zonas tropicales, las gramíneas son la principal fuente de alimentación para los rumiantes, sin embargo, la producción de forraje es estacional por las características climatológicas, edafológicas y el manejo de las praderas inciden directamente en el rendimiento y calidad de estas. El objetivo de la investigación fue evaluar las características de rendimiento y bromatológico de los pastos Cayman, Camello (*Urochloa* híbrido) y Colochó (*Cynodon dactylon*) y la ganancia de peso. Se evaluaron parcelas de pasto Cayman, Camello y Colochó en pastoreo con una edad de 50 días que se distribuyeron de forma aleatoria en un diseño completamente al azar. Las variables evaluadas fueron: rendimiento de forraje, componentes morfológicos, interceptación luminosa, altura de la planta, proteína cruda (PC), materia seca (MS), materia orgánica (MO) y cenizas (Ce). El mayor rendimiento se obtuvo en el pasto Camello con 17560 kg MS ha<sup>-1</sup>, seguido de Cayman con 15520 kg MS ha<sup>-1</sup>. La mayor proteína cruda en hoja se encontró en el pasto Cayman con un 16 % al igual que MS, MO y Ce, seguida del pasto Cayman con 10 %. Se concluye que el pasto Camello ya que tiene las mejores características del rendimiento y calidad química y las praderas con los híbridos de *Urochloa* tienen mayor ganancia de peso en becerros.

**Palabra clave:** gramínea, rendimiento del forraje, valor nutritivo

### **Abstract**

In tropical areas, grasses are the main source of food for ruminants, however, forage production is seasonal due to climatological and soil characteristics and pasture management directly affect their performance and quality. The objective of the research was to evaluate the performance and bromatological characteristics of the Cayman, Camello (*Urochloa hybrid*) and Colococho (*Cynodon dactylon*) grasses and the weight gain. Plots of grazing cayman, camello and colococho grass with an age of 50 days that were randomly distributed in a completely randomized design were evaluated. The variables evaluated were: forage yield, morphological components, light interception, plant height, crude protein (PC), dry matter (DM), organic matter (OM) and ash (Ce). The highest yield was obtained in the camello grass with 17560 kg MS ha<sup>-1</sup>, followed by Cayman with 15520 kg MS ha<sup>-1</sup>. The highest crude protein in the leaf was found in the Cayman grass with 16%, as well as DM, OM and Ce, followed by the Cayman grass with 10%. It is concluded that the Camello grass, since it has the best performance characteristics and chemical quality, and the meadows with the *Urochloa* hybrids have higher weight gain in calves.

**Key words:** grass, forage yield, nutritive value.

## Composición botánica de praderas de ryegrass perenne asociadas con trébol blanco y trébol rojo bajo el uso de mejoradores de suelo

Alvarez-García Cloe Dafne, Estrada-Flores Julieta Gertrudis, Arriaga-Jordán Carlos Manuel y  
López-González Felipe\*

\*Autor de correspondencia [flopezg@uaemex.mx](mailto:flopezg@uaemex.mx)

### Resumen

El suelo proporciona un medio que alberga funciones ecosistémicas como regular y repartir el agua y los cambios ocurridos en este se relacionan frecuentemente con la composición química del suelo, así como el pH. Lo anterior determinará las especies que crecerán y sus características. Por esta razón la corrección de acidez a través de diversos compuestos puede permitir la mejora en los procesos químicos, físicos y biológicos. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la composición botánica de praderas de ryegrass perenne asociadas con trébol blanco y trébol rojo bajo el uso de mejoradores del suelo como cal agrícola y dolomita. El experimento tuvo una duración de 336 días divididos en 12 periodos de 28 días. Se establecieron tres tratamientos en una pradera de ryegrass perenne cv. Tetragrain asociada con trébol blanco cv. Ladino y trébol rojo cv. Kenland de 1.35 ha dividida en 3 parcelas de 0.45 ha cada una, el primer tratamiento consistió en un tratamiento control (TES) sin aplicación de mejorador de suelo; el segundo, la aplicación de 400 kg de cal agrícola (CAL) y el tercero la aplicación de 400 kg de dolomita (DOL), donde se evaluó la composición botánica. La composición botánica fue similar ( $P > 0.05$ ) entre tratamientos en cuanto a la presencia de ryegrass perenne cv. Tetragrain con 38.5 g/ 100 g MS, trébol rojo con 2.6 g/ 100 g MS y material muerto con 33.3 g/ 100 g MS, por otro lado, se presentaron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre tratamientos siendo mayor en el tratamiento DOL en cuanto a trébol blanco y menor en otras plantas con 15.9 y 10.5 g/ 100 g MS. Como conclusión se tuvo que el tratamiento DOL se vio beneficiado con un mayor crecimiento de trébol blanco y un menor crecimiento de otras plantas.

## Acumulación de horas calor en maíz forrajero de temporal y su impacto en la producción

Diana Guerrero Félix<sup>1,2</sup>, Ricardo A. Sánchez Gutiérrez<sup>3\*</sup>, Héctor Gutiérrez Bañuelos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Zacatecas, <sup>2</sup>Unidad Académica de Agronomía de la Universidad Autónoma de Zacatecas <sup>3</sup>Campo Experimental Zacatecas, CIRNOC-INIFAP

\*Autor por correspondencia [rasanchez.gutierrez@gmail.com](mailto:rasanchez.gutierrez@gmail.com)

### Resumen

El objetivo fue determinar la relación entre la producción estimada de leche y variables agronómicas y nutricionales de maíz forrajero de temporal, en diferentes acumulaciones de unidades calor, así como el impacto de las unidades calor con el porcentaje de mazorca en planta, y ésta con la producción de leche. El experimento se sembró en tres fechas; el 28 de junio, 20 de julio y 10 de agosto de 2021 logrando acumular 847, 720 y 604 unidades calor, respectivamente. Se utilizó la variedad CAFIME. Las variables a medir fueron: producción de forraje seco (FS), porcentaje de mazorca en planta (Mz), digestibilidad *in vitro* (Dig), proteína cruda (PC), fibra detergente neutro y ácida (FDN y FDA) y se estimó la producción de leche por hectárea (Lec). Se estimó el coeficiente de correlación y se realizó un análisis de regresión lineal simple. Se presentaron asociaciones significativas ( $P < 0.05$ ) y se observaron coeficientes de correlación mayores al 0.7. En las ecuaciones de regresión se observaron coeficientes de determinación de  $R^2 = 0.8396$  y  $R^2 = 0.7016$ .

**Palabras clave:** Cafime, unidades calor, leche, mazorca

### Abstract

The objective was to determine the relationship between estimated milk production and agronomic and nutritional variables of rainfed forage corn in different accumulations of heat units, as well as the impact of heat units with the percentage of ears on the plant, and this with the milk production. The experiment was planted on three dates; on June 28, July 20, and August 10, 2021, managing to accumulate 847, 720, and 604 heat units, respectively. The CAFIME variety was used. The variables to be measured were: dry forage production (FS), percentage of ear in plant (Mz), *in vitro*

digestibility (Dig), crude protein (PC), neutral and acid detergent fiber (NDF and FDA) and the estimated milk production per hectare (Lec) The correlation coefficient was estimated and a simple linear regression analysis was performed. There were significant associations ( $P < 0.05$ ) and correlation coefficients greater than 0.7 were observed. In the regression equations, coefficients of determination of  $R^2 = 0.8396$  and  $R^2 = 0.7016$  were observed.

**Keywords:** Cafime, heat units, milk, ear

## Poblaciones nativas de maíz de la raza Ratón con potencial forrajero

Delia Margarita Olvera Aguilar<sup>1\*</sup>, Froylán Rincón Sánchez<sup>1</sup>, Norma Angélica Ruíz Torres<sup>2</sup>, Juan Manuel Martínez Reyna<sup>1</sup>, Joel Ventura Ríos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Fitomejoramiento, <sup>2</sup>Centro de Capacitación y Desarrollo de Tecnología de Semillas,

<sup>3</sup>Departamento de Producción Animal, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México.  
Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, C. P. 25315. \*margarita.olvera.aguilar@outlook.es

### Resumen

En México la producción de maíces forrajeros ha tomado relevancia por la necesidad de abaratar los costos de producción en la alimentación animal. El objetivo de la presente investigación fue realizar una caracterización agro-morfológica de 22 poblaciones nativas de la raza Ratón en el estado de Coahuila. Se utilizó un diseño de bloques incompletos con arreglo  $\alpha$ -lattice y se obtuvieron promedios. Se evaluó rendimiento de grano, floración masculina y femenina, altura de planta, longitud-ancho de hoja, índice de área foliar, hojas arriba de la mazorca, número de hileras, granos por hilera, diámetro de mazorca y olote y peso de mazorca. Los resultados indicaron el estado de Coahuila tiene poblaciones nativas de maíz distribuidas en regiones de altura intermedia y baja con características deseables para uso como forraje, sin embargo, se necesita implementar un programa de mejoramiento genético enfocado en la producción de forraje para un aprovechamiento más eficiente.

**Palabras clave:** Maíz forrajero, raza Ratón, caracteres agro-morfológicos, rendimiento, alimentación animal.

### Abstract

In Mexico, the production of forage maize has become relevant due to the need to lower production costs in animal feed. The objective of the present investigation was to carry out an agro-morphological characterization of 22 native populations of the Ratón breed. An incomplete block design with  $\alpha$ -lattice arrangement was used and averages were obtained. Grain yield, male and female flowering, plant height, leaf length-width, leaf area index, leaves above the ear, number of rows, grains per row, ear and cob diameter, and ear weight were evaluated. The results indicated that the state of Coahuila has native maize populations distributed in regions of intermediate and

low altitude with desirable characteristics for use as forage, however, it is necessary to implement a genetic improvement program focused on forage production for more efficient use.

**Key words:** Forage corn, Ratón breed, agro-morphological characters, yield, animal feeding.



## Evaluación del establecimiento de *Morus alba* y *Morus nigra* en condiciones de riego en la localidad de Tzucacab, Yucatán, México

### Establecimiento de *Morus alba* y *Morus nigra* en riego

Verónica Mariana Hernández Ramírez<sup>1</sup>, Javier Herrera Godoy<sup>1</sup>, Jorge Luis Castrellón Montelongo<sup>2</sup>, Mario Antonio Vega Loera<sup>3</sup>, Mario Alberto Santiago Ortega<sup>4</sup>, Alejandro Lara Bueno<sup>1</sup>, Constantino Romero Márquez<sup>2</sup>, Filogonio Jesús Hernández Guzmán<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Posgrado Producción Animal-Universidad Autónoma Chapingo. <sup>2</sup> DEIS Zootecnia-Universidad Autónoma Chapingo. <sup>3</sup> Sitio Experimental Costa de Jalisco - CIRPAC - INIFAP. <sup>4</sup> Centro de Desarrollo Tecnológico Tantakin-FIRA. <sup>5</sup> Universidad Politécnica de Francisco I. Madero.

#### Resumen

Se evaluó el establecimiento de *Morus alba* y *Morus nigra*, en condiciones de riego durante 95 días post-siembra de varetas en macetas a cielo abierto. Se determinó el número de yemas rebrotadas, número de ramas y longitud de ramas (cm); así como los tratamientos: Enraizante, micorrizas, micorrizas + enraizante y el testigo (sin aplicación). La aplicación de micorrizas tuvo efecto significativo ( $P < 0.001$ ) en *Morus alba* con 85% de varetas vivas, mientras que la aplicación del enraizador tuvo efecto significativo en *Morus nigra*, 15% ( $P < 0.001$ ). Se concluye que la aplicación de micorrizas y hormonas enraizantes incrementan el porcentaje de establecimiento de morera.

**Palabras clave:** *Morus alba*, *Morus nigra*, establecimiento, morera, riego.

#### Abstract

We evaluated the establishment of *Morus alba* and *Morus nigra*, under irrigation conditions for 95 days after sowing varettes in open-air pots. We determined the number of buds sprouted, number of branches and length of branches (cm); as well as treatments: rooting, mycorrhizae, mycorrhizae + rooting and control (without application). The application of mycorrhizae had a significant effect ( $P < 0.001$ ) on *Morus alba* with 85% of live varettes, while the application of rooting had a

significant effect on *Morus nigra*, 15% ( $P < 0.001$ ). It is concluded that the application of mycorrhizae and rooting hormones increase the percentage of establishment of mulberry.

**Keywords:** *Morus alba*, *Morus nigra*, establishment, mulberry, irrigation.

## Mezcla de forraje de avena con chícharo para la producción de cabritos

<sup>1</sup>Jesús Emmanuel Vázquez López, <sup>2</sup>Ricardo A. Sánchez-Gutiérrez\*, <sup>1</sup>Héctor Gutiérrez -Bañuelos.

<sup>1</sup>Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Zacatecas <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental Zacatecas. Email: [rasanchez.gutierrez@gmail.com](mailto:rasanchez.gutierrez@gmail.com)

### Resumen

La tendencia de los sistemas de producción animal y agropecuaria es incrementar la eficacia y eficiencia de los recursos. Opciones para aumentar la producción de la avena es la siembra intercalada con leguminosas para acrecentar la proteína cruda, biomasa y reducción de fertilizantes. Por ello, en este trabajo se evaluó la producción de forraje en monocultivo y la mezcla de avena con chícharo forrajero bajo condiciones de temporal; donde se observó que en este último hubo un aumento en kg/ha en forraje seco; por lo tanto, hay ahorro en los costos de producción; así como en la proteína cruda. También se determinó una curva de crecimiento de cabritos con madres alimentadas con fuentes de avena y mezcla de avena con chícharo forrajero, en la cual se mostró que no hay efecto significativo en la producción animal, ya que los resultados se pueden asociar a otras variables, como a la habilidad materna, manejo o características de la madre. Se recomienda realizar más investigación en esta área, porque la información que se tiene aún no es suficiente, se requiere sembrar más superficies de avena con chícharo bajo diferentes ambientes y quizá medir otros tipos de variables en los animales alimentados con esta dieta.

**Palabras clave:** mezcla, avena, chícharo forrajero, caprinos, productividad.

### Abstract

The tendency of animal and agricultural production systems is to increase the effectiveness and efficiency of resources. Options to increase oat production is planting intercropped with legumes to increase crude protein, biomass and fertilizer reduction. For this reason, in this work the production of forage in monoculture and the mixture of oats with forage peas were evaluated under rainfed conditions; where it was observed that in the latter there was an increase in kg/ha in dry forage; therefore, there are savings in production costs; as well as crude protein. A growth curve of kids with mothers fed with sources of oats and a mixture of oats with fodder peas was also

determined, in which it was shown that there is no significant effect on animal production, since the results can be associated with other variables, such as maternal ability, management, or characteristics of the mother. It is recommended to carry out more research in this area, because the information that is still available is not enough, it is necessary to sow more areas of oats with peas under different environments and perhaps measure other types of variables in animals fed with this diet.

**Keywords:** mixture, oats, fodder peas, goats, productivity.

## Producción de forraje y proteína cruda de ecotipos de pasto banderita (*Bouteloua curtipendula*) en estado vegetativo

Karla Esther Gutiérrez Acevedo<sup>1</sup>, Ricardo Alonso Sánchez Gutiérrez<sup>2\*</sup>, Alan Álvarez Holguín<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Unidad Académica de Agronomía de la Universidad Autónoma de Zacatecas, <sup>2</sup>Campo Experimental Zacatecas, CIRNOC-INIFAP, <sup>3</sup>Campo Experimental La Campana. <sup>4</sup>Facultad de Zootecnia y Ecología de la Universidad Autónoma de Chihuahua. \*Autor por correspondencia [rasanchez.gutierrez@gmail.com](mailto:rasanchez.gutierrez@gmail.com)

### Resumen

El objetivo del trabajo fue determinar la producción de forraje y la acumulación de proteína cruda en siete ecotipos y dos variedades de pasto banderita en estado vegetativo bajo condiciones de temporal en Zacatecas. Los ecotipos fueron; 1) B-31, 2) B-508, 3) B-593, 4) B-689, 5) 31-C, 6) B-1-S, 9) 21-C y como testigos la variedad Diana y Vaughn. Las variables fueron: producción de forraje seco y acumulación de proteína cruda. La comparación de medias fue mediante Lsmeans y se eligió una probabilidad mayor al 95 %. En la producción de forraje seco se presentaron diferencias estadísticas ( $P<0.05$ ), los ecotipos B-508 y B-689 superaron a los testigos Diana y Vaughn con rendimientos mayores a 360 Kg/ha. En proteína cruda se presentaron diferencias ( $P<0.05$ ) sobresalieron el ecotipo B-31 con 15.2% y Diana con 16%. Se concluye que los ecotipos B-508 y B-689 pudieran ser una buena alternativa debido a que sus rendimientos de forraje son altos y contienen la misma cantidad de proteína cruda que la variedad Diana

**Palabras clave:** Banderita, proteína cruda, forraje.

### Abstract

The objective of the work was to determine forage production and crude protein accumulation in seven ecotypes and two varieties of banderita grass in a vegetative state under rainfed conditions in Zacatecas. The ecotypes were; 1) B-31, 2) B-508, 3) B-593, 4) B-689, 5) 31-C, 6) B-1-S, 9) 21-C and as controls the variety Diana and Vaughn. The variables were: dry forage production and crude protein accumulation. The comparison of means was through Lsmeans and a probability greater than 95% was chosen. In the production of dry forage there were statistical differences ( $P<0.05$ ), the ecotypes B-508 and B-689 surpassed the controls Diana and Vaughn with yields

greater than 360 Kg/ha. In crude protein there were differences ( $P < 0.05$ ) with the B-31 ecotype standing out with 15.2% and Diana with 16%. It is concluded that the ecotypes B-508 and B-689 could be a good alternative because their forage yields are high and they contain the same amount of crude protein as the Diana variety.

**Keywords:** Banderita, crude protein, forage.

## Digestibilidad y proteína cruda de ocho ecotipos de pasto banderita (*Bouteloua curtipendula*) en estado de madurez fisiológica

Arlet Michel Nieto Mauricio<sup>1</sup>, Ricardo A. Sánchez Gutiérrez<sup>2\*</sup>, Alan Álvarez Holguín<sup>3,4</sup>, Jesús Manuel Ochoa Rivero<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Unidad Académica de Agronomía de la Universidad Autónoma de Zacatecas, <sup>2</sup>Campo Experimental Zacatecas, CIRNOC-INIFAP, <sup>3</sup>Campo Experimental La Campana. <sup>4</sup>Facultad de Zootecnia y Ecología de la Universidad Autónoma de Chihuahua. \*Autor por correspondencia [rasanchez.gutierrez@gmail.com](mailto:rasanchez.gutierrez@gmail.com)

### Resumen

El objetivo del presente trabajo fue determinar la digestibilidad *in vitro* y la proteína cruda de ocho ecotipos de pasto banderita en estado de madurez fisiológica bajo condiciones de temporal del año 2021 en Zacatecas. Los ecotipos se establecieron en agosto del año 2019 bajo un diseño de bloques completamente al azar con tres repeticiones, y fueron; 1) B-31, 2) B-508, 3) B-593, 4) B-689, 5) 31-C, 6) B-1-S, 9) 21-C y como testigos la variedad Diana. Después los datos se sometieron a un diseño completamente al azar mediante el procedimiento "PROC GLM" de SAS. La comparación de medias fue mediante Lsmeans y se eligió una probabilidad mayor al 95 % (SAS, 2011). En la figura se observa que los ecotipos no presentaron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ), el rango fue de 4.7 a 5.8%. En ella se muestran diferencias estadísticas ( $P < 0.05$ ) entre ecotipos sobresaliendo 31-C y Diana con valores de 71 y 73 % respectivamente. Se concluye que en la proteína cruda los ecotipos fueron similares al testigo, mientras que en digestibilidad solo 31-C fue similar a Diana.

**Palabras clave:** Banderita, madurez, digestibilidad

### Abstract

The objective of this work was to determine the digestibility *in vitro* and crude protein of eight banderita grass ecotypes in a state of physiological maturity under rainfed conditions in 2021 in Zacatecas. The ecotypes were established in August 2019 under a completely randomized block design with three repetitions, and they were; 1) B-31, 2) B-508, 3) B-593, 4) B-689, 5) 31-C, 6) B-1-S, 9) 21-C and the Diana variety as controls. The data were then subjected to a completely randomized design using the SAS "PROC GLM" procedure. The comparison of means was through

Lsmeans and a probability greater than 95% was chosen (SAS, 2011). The figure shows that the ecotypes did not present significant differences ( $P>0.05$ ), the range was from 4.7 to 5.8%. It shows statistical differences ( $P<0.05$ ) between ecotypes, standing out 31-C and Diana with values of 71 and 73% respectively. It is concluded that in the reared protein the ecotypes were similar to the control, while in digestibility only 31-C was similar to Diana.

**Keywords:** Sidecoat gamma, maturity, digestibility



## Microsilo biofortificado con tres genotipos de maíz, en suelos ácidos

### Biofortified microsilo with three maize genotypes, in acid soils

Anadelia Antonio-Medina<sup>1</sup>, Sergio Iban Mendoza-Pedroza<sup>1</sup>, Aurelio Morales-Rivera<sup>3</sup>, Leticia Romana Gaytán-Alemán<sup>2</sup>, Eusebio Ortega-Jiménez<sup>1</sup>, Jorge Armando Villarreal-González<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Programa de Postgrado en Recursos Genéticos y Productividad-Ganadera, Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México. C.P. 56230. <sup>2</sup>Postgrado Ciencias en Producción Agropecuaria, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro UL, Periférico Raúl López Sánchez S/N, Valle Verde, Torreón, Coahuila, México. C.P. 27054. <sup>3</sup>Instituto Tecnológico Superior De Juan Rodríguez Clara. Carretera Estatal a Nopalapan km 1, Col. Las Bodegas, Juan Rodríguez Clara, Veracruz, México, C.P. 95670. <sup>4</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Benemérita Universidad Autónoma de Puebla Tecamachalco, Puebla. C.P. 75460

#### Resumen

La conservación de alimentos para el ganado es de importancia para estos tiempos de cambio climático. Con el fin de identificar el efecto de promotores de la germinación y la nutrición con minerales en tres genotipos de maíz se realizó un experimento en el Instituto Tecnológico Superior de Juan Rodríguez Clara, Veracruz; con un diseño de parcelas subdivididas con arreglo factorial, parcela grande Genotipos Gen: (G1= 405, G2=Arlequín, G3=404); parcela mediana promovedores Prom (SH=Sustancia húmica, CI=Citrulina, AS=Ácido Salicílico) y parcela chica (zinc=Zn, hierro=Fe, cobre=CU). Se tomaron variables de: coeficiente de velocidad germinación (VG), porcentaje de emergencia del cultivo (EMERG), plantas cosechadas (PC), peso fresco (PF), clorofila (CL), área foliar (AF), y altura de la planta (ALT). Se realizó un análisis de varianza y pruebas de medias Tukey ( $\alpha \leq 0.05$ ). Se encontró que para (VG) fue para CI efectos simples Gen\*Promo para el G2 y G3, además que mostro una correlación positiva en el área foliar con CVG ( $r = 0.88528$ ,  $p < .0001$ ). Por lo anterior se puede observar que los genotipos que muestran una mejor respuesta con CI son G2 y G3 en dosis de 1000 ppm, por que presento un mejor desarrollo del área foliar.

**Palabras clave:** emergencia, nutrición, biomasa, rendimiento

## Abstract

The conservation of food for livestock is important in these times of climate change. In order to identify the effect of germination promoters and mineral nutrition in three maize genotypes, an experiment was carried out at the Juan Rodríguez Clara Higher Technological Institute, Veracruz; with a subdivided plot design with factorial arrangement, large plot Genotypes Gen: (G1= 405, G2=Harlequin, G3=404); medium plot of Prom promoters (SH=Humic substance, CI=Citrulline, AS=Salicylic Acid) and small plot (zinc=Zn, iron=Fe, copper=CU). Variables were taken from germination velocity coefficient (VG), crop emergence percentage (EMERG), harvested plants (PC), fresh weight (PF), chlorophyll (CL), leaf area (AF), and plant height. (ALT). An analysis of variance and Tukey tests of means ( $\alpha \leq 0.05$ ) were performed. It was found that for (VG) it was for CI Gen\*Promo simple effects for G2 and G3, in addition that it showed a positive correlation in the leaf area with CVG ( $r = 0.88528, p < .0001$ ). Therefore, it can be observed that the genotypes that show a better response with CI are G2 and G3 at a dose of 1000 ppm, because they present a better development of the leaf area.

**Keywords:** emergence, nutrition, biomass, yield.

## Calidad nutritiva de cultivos forrajeros alternativos de temporal para ensilado en Zacatecas, México

Miguel Oswaldo Flores Herrera<sup>1,2</sup>, Ricardo. A. Sánchez-Gutiérrez<sup>3\*</sup>, Francisco Guadalupe Echavarría Cháirez<sup>2,3</sup>, Marco A. Rodríguez Fernández<sup>1</sup>, Víctor M. Piña Caldera<sup>1,2</sup>, Fidel Villagrana Soto<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup>Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 167, <sup>2</sup>Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Zacatecas, <sup>3</sup>Campo Experimental Zacatecas, CIRNOC-INIFAP \*Autor por correspondencia [rasanchez.gutierrez@gmail.com](mailto:rasanchez.gutierrez@gmail.com)

### Resumen

El objetivo fue determinar la fibra detergente neutro y proteína cruda del forraje de maíz, sorgo, girasol y avena de temporal, así como sus mezclas en ensilado en Valparaíso, Zacatecas. El presente trabajo se desarrolló en las instalaciones del Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 167 de Valparaíso. Se tomaron muestras de forraje de cultivos establecidos bajo condiciones de temporal del año 2022. El diseño fue completamente al azar con tres repeticiones. Los tratamientos de ensilado fueron: 1) 100% girasol, 2) 100% avena, 3) 100% maíz, 4) 100% sorgo, 5) 50% maíz y 50% avena, 6) 50% maíz y 50% sorgo, 7) 50% maíz y 50% girasol, 8) 50% avena y 50% sorgo, 9) 50% avena y 50% girasol, 10) 50% sorgo y 50% girasol. Como tratamiento testigo fueron los cultivos sin ensilaje; 11) Girasol (Victoria), 12) Avena (Saia), 13) Maíz (Cafime) y 14) Sorgo (nervadura café). los tratamientos se compactaron en tubos de pvc de 4” de diámetro por 24” de largo. Las variables fueron; proteína cruda y fibra detergente neutro. Los datos se sometieron a un diseño completamente al azar mediante el procedimiento “PROC GLM” de SAS. Para determinar los mejores tratamientos, se realizó un análisis de conglomerados mediante PROC CLUSTER de SAS. Los grupos se eligieron de manera visual. El análisis de varianza fue significativo al igual que los tratamientos ( $P < 0.05$ ). El análisis cluster mostro que los 14 tratamientos conformaron cuatro grupos. el grupo I presento medias de 49.5% de FDN y 8.7% de PC. El grupo II reportó porcentajes de FDN y PC de 56.48 y 11.28% respectivamente. En el grupo III acumuló 40.54% de FDN y 11.99% de PC. Por último, el grupo IV mostró FDN de 58.76% y PC de 6.34%

**Palabras clave:** forrajes alternativos, proteína, fibra

## Abstract

The objective was to determine the neutral detergent fiber and crude protein of corn, sorghum, sunflower and rainfed oat forage, as well as their mixtures in silage in Valparaíso, Zacatecas. The present work was developed in the facilities of the Agricultural Technological Baccalaureate Center No. 167 of Valparaiso. Forage samples were taken from crops established under rainfed conditions in the year 2022. The design was completely randomized with three repetitions. The silage treatments were: 1) 100% sunflower, 2) 100% oats, 3) 100% corn, 4) 100% sorghum, 5) 50% corn and 50% oats, 6) 50% corn and 50% sorghum, 7) 50% corn and 50% sunflower, 8) 50% oats and 50% sorghum, 9) 50% oats and 50% sunflower, 10) 50% sorghum and 50% sunflower. As a control treatment were the crops without silage; 11) Sunflower (Victoria), 12) Oats (Saia), 13) Corn (Cafime) and 14) Sorghum (brown rib). The treatments were compacted in PVC tubes 4" in diameter by 24" long. The variables were; crude protein and neutral detergent fiber. The data were subjected to a completely randomized design using the SAS "PROC GLM" procedure. To determine the best treatments, a cluster analysis was performed using PROC CLUSTER from SAS. The groups were chosen visually. The analysis of variance was significant as well as the treatments ( $P < 0.05$ ). The cluster analysis showed that the 14 treatments formed four groups. Group I presented means of 49.5% NDF and 8.7% PC. Group II reported NDF and PC percentages of 56.48 and 11.28% respectively. In group III it accumulated 40.54% NDF and 11.99% PC. Finally, group IV showed NDF of 58.76% and PC of 6.34%.

**Keywords:** alternatives forages, protein, fiber

## Producción de néctar y concentración de azúcar en *Hymenaea courbaril* (Fabaceae): Dinámica de secreción

José Luis Cámara Romero\*, Luis Alaníz Gutiérrez, Luis Antonio Saavedra Jiménez

\*josecamara84@gmail.com

### Resumen

La producción de miel requiere de la abundancia de recursos vegetales (forrajes) que secreten néctar en calidad y cantidad. El conocimiento de la secreción de néctar y su contribución a la producción de miel en especies de plantas tropicales es escaso; por lo anterior, el objetivo de este estudio fue investigar la dinámica de secreción de néctar de *Hymenaea courbaril*, un árbol considerado por los apicultores como una de las más importantes fuentes de néctar en su área de distribución natural. Se monitoreó el néctar secretado una vez por día (06:00) durante dos semanas consecutivas, midiendo la concentración de azúcar ( $^{\circ}$ Brix) y el volumen (ml). Se muestrearon 12 flores por día, utilizando una técnica de extracción por jeringa. En la semana uno, la cantidad promedio de azúcar en néctar fue de  $16.7 \pm .9^{\circ}$ Brix con un volumen promedio de  $.31 \pm .03$  ml, en la segunda semana se observó un promedio de azúcar en néctar de  $17 \pm .15^{\circ}$ Brix y un volumen promedio de  $.34 \pm .06$  ml. La dinámica de secreción de néctar de la especie mostró una tendencia decreciente, alcanzando su punto máximo hacia primeras horas del día, seguido de una disminución. El periodo de senescencia de la flor es corto (6 hrs), sin embargo, la morfología floral en cimas densas terminales, hacen que el periodo de floración sea aproximadamente de tres semanas. La cantidad de secreción de néctar de la especie se correlacionó positivamente con la temperatura ambiente, lo que indica la adaptación de la especie a condiciones climáticas cálidas. Consideramos que la información generada es útil en la selección de sitios para ubicar apiarios y estimar la capacidad de carga de las colonias de abejas melíferas en un área.

## **Rendimiento del pasto Pangola con densidad de siembra y dosis de fertilización nitrogenada en suelos ácidos durante dos estaciones del año**

### **Yield of Pangola grass with planting density and dose of nitrogen fertilization in acid soils during two seasons of the year**

Anadelia Antonio-Medina<sup>1</sup>, Eusebio Ortega-Jiménez<sup>2</sup>, Sergio Iban Mendoza-Pedroza<sup>1</sup>, Javier Francisco Enríquez-Quiroz<sup>3</sup>, José Guadalupe Herrera-Haro<sup>1</sup>, Glafiro Torres-Hernández<sup>1</sup>, Aurelio Morales-Rivera<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Programa de Postgrado en Recursos Genéticos y Productividad-Ganadera, Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Estado de México. C.P. 56230. <sup>2</sup>Agroecosistemas Tropicales. Colegio de Posgraduados, Campus Veracruz C.P. 91700. <sup>3</sup>Campo Experimental, La posta-INIFAP. Km. 22.5, Carretera Federal Veracruz-Córdoba Paso del Toro, Mpio. De Medellín de Bravo, Veracruz México. CP. 94277. <sup>4</sup>Instituto Tecnológico Superior De Juan Rodríguez Clara. Carretera Estatal a Nopalapan km 1, Col. Las Bodegas, Juan Rodríguez Clara, Veracruz, México, C.P. 95670.

#### **Resumen**

Las estaciones del año son cada vez más extremas estas se han visto afectadas por el cambio climático donde se ha visto que afectado a la producción de los cultivos, se evaluó el potencial productivo del pasto pangola (*Digitaria eriantha*) durante dos estaciones del año verano y otoño para indicar la productividad con diferentes densidades de siembra y dosis de fertilización nitrogenada, el experimento se estableció en el Instituto Tecnológico Superior de Juan Rodríguez Clara, Veracruz; con un diseño de parcelas divididas en arreglo factorial, donde la parcela grande Densidad de siembra DS: (DS1= 1500, DS2=2000, DS3=2500) kg ha<sup>-1</sup>; parcela chica dosis de fertilización nitrogenada DFN (DFN1=0, DFN2=100, DFN3=200, DFN4=300, DFN5=50; DFN1=0, DFN2=50, DFN3=100, DFN4=200 Y DFN5=300) kg ha<sup>-1</sup>. Se tomaron datos de temperaturas °C, precipitación mm, variables de cosecha: peso seco g (PS), materia seca (MS%), materia seca t ha<sup>-1</sup>(MS), peso seco g (PS2do), materia seca %(MS2do), materia seca t ha<sup>-1</sup>(MSHA2do). Se realizó un análisis de varianza y pruebas de medias Tukey ( $\alpha < 0.05$ ). Se encontró que para MSHA fue la combinación de la DS3\*DFN3 en el corte de verano y en otoño no presento diferencia significativa, en efectos principales la mejor densidad de siembra se presentó en la (DS3) y en dosis de fertilización nitrogenada no hubo diferencia estadística.

**Palabras clave:** gramínea, verano, otoño, producción.

### **Abstract**

The seasons of the year are increasingly extreme, these have been affected by climate change where it has been seen to affect crop production, the productive potential of pangola grass (*Digitaria eriantha*) was evaluated during two seasons of the year, summer and autumn to indicate productivity with different planting densities and doses of nitrogen fertilization, the experiment was established at the Instituto Tecnológico Superior de Juan Rodríguez Clara, Veracruz; with a design of divided plots in factorial arrangement, where the large plot Planting density DS: (DS1=1500, DS2=2000, DS3=2500) kg ha<sup>-1</sup>; small plot nitrogen fertilization dose DFN (DFN1=0, DFN2=100, DFN3=200, DFN4=300, DFN5=50; DFN1=0, DFN2=50, DFN3=100, DFN4=200 AND DFN5=300) kg ha<sup>-1</sup>. Data of temperatures °C, precipitation mm, harvest variables were taken: dry weight g (PS), dry matter (DM%), dry matter t ha<sup>-1</sup>(DM), dry weight g (PS2do), dry matter %( MS2do), dry matter t ha<sup>-1</sup>(MSHA2do). An analysis of variance and Tukey tests of means ( $\alpha < 0.05$ ) were performed. It was found that for (MSHA2do) it was the combination of DS3\*DFN3 in the summer cut and in autumn it did not present a significant difference, in main effects the best planting density was presented in (DS3) and in doses of nitrogen fertilization not there was a statistical difference.

**Keywords:** grass, summer, autumn, production.

## **Rendimiento y valor nutricional de materia seca de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Grey en tres épocas del año en el trópico húmedo.**

Vicky Tatiana Vargas Velazquez<sup>a</sup>, Silvia López Ortiz<sup>a</sup>, Epigmenio Castillo Gallegos<sup>b</sup>, Jesús Jarillo Rodríguez<sup>b\*</sup>, Cristino Cruz Lazo<sup>b</sup>, Ponciano Pérez Hernández<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Colegio de Postgraduados Campus Veracruz. <sup>b</sup>Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical, Km 5.5 carretera federal Martínez de la Torre-Tlapacoyan, CP 93600, Tlapacoyan, Veracruz, México. \* Autor de correspondencia:

[jjarillo@fmvz.unam.mx](mailto:jjarillo@fmvz.unam.mx)

### **Resumen**

Se determinó producción, calidad nutritiva de *T. diversifolia* a 42, 56, 79 y 84 d de edad, en tres épocas del año. Se tomaron muestras de hoja y tallo para determinar proteína cruda (PC), fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácida (FDA). La producción de MS total fue similar en otoño e invierno y ambas mayores que primavera. En otoño a los 56 d y en invierno a los 70 d después del corte, la producción de MS fue 9 t ha<sup>-1</sup>, mientras que en P a los 84 d fue cercana a las 3 t ha<sup>-1</sup>. El incremento o decremento de los componentes morfológicos de la biomasa a través del tiempo fue distinto entre las épocas evaluadas y mostró un comportamiento curvilíneo en el tiempo, dentro de cada época. La PC aumentó en forma lineal con la edad de corte. En otoño e invierno hubo mayor porcentaje de FDN y FDA. Las plantas de 42 d tuvieron menor porcentaje de FDA. el rendimiento de MS y la calidad nutritiva de *T. diversifolia* difiere según la época del año y la edad de rebrote.

**Palabras clave:** calidad nutritiva, trópico, recursos forrajeros

### **Abstract**

The production, nutritional quality for *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray every 42, 56, 79 and 84 d of age for three seasons of the year. Leaf and stem samples were taken to determine crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF). Total DM production was similar in autumn and winter and both were greater than for spring. In autumn, at 56 d and in winter at 70 d after cutting, DM production was 9 t ha<sup>-1</sup>, while in spring at 84 d it was close to 3 t ha<sup>-1</sup>. The morphological composition of the plant changed during each season and this change was



curvilinear. CP content increased linearly with days after cutting. In autumn and winter, the highest percentages of NDF and ADF were observed. Plants at 42 d of regrowth had a lower percentage of ADF. The age at cutting for *T. diversifolia* affected its preference by Pelibuey sheep ( $P = 0.0091$ ), which was higher due to the foliage at 42 d, followed by 56 and 70 d. The production of DM and the nutritional quality of *T. diversifolia* differed according to annual season and the age of regrowth.

**Key Words:** nutritive quality, tropics, forage resources

## **Degradabilidad y cinética ruminal in situ de dietas con ensilaje de maíz forrajero (*Zea mays*) y residuos de banano verde (*Musa paradisiaca*) para ovinos tropicales**

Italo Espinoza Guerra PhD., Adolfo Sánchez Laiño PhD., Alexandra Barrera Álvarez MSc.,  
Marlene Medina Villacis MSc., León Montenegro Vivas PhD, Emma Torres Navarrete PhD.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Pecuarias. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Av. Walter Andrade, km 1,5 vía a Santo Domingo, C.P. 73. Quevedo, Los Ríos, Ecuador. \*Autor para correspondencia. [iespinoza@uteq.edu.ec](mailto:iespinoza@uteq.edu.ec)

### **Resumen**

En las diferentes producciones agropecuarias se maneja la alimentación, con suplementos como libre pastoreo. Los alimentos concentrados ofertan las necesidades nutricionales durante los 365 días del año, y no se lograría si dependiera la alimentación solo de los pastos. El objetivo fue determinar la degradabilidad y cinética ruminal in situ del ensilaje de maíz forrajero y residuo de banano verde en diferentes proporciones en una dieta base. Los tratamientos fueron T1, ensilaje de maíz 50% RB 0%; T2 ensilaje de maíz 45% RB 5%; T3 ensilaje de maíz 40% RB 10%; T4 ensilaje de maíz 35% RB 15% y T5 ensilaje de maíz 30% RB 20%. Se aplicó un DBCA con cinco tratamientos y cuatro repeticiones para las diferencias de las medias se utilizó Tukey ( $P > 0,05$ ). Se recolectó el material a ensilar a los 90 días de edad (Etapa Vegetativa V8). Se utilizó residuos de banano verde, polvillo de arroz, pasta de soya y sales minerales. El proceso de fermentación anaeróbica duro 30 días, las muestras secadas en una estufa con aire forzado a 65°C por 48 horas, se molió en un molino Thomas Willy con criba de 2 mm. Se desecó en estufa a 65 °C por 48 h. Para DISMS y la DISMO se utilizó bolsa de nylon en cuatro bovinos castrados y fistulados del rumen. Para cada corrida se utilizaron siete bolsas de nylon 10 x 21 cm y 53 mm de tamaño de poro, con 10 g de muestra molida, con 0, 3, 6, 12, 24, 48 y 72 horas. La digestibilidad in situ de MS y MO se incrementó con el 20% de inclusión de este residuo con una degradación efectiva del 57,23 y 57,05% en una tasa de pasaje ( $k = 0.02$ ). Los parámetros de degradabilidad ruminal in situ de la materia seca y orgánica del ensilaje de maíz forrajero con residuos de banano verde, es una alternativa viable utilizando el 20% de debido a la dinámica de degradación ruminal de la MS y MO.

**Palabras claves:** Dietas, fermentación, residuos agrícolas

## Determinación de Cadmio y Zinc en suelos de uso agrícola de la comunidad de Valdecañas, Fresnillo, Zacatecas

Solís-Rodríguez X.<sup>1</sup>, Espinoza-Canales A<sup>1</sup>, López-Luna M.A.<sup>2</sup>, Muñoz-Salas L.C.<sup>1</sup>, Gutiérrez-Bañuelos H.<sup>1</sup>, Escot-Espinoza V.M.<sup>2</sup>, Ramírez Herrera M<sup>2</sup>, Flores-De la Torre J.F.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Metabolismo Animal y Microbiología Ruminal. Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Zacatecas. Zacatecas, México. 98500. <sup>2</sup>Laboratorio de Toxicología y Farmacia. Unidad Académica de Ciencias Químicas. Campus UAZ, Siglo XXI. Universidad Autónoma de Zacatecas. Zacatecas, México. 98618.

### Resumen

Existe una elevada vulnerabilidad de contaminación por metales pesados (MP) en los ecosistemas cercanos a las actividades mineras, donde es necesario implementar estudios para evaluar la concentración de estos elementos y el grado de afectación; Covarrubias y Peña (2017) en sus reportes hacen referencia sobre la problemática que se presenta en México por la presencia de MP en ríos, cultivos, suelos y aire de zonas aledañas a industrias mineras, señalando que se produce dicha contaminación por causa del manejo inadecuado de los residuos inorgánicos que se generan, denominados como “relaves mineros” o “jales mineros”, lo que ha ocasionado problemas de contaminación en estados como: Zacatecas, San Luis Potosí, Torreón, Guerrero y Sonora. Específicamente para el caso de Zacatecas, que por su condición geológica y geográfica es un lugar con potencial altamente minero, se destaca el distrito minero Fresnillo, ubicado en el municipio de Fresnillo, el cual, es reconocido como uno de los mayores productores de plata en el país y el mundo; sus proyectos mineros están enfocados en la exploración, explotación, concentración y comercialización de minerales. (Servicio Geológico Mexicano, 2021). Las empresas del distrito minero Fresnillo se ubican cerca de zonas conurbadas como la comunidad de Valdecañas, en la cual se llevan a cabo actividades de tipo agrícola-ganadero, como: siembra, producción y comercialización de maíz y frijol, y la cría, producción y comercialización de ganado bovino. En este sentido, existe un gran impacto socioeconómico y sanitario, puesto que estas actividades son el sustento de la mayoría de las familias que residen en la comunidad, motivo por el cual se da a la necesidad de monitorear este terreno para realizar un diagnóstico de contaminación por MP y el impacto que estos tienen hacia los suelos usados en las actividades agropecuarias de la comunidad. Por los que éste trabajo se enfocó en analizar las concentraciones de MP en muestras de suelo

utilizando espectrofotometría de absorción atómica (EAA) en conjunto con diversas técnicas que apoyan al análisis y el impacto de estos elementos en los receptores ambientales cercanos a la comunidad de Valdecañas.

**Palabras clave:** contaminación, metales pesados, relaves mineros, actividades agropecuarias.

## **Multiarado: una alternativa de labranza primaria para la producción de maíz forrajero en Zacatecas**

Ricardo A. Sánchez Gutiérrez

Campo Experimental Zacatecas, CIRNOC-INIFAP

\*Autor por correspondencia [rasanchez.gutierrez@gmail.com](mailto:rasanchez.gutierrez@gmail.com)

### **Resumen**

El objetivo del trabajo fue evaluar la producción de forraje del híbrido de maíz H-311 bajo dos sistemas de labranza primaria, así como simular los impactos de las labranzas en la producción y los cambios en las propiedades del suelo. Los tratamientos fueron: 1) labranza con multiarado y 2) labranza con arado convencional. Los cortes se realizaron al 43, 64, 107 y 160 días después de la siembra. La variable a medir fue rendimiento de forraje seco. Se determinó la curva decrecimiento mediante el procedimiento "PROC MIXED". Además, se alimentó y se calibró el modelo EPIC para simular la producción de forraje, la acumulación del nitrógeno mineralizado y el contenido de carbono orgánico. La producción de forraje seco aumento ( $P < 0.05$ ) hasta llegar a rendimientos superiores a los 24 ton/ha. No se mostraron diferencias ( $P > 0.05$ ) entre los sistemas de labranza y en la interacción labranza\*cortes. La producción de forraje a 20 años muestra un rendimiento mayor con la labranza de multiarado, los rangos llegan a ser superiores, desde 0.8 hasta 1.5 ton/ha. la labranza con multiarado presentó aumento en la cantidad de nitrógeno mineralizado de 134.20% mayor, y de carbono orgánico acumulado 0.87%.

**Palabras clave:** Labranza, H-311, carbono, nitrógeno

### **Abstract**

The objective of the work was to evaluate the forage production of the maize hybrid H-311 under two primary tillage systems, as well as to simulate the impacts of tillage on production and changes in soil properties. The treatments were: 1) tillage with multi-plow and 2) tillage with conventional plow. The cuts were made at 43, 64, 107 and 160 days after sowing. The variable to be measured was dry forage yield. The decrease curve was determined using the "PROC MIXED" procedure. In addition, the EPIC model was fed and calibrated to simulate forage production, mineralized

nitrogen accumulation, and organic carbon content. The production of dry forage increased ( $P < 0.05$ ) until reaching yields higher than 24 ton/ha. There were no differences ( $P > 0.05$ ) between the tillage systems and in the tillage\*cuts interaction. Forage production at 20 years shows a higher yield with multi-plow tillage, the ranges become higher from 0.8 to 1.5 ton/ha. the tillage with multi-plow presented an increase in the amount of mineralized nitrogen of 134.20% greater and of accumulated organic carbon 0.87%.

**Keywords:** Tillag, H-311, carbon, nitrogen

## **Composición botánica de la dieta del ganado caprino pastoreando en un matorral inerme parvifolio**

### **Botanical composition of diet of goats grazing in an inerme parvifolio shrub**

Daniel Rodríguez Tenorio<sup>1</sup>, Eduardo de Jesús Ruiz Fernández<sup>1</sup>, Fabiola Lydie Rochín Berumen<sup>1</sup>, Alejandro Espinoza Canales<sup>1</sup>, Regina Compeán González<sup>2</sup>, Laura Alicia Polín Raygoza y Héctor Durán Muñoz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Zacatecas, <sup>2</sup>Unidad Académica de Derecho, Universidad Autónoma de Zacatecas, <sup>3</sup>Unidad Académica de Ingeniería, Universidad Autónoma de Zacatecas,

### **Resumen**

La composición florística del área de estudio se determinó por el método de la Línea de Canfield. Para la identificación de las especies fue mediante la técnica microhistológica. Se colectaron las especies vegetales presentes en el área de estudio para montar la colección de referencia para tenerlo como patrón de comparación en las dietas obtenidas y así lograr su identificación. Los resultados obtenidos para composición botánica fueron sometidos a un análisis de homogeneidad de proporciones por medio de la técnica de Ji cuadrada ( $X^2$ ). La composición botánica de la dieta presentó fluctuaciones durante las diferentes épocas del año, así como una gran diversidad de especies, encontrándose diferencias altamente significativas ( $P < .01$ ) entre épocas. Las herbáceas de la época seca constituyeron un 32.15 % del total de la dieta, incrementándose a 72.78% en la época verde, lo cual representa una diferencia de más del 100%, lo que pone de manifiesto la tendencia tan marcada de la cabra a preferir mayormente este estrato en la época verde. El consumo de arbustivas durante la época fue de 20.36% del total de la dieta, incrementándose bruscamente durante la época seca hasta el 67.26%, teniendo una diferencia de más del 200%, indicando la preferencia por este sustrato durante la época seca. La aportación de las gramíneas en el total de la dieta fue de 6.56% durante la época verde y de 0.36% en la época seca, siendo notable el hecho de encontrarlas ausentes en la dieta en los meses más críticos de la época seca.

### **Abstract**

The botanical composition of the study area was determined by the Canfield Line method. For the identification of the species, it was through the microhistological technique. The plant species present in the study area were collected to assemble the reference collection to have it as a comparison pattern in the diets obtained and thus achieve their identification. The results obtained for botanical composition were subjected to an analysis of homogeneity of proportions by means of the chi-square technique ( $\chi^2$ ). The botanical composition of the diet showed fluctuations during the different seasons of the year, as well as a great diversity of species, with highly significant differences ( $P < .01$ ) between seasons. The herbaceous of the dry season constituted 32.15% of the total diet, increasing to 72.78% in the green season, which represents a difference of more than 100%, which shows the marked tendency of the goat to prefer mostly this stratum in the green season. The consumption of shrubs during the season was 20.36% of the total diet, increasing sharply during the dry season to 67.26%, with a difference of more than 200%, indicating the preference for this substrate during the dry season. The contribution of grasses in the total diet was 6.56% during the green season and 0.36% in the dry season, being notable the fact of finding them absent in the diet in the most critical months of the dry season.



## Efecto de aditivos en la composición química de ensilados de haba (*Vicia faba*)

Aurora Sainz-Ramírez, Julieta Gertrudis Estrada-Flores, José Velarde-Guillén, Felipe López-González, Carlos Manuel Arriaga-Jordán\*

Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR), Universidad Autónoma del Estado de México, Campus UAEM El Cerrillo, El Cerrillo Piedras Blancas, 50090 Toluca, Estado de México, México. \*cmarrigaj@uamex.mx

### Resumen

Las leguminosas presentan una baja ensilabilidad por su alta capacidad amortiguadora y bajo contenido de carbohidratos solubles. Sin embargo, el haba (*Vicia faba*) puede ser un forraje alternativo para la alimentación de rumiantes, teniendo como ventaja su baja capacidad amortiguadora, alto contenido de proteína y alta digestibilidad. La inclusión de aditivos al ensilado tiene el propósito de mejorar la calidad de la fermentación, proveer estabilidad aeróbica, y acrecentar el valor nutritivo de los ensilados. El objetivo fue evaluar el efecto de diferentes aditivos en la calidad de ensilados de forraje de haba. Se cosechó forraje de haba a los 116 días después de la siembra, y se evaluaron los siguientes tratamientos en silos de laboratorio: 1) Inóculo de bacterias lácticas homofermentativas *Enterococcus faecium*, *Pediococcus pentosaceus* y *Lactobacillus plantarum* (INOC), 2) Ácido fórmico al 85% de concentración (FORM), 3) Melaza de caña aplicada al 4% de peso fresco (MEL), así como 4) Tratamiento control sin aditivo (CON). Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorio con cinco silos de laboratorio por tratamiento. Se realizaron análisis químico para materia seca, materia orgánica, proteína cruda, fibra detergente neutro, fibra detergente ácido, extracto etéreo, pH, contenido de almidón, digestibilidad *in vitro* de la materia seca, contenido de energía metabolizable estimado, y proporción de efluentes producidos. La inclusión de aditivos no modificó la composición química de los ensilados de haba ( $P > 0.05$ ). Dado el bajo contenido inicial de materia seca en el forraje de haba, el efluente representó más del 18% del forraje ensilado. El ensilado de haba tiene un buen contenido de proteína cruda y un valor medio de energía metabolizable. Sin embargo, la gran proporción de efluentes puede ser un problema ambiental. Los aditivos evaluados no mejoraron la composición química de ensilados de haba, ni la pérdida de materia seca, o la producción de efluentes.

**Palabras clave:** Leguminosas forrajeras; ensilaje de planta entera de haba; bacterias ácido lácticas; ácido fórmico; melaza.

### **Abstract**

Legumes have low ensilability due to their high buffering capacity and low content of soluble carbohydrates. However, the broad bean (*Vicia faba*) can be an alternative forage for ruminant feeding, having the advantage of its low buffer capacity, high protein content and high digestibility. The inclusion of additives to silage is intended to improve the quality of fermentation, provide aerobic stability, and increase the nutritional value of silage. The objective was to evaluate the effect of different additives on the quality of broad bean forage silage. Broad bean forage was harvested 116 days after sowing, and the following treatments were evaluated in laboratory silos: 1) Inoculum of homofermentative lactic bacteria *Enterococcus faecium*, *Pediococcus pentosaceus* and *Lactobacillus plantarum* (INOC), 2) Formic acid at 85 % concentration (FORM), 3) Cane molasses applied at 4% fresh weight (MEL), as well as 4) Control treatment without additives (CON). A completely randomized experimental design with five laboratory silos per treatment was used. Chemical analyzes were performed for dry matter, organic matter, crude protein, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, ethereal extract, pH, starch content, in vitro digestibility of dry matter, estimated metabolizable energy content, and proportion of effluents produced. The inclusion of additives did not modify the chemical composition of the broad bean silage ( $P>0.05$ ). Given the low initial dry matter content in the broad bean forage, the effluent represented more than 18% of the ensiled forage. Broad bean silage has a good crude protein content and an average value of metabolizable energy. However, the large proportion of effluents can be an environmental problem. The evaluated additives did not improve the chemical composition of broad bean silages, nor the loss of dry matter, or the production of effluents.

**Palabras clave:** Leguminosas forrajeras; ensilaje de planta entera de haba; bacterias ácido lácticas; ácido fórmico; melaza.

## **Efecto de la altura y orientación en la humedad, temperatura, producción y valor pastoral de pradera natural de secano en la zona Central de Chile**

Paula Toro Mujica, Gonzalo Muñoz, Patricio Lisboa, Jaime Jullian, Giorgio Castellaro y David Salas.

Universidad de O'Higgins

### **Resumen**

La pradera natural de secano en la zona Central de Chile es la base alimenticia de sistemas de producción de carne de ovinos y bovinos. La disminución de las precipitaciones consecuencia del cambio climático ha acortado los ciclos de producción de la pradera disminuyendo con ello la producción total y la longitud del período vegetativo. Las variables altura y orientación generan un efecto sobre la exposición solar que al determinar la temperatura y humedad del suelo condicionan el crecimiento de la pradera y su distribución de especies. De este modo, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de las variables altura y orientación en el crecimiento y el valor pastoral de la pradera natural de secano. Para lograr este objetivo un predio con presencia laderas en las cuatro orientaciones (Norte/Sur/Este/Oeste) fue seleccionado para la implementación del ensayo. En cada orientación dos parcelas de exclusión fueron implementadas a dos alturas diferentes (Alto y Baja). Los factores orientación y altura se analizaron de manera independiente. Los resultados obtenidos mostraron que la humedad promedio durante el período de crecimiento fue superior en la ladera sur ( $20.7 \pm 7.8\%$ , v/v), lo que es coherente con la menor temperatura observada en dicha orientación ( $17.9 \pm 8.8^\circ\text{C}$ ). No obstante, y a pesar de la mayor humedad observada en la ladera sur, la combinación humedad/temperatura impidió la existencia de diferencias significativas en la disponibilidad de biomasa entre laderas una vez alcanzada la senescencia (Noviembre) ( $p < 0.05$ ). En relación con el valor pastoral, la ladera sur presentó un valor de  $41.3 \pm 7.8\%$  significativamente superior al resto de las laderas ( $p < 0.05$ ). En relación con la altura, la humedad ( $18.4$  vs  $17.1\%$ , v/v) fue superior a mayor altura, coherente con la menor temperatura observada ( $18.6^\circ\text{C}$  vs  $20.2^\circ\text{C}$ ). En tanto, un mayor valor pastoral fue observado en las parcelas localizadas a mayor altura ( $39.1 \pm 5.3\%$ ).

**Palabras clave:** humedad, diversidad, pastizal, secano

## La dieta del ganado caprino pastoreando en un matorral en zonas áridas The diet of goats grazing in an shrub in arid lands

Daniel Rodríguez Tenorio<sup>1</sup>, Eduardo de Jesús Ruiz Fernández<sup>1</sup>, Fabiola Lydie Rochín Berumen<sup>1</sup>,  
Alejandro Espinoza Canales<sup>1</sup>, Regina Compeán González<sup>2</sup>, Laura Alicia Polín Raygoza y Héctor  
Durán Muñoz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Zacatecas, <sup>2</sup>Unidad Académica  
de Derecho, Universidad Autónoma de Zacatecas, <sup>3</sup>Unidad Académica de Ingeniería, Universidad Autónoma de  
Zacatecas,

### Resumen

La composición florística del área de estudio se determinó por el método de la Línea de Canfield. Para la identificación de las especies fue mediante la técnica microhistológica. Se colectaron las especies vegetales presentes en el área de estudio para montar la colección de referencia para tenerlo como patrón de comparación en las dietas obtenidas y así lograr su identificación. Los resultados obtenidos para composición botánica fueron sometidos a un análisis de homogeneidad de proporciones por medio de la técnica de Ji cuadrada ( $X^2$ ). La composición botánica de la dieta presentó fluctuaciones durante las diferentes épocas del año, así como una gran diversidad de especies, encontrándose diferencias altamente significativas ( $P < .01$ ) entre épocas. Las herbáceas de la época seca constituyeron un 32.15 % del total de la dieta, incrementándose a 72.78% en la época verde, lo cual representa una diferencia de más del 100%, lo que pone de manifiesto la tendencia tan marcada de la cabra a preferir mayormente este estrato en la época verde. El consumo de arbustivas durante la época fue de 20.36% del total de la dieta, incrementándose bruscamente durante la época seca hasta el 67.26%, teniendo una diferencia de más del 200%, indicando la preferencia por este sustrato durante la época seca. La aportación de las gramíneas en el total de la dieta fue de 6.56% durante la época verde y de 0.36% en la época seca, siendo notable el hecho de encontrarlas ausentes en la dieta en los meses más críticos de la época seca.

**Palabras clave:** Composición botánica, pastoreo, matorral

### **Abstract**

The botanical composition of the study area was determined by the Canfield Line method. For the identification of the species, it was through the microhistological technique. The plant species present in the study area were collected to assemble the reference collection to have it as a comparison pattern in the diets obtained and thus achieve their identification. The results obtained for botanical composition were subjected to an analysis of homogeneity of proportions by means of the chi-square technique ( $\chi^2$ ). The botanical composition of the diet showed fluctuations during the different seasons of the year, as well as a great diversity of species, with highly significant differences ( $P < .01$ ) between seasons. The herbaceous of the dry season constituted 32.15% of the total diet, increasing to 72.78% in the green season, which represents a difference of more than 100%, which shows the marked tendency of the goat to prefer mostly this stratum in the green season. The consumption of shrubs during the season was 20.36% of the total diet, increasing sharply during the dry season to 67.26%, with a difference of more than 200%, indicating the preference for this substrate during the dry season. The contribution of grasses in the total diet was 6.56% during the green season and 0.36% in the dry season, being notable for the fact of.

**Key words:** Botanical composition, grazing, shrub.

## 9. PEQUEÑOS RUMIANTES

### Repercussions of gastrointestinal parasites on metabolomics in sheep: Criolla and Dorper, Mexico

Paz-Calderón Nieto, M.<sup>1,2</sup>, R. E Caicedo Rivas<sup>2</sup>, R. H. Aquino Bezies<sup>2</sup>, A. Saavedra Rodríguez<sup>2</sup>,  
H. Peláez Valdez.<sup>3</sup> y Ma del Pilar Mancera Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mixteca Regional Complex, (Sede Izúcar de Matamoros); <sup>2</sup>Laboratory of Endocrinology of Reproduction and Malacology, Faculty of Biological Science, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Boulevard Valsequillo and San Claudio Ave. Building Bio-1, C.P. 72570. <sup>4</sup>Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla-UPAEP, Puebla. México. Email: [ricaido@yahoo.com](mailto:ricaido@yahoo.com) or [morella.paz.mp@gmail.com](mailto:morella.paz.mp@gmail.com)

#### Abstract

Gastrointestinal parasites (GIPs) produce great economic losses in livestock systems, inducing economic losses, since they cause anemia, weight loss and low reproductive and productive capacity of animals. The prevalence of parasites in sheep is estimated between 63.4% to 89.2% in a population of 8.9 million sheep in Mexico. For this reason, the objective of this study was to determine the effects of GIP on different metabolic parameters in two breeds of sheep (Dorper and creoles). To achieve this objective, 183 sheep were randomly selected, which were under a grazing system, their phenotypic characteristics were determined such as: body condition, FAMACHA, hematocrit (%). Fecal samples were taken from each animal to determine the parasite load-FEC and prevalence of parasites per animal and breed. To detect the possible damage caused by the different degrees of parasitic infestation, the metabolomics of each animal was determined with 6 metabolites measured according to the type of parasite detected. The data obtained showed that the most prevalent GIPs were: *Strongyloides papillosus* (38.15%), *Trychostrongylus* spp (32.91%), *Haemonchus contortus* (21.25%), *Trichuris ovis* (7.69), *Oesophagostomun* spp (2 .56%), *Ascaris* spp (1.56) and *Fasciola hepatica* (1.32%). The metabolic values detected, through the metabolic profile, showed that at higher FEC, the metabolic values fluctuated at low levels on clinically healthy animals (CHA) such as: glucose, PT, albumin, creatinine, while bilirubin tends to rise, when higher is the FEC; AP enzyme tends to fall when FEC is higher. Hematocrit values decrease with higher FEC. In conclusion: GIPs play a transcendental role in the productive and reproductive

development of these two breeds of sheep, since the greater the FEC, the delays in the astral cycle are significant, as is weight loss.

**Key Words:** Infestation, FAMACHA, body condition and metabolic profile.

## Evaluación de aditivos naturales como alternativa al uso de monensina en dietas altas en energía para corderos finalizados a largo plazo

Escobedo-Gallegos<sup>1</sup>, L. de G., **A. Estrada-Angulo<sup>1\*</sup>**, E. Calderón Garay<sup>1</sup>, L. Ramírez Santiago<sup>1</sup>, YJ. Arteaga-Wences<sup>1</sup>, J. Ramos Méndez<sup>1</sup>, BI Castro-Pérez<sup>1</sup>, E. Ponce-Barraza<sup>1</sup>, J.D. Urías Estrada<sup>1</sup>, A. Barreras<sup>2</sup>, A. Plascencia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Sinaloa

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias, Universidad Autónoma de Baja California,

[\\*alfred\\_vet@hotmail.com](mailto:alfred_vet@hotmail.com)

### Resumen

Con el objetivo de probar alternativas de aditivos naturales al ionóforo monensina, se llevó a cabo una prueba de alimentación con 48 corderos machos no castrados Pelibuey × Katahdin (17.98±2.5 kg PV). Los corderos fueron alojados (2 corderos/corral) y distribuidos bajo un diseño de bloques completos al azar para asignar los siguientes tratamientos: 1) dieta basal sin aditivos (CON); 2) dieta basal suplementada con 28 mg de monensina/kg de dieta (MON); 3) dieta basal suplementada con 60 mg de aceites esenciales a base de timol, eugenol, vainillina, guayacol y limoneno más 0.06 mg de vitamina D3/kg de dieta (EO+D3), y 4) dieta basal suplementada con 300 mg de aceites esenciales a base de orégano y aceites esenciales de canela más 2 g de probiótico (**bacillus subtilis**)/kg dieta (EO+BS). La dieta basal contenía una proporción de concentrado a forraje de 88:12. El experimento duró 121-d. Los corderos suplementados con MON mostraron un rendimiento y una energía dietética similar a los corderos CON. Los corderos suplementados con EO+BS tuvieron una mayor ganancia diaria promedio (GDP) (9.2%, P<0,05) que los grupos CON y MON. Pero esta diferencia se explicó en su totalidad por un mayor consumo de materia seca (CMS; 10.2 %, P<0,05); por lo tanto, la eficiencia de ganancia (GF) y la energía dietética fueron similares entre CON, MON y EO+BS. Los corderos que recibieron el tratamiento con EO+D3, mostraron una GDP similar (0.254 frente a 0.262 kg/d) a los corderos EO+BS, pero un CMS inferior (8%, P<0,05), de forma que el GF y la energía dietética fueron superiores en 4.9 y 3.7 %, respectivamente (P<0.05) para corderos EO+D3. La combinación de aceites esenciales con vitamina D3 o probióticos fue superior a la monensina en las dietas de finalización para corderos. La combinación de EO con probióticos promueve la ingesta de MS y la ganancia de peso, pero no



la eficiencia para ganancia, mientras que la combinación de EO con D3 aumenta la ganancia de peso y la eficiencia energética de la dieta.

**Palabras clave:** Aditivos, Corderos, Finalización, Rendimiento productivo.

## Respuesta productiva de ovinos de pelo alimentados con dietas de finalización con zeolitas clinoptilolita a diferentes tamaños de partícula

Rodríguez –Vázquez J. <sup>1</sup>Castro-Pérez, BI. \*<sup>1</sup>, Estrada-Angulo, A. <sup>1</sup>, Urías-Estrada, JD. <sup>1</sup>,  
Ponce-Barraza E. <sup>1</sup>, Casas-Gómez A. <sup>1</sup>, Arteaga-Wences YJ. <sup>1</sup>, Ramos-Méndez,  
Mendoza-Cortez A. <sup>1</sup>, Plascencia-Jorquera, A. <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Sinaloa,

[\\*isabel.castro@uas.edu.mx](mailto:*isabel.castro@uas.edu.mx)

### Resumen

Con el objetivo de evaluar el efecto de la adición de zeolita (clinoptilolita) de distintos tamaños de partícula (250, 149 y 74 micrones, equivalente a malla 60, 100 y 200) en dietas de finalización sobre la respuesta productiva de ovinos de pelo se realizó una prueba con cuarenta y ocho corderos Pelibuey × Katahdin con un peso inicial de  $20.9 \pm 3.3$  kg y duración de 66 días. En base a un diseño de bloques completos al azar se alojaron a 2 corderos por corraleta siendo la misma la unidad experimental. Los tratamientos fueron: T1) Dieta basal sin zeolita, T2) Dieta basal con 3% de zeolita malla 60, T3) Dieta basal con 3% de zeolita malla 100 y T4) Dieta basal con 3% de zeolita malla 200. La dieta basal (sin zeolita) contenía 15.09% de proteína cruda y 1.37 Mcal ENg/kg y la cantidad total de zeolita incluida en cada tratamiento sustituyó al maíz y a la pasta de soya en partes iguales. La sustitución de maíz-pasta de soya disminuyó la concentración de proteína cruda en 0.94 puntos porcentuales (6.22%) y la energía neta en 0.06 Mcal/kg (4.37%). El peso final, consumo de alimento, ganancia diaria de peso, eficiencia alimenticia, peso de la canal caliente y rendimiento de la canal ( $P > 0.05$ ) no fue afectado ( $P > 0.05$ ) por la inclusión de zeolita o por el tamaño de su partícula. Se concluye que la suplementación con zeolita, independientemente del tamaño de su partícula, mejora la eficiencia energética, ya que, aunque no se observaron efectos en las variables evaluadas, los animales mantuvieron la misma respuesta productiva a pesar de la dilución energética y proteica de la dieta debido a la adición del mineral.

## **Importance of Extension for the Development of Sheep and Goat Production Systems**

### **Extension and the Development of Sheep and Goat Farms**

### **Importancia de la Extensión para el Desarrollo de los Sistemas de Producción Ovinos y Caprinos**

Lindsey Dearborn<sup>1</sup>, Leyla Rios de Alvarez<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Graduate Student, <sup>2</sup>Assistant Professor Extension/Research, Small Ruminant Specialist, Department of Animal and Dairy Sciences, Mississippi State University. 4010 Wise Center, Box 9815, Mississippi State, MS, 39762, USA

#### **Abstract**

Extension, along with research and teaching, is one of the three key pillars for the development of agriculture and livestock systems; it is an informal education process that takes knowledge and makes it accessible to the rural environment (FAO, 1997). So, greater investment in Extension is essential to help develop our production systems. In most of our Latin American universities and research centers the responsibility of Extension is not assumed because of the small budgets available. Meaning that permanent communication with farmers and feedback on what are their needs/demands are often not achieved. Some strategies used by the Small Ruminant Extension team from Mississippi State University, are the application of a survey, and meeting with farmers/clients for listening to their needs. After a second stage was the organization of training and events for helping farmers to increase their efficiency. The best channels for communicating with the farmers, in addition to emails, have been using social media (FB & IG). A survey applied by the Extension team in southeastern states of the United States (Dearborn et al.,2022), gave key characteristics of the farmers/clients and a better understanding of the possible best approach to serve them. The survey showed differences between small ruminants and other livestock farmers, having larger farms, a lower age, and fewer years of experience in the farming business; suggesting an increase in the number of new/inexperienced farmers in the small ruminant business. These results led the team towards the idea of developing a 2023 training for starting farmers in MS, as a support during the learning curve. In addition to the survey the possibility of combining Extension

and Research through research activities or data collection at commercial farms allows the team to get applicable results that will impact positively the sheep and goat business in MS.

### **Resumen**

La extensión, junto con la investigación y la docencia, es uno de los tres pilares clave para el desarrollo de los sistemas agrícolas y ganaderos; es un proceso de educación informal que toma el conocimiento y lo hace accesible al medio rural (FAO, 1997). Por lo tanto, una mayor inversión en Extensión es esencial para ayudar a desarrollar nuestros sistemas de producción. En la mayoría de nuestras universidades y centros de investigación latinoamericanos no se asume la responsabilidad de Extensión debido a los pequeños presupuestos disponibles. Lo que significa que la comunicación permanente con los agricultores y la retroalimentación sobre cuáles son sus necesidades / demandas a menudo no se logran. Algunas estrategias utilizadas por el equipo de Extensión de Pequeños Rumiantes de la Universidad Estatal de Mississippi, son la aplicación de una encuesta y reunirse con los agricultores / clientes para escuchar sus necesidades. Después de una segunda etapa fue la organización de capacitación y eventos para ayudar a los productores a aumentar su eficiencia. Los mejores canales de comunicación, además de los correos electrónicos, han sido el uso de las redes sociales (FB e IG). Una encuesta aplicada por el equipo de Extensión en los estados del sureste de los Estados Unidos (Dearborn et al., 2022), aportó características clave de los agricultores / clientes y una mejor comprensión del mejor enfoque posible para atenderlos. La encuesta mostró diferencias entre los productores de pequeños rumiantes y otros ganaderos, con explotaciones más grandes, una edad más baja y menos años de experiencia en el negocio pecuario; sugiriendo un aumento en el número de productores nuevos o inexpertos en el negocio de pequeños rumiantes. Estos resultados llevaron al equipo hacia la idea de desarrollar una capacitación 2023 para productores principiantes en MS, como apoyo durante la curva de aprendizaje. Además de la encuesta, la posibilidad de combinar Extensión e Investigación a través de actividades de investigación o recopilación de datos en granjas comerciales ha permitido al equipo obtener resultados aplicables que impactarán positivamente en el negocio de ovejas y cabras en el estado de MS.

## **Adición de extracto de *Tithonia diversifolia* en la dieta de ovinos mestizos en confinamiento y su efecto sobre el área del ojo del lomo**

### **Addition of aqueous extract of *Tithonia diversifolia* in the diet of crossbred lambs in confinement and its effect on of loin eye área**

<sup>1</sup>Universidad Cooperativa de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento de Producción Animal, Laboratorio de Nutrición Animal. Grupo de investigación Impronta. Ibagué, Colombia. <sup>2</sup>Universidad del Tolima. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento de Producción Animal. Grupo de investigación sistemas agroforestales pecuarios. Ibagué, Colombia. \*Correspondencia [olga.barreto@campusucc.edu.co](mailto:olga.barreto@campusucc.edu.co)

#### **Resumen**

Los metabolitos secundarios de algunas plantas tropicales representan una alternativa para mejorar la degradabilidad ruminal, la digestión y, por ende, la conversión alimenticia y rendimiento en canal de los ovinos; pudiendo sustituir a los antibióticos y promotores de crecimiento que provocan en humanos, resistencia antibiótica. El objetivo del presente estudio fue justipreciar el área del ojo del lomo (AOL) de ovinos, comparando diferentes niveles de inclusión de extracto acuoso de *Tithonia diversifolia* (ETD) vs el uso Monensina Sódica (MN). Fueron empleados 28 ovinos mestizos destetos machos de 4 meses de edad (Santa Inés, Katahdin, Pelibuey), con peso vivo inicial de  $15 \pm 3$  Kg, los cuales se confinaron durante 60 días, evaluando 4 tratamientos: T1 – Control (alimento), T2 (MN), (20 mg/Kg MN); T3 (5 g/KgMS de ETD) y T4 (10 g/KgMS de ETD) La dieta consistió en una proporción Forraje: Concentrado 40:60% (Ensilaje de maíz, maíz, torta de soya y suplemento mineral). Los animales fueron procesados con peso vivo final de  $28,66 \pm 3,96$ ;  $21,20 \pm 5,60$ ;  $28,83 \pm 4,45$  y  $24,31 \pm 4,69$  Kg en cada tratamiento respectivamente.; Para determinar el AOL, del músculo *Longissimus dorsi* se realizó un corte entre la 12<sup>a</sup> y 13<sup>a</sup> vértebra torácica; y con ayuda el programa ImageJ, se obtuvieron medias de 9,97; 11,21; 10,64 y 9,54 cm<sup>2</sup> en cada tratamiento respectivamente. No se evidenciaron efectos deletéreos con los niveles de inclusión utilizados, así mismo, el uso de ETD no influyó significativamente ( $p > 0,05$ ) en el AOL, lo cual se asocia a la variación del componente racial y el prematuro desposte (media de 25,6 kg);

recomendándose así, tener mayor uniformidad (raza y peso) en los semovientes objeto de futuros estudios.

#### ABSTRACT

The secondary metabolites of some tropical plants represent an alternative to improve rumen degradability, digestion and, therefore, feed conversion and carcass yield in sheep's; being able to replace antibiotics and growth promoters that cause antibiotic resistance in humans. The objective of this study was to appraise the loin eye area (AOL) of sheep, comparing different levels of inclusion of aqueous extract of *Tithonia diversifolia* (ETD) vs. the use of Monensin Sodium (MN). 28 weaned crossbred male sheep were employed (Santa Inés, Katahdin, Pelibuey) of 4 months old, with an initial live weight of  $15 \pm 3$  kg. which were confined for 60 days, evaluating 4 treatments: T1 – Control (food), T2 (MN), (20 mg/Kg MN); T3 (5 g/KgDM of ETD) and T4 (10 g/KgDM of ETD) The diet consisted of a 40:60% Forage: Concentrate ratio (corn silage, corn, soybean meal and mineral supplement). To determine the AOL, in the Longissimus dorsi muscle a cut was made between the 12th and 13th thoracic vertebra; and with the help of the ImageJ program, means of 9.97 were obtained; 11.21; 10.64 and 9.54 cm<sup>2</sup> in each treatment respectively. To determine the AOL, the Longissimus dorsi muscle was cut between the 12th and 13th thoracic vertebra; and with the help of the ImageJ program, means of 9.97 were obtained; 11.21; 10.64 and 9.54 cm<sup>2</sup> in each treatment respectively. No deleterious effects were found with the inclusion levels used, likewise, the use of ETD did not significantly influence ( $p>0.05$ ) in the AOL, which is associated with the variation of the racial component and premature deboning (mean of 25.6 kg); so, it is recommended to have greater uniformity (breed and weight) in the herds object of future studies.

**Keywords:** *Longissimus dorsi*; Sodium monensin; secondary metabolites; deboning; tropical plants.

## Características del eyaculado de carneros son diferente temperatura rectal durante la época de estrés calórico

### Resumen

La selección de animales resistentes a estrés calórico puede mejorar su reproducción durante la época calurosa. Esta investigación tuvo como objetivo medir el volumen y concentración espermática de eyaculados obtenidos de carneros agrupados de acuerdo a su temperatura rectal. Los sementales [n=12, ovinos cruzados (Dorper × Katadhin × Pelibuey)] fueron agrupados en tres grupos experimentales de acuerdo a su edad y temperatura rectal obtenida durante las horas más calurosas del día durante 13 días consecutivos: sementales adultos, sementales jóvenes con temperatura baja (SJTB) y sementales jóvenes con temperatura alta (SJTA). Los sementales adultos tenían dos años de edad y 65.1±8.04 kg de peso vivo. Los animales en el grupo SJTB tenían 235.50±8.38 días de edad, 48.47±6.74 kg de peso vivo y una temperatura rectal <39.4 °C. Los animales en el grupo SJTA tenían 236.0±2.0 días de edad, 51.65±6.27 kg de peso vivo y una temperatura rectal ≥39.4 °C. El semen de los sementales fue colectado con vagina artificial, dos veces a la semana, en 17 ocasiones. Las variables de respuesta fueron el volumen y la concentración espermática del eyaculado. Los datos fueron analizados mediante un modelo de medidas repetidas utilizando PROC MIXED de SAS. El índice de temperatura y humedad durante el periodo experimental fue de 83.83, lo cual se considera como condiciones moderadas de estrés calórico. El efecto de grupo fue significativo en ambas variables evaluadas. Los sementales adultos produjeron eyaculados con un mayor ( $p \leq 0.05$ ) volumen (0.91±0.11 vs 0.87±0.11 vs 1.26±0.11 mL para los grupos SJTB, SJTA y sementales adultos, respectivamente) y concentración espermática (1552.65±141.82 vs 1955.29±141.82 vs 2617.08±141.82  $\times 10^6$  células espermáticas mL<sup>-1</sup> para los grupos SJTB, SJTA y sementales adultos, respectivamente). En conclusión, la clasificación de carneros de acuerdo a su temperatura rectal no afecta el volumen, ni la concentración de eyaculados obtenidos durante la época calurosa.

**Palabras claves:** volumen del eyaculado, concentración espermática, testículo

## Evaluación de la suplementación con selenio en corderos destetados y su efecto sobre biomarcadores indirectos de estrés oxidativo

MVZ. EPOC. Lina Elizabeth Ciriaco Solano<sup>1</sup>; Dr. Víctor Manuel Díaz Sánchez<sup>1</sup>; Dra. Laura Dennise López Barrera<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, México. [LECS.19943@gmail.com](mailto:LECS.19943@gmail.com) [victordiaz@cuautitlan.unam.mx](mailto:victordiaz@cuautitlan.unam.mx) <sup>2</sup>Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma De México, México. [laura\\_lobar@cuautitlan.unam.mx](mailto:laura_lobar@cuautitlan.unam.mx)

### Resumen

El selenio es un elemento traza esencial, este micronutriente desempeña sus funciones integrándose a selenoproteínas con capacidad antioxidante y protegiendo al organismo del daño oxidativo. Este efecto se podrá medir con biomarcadores indirectos de estrés oxidativo como son el glutatión, las especies reactivas al ácido tiobarbitúrico (TBARS) y catalasa. Al suplementar con selenio se modulan de manera positiva a los biomarcadores indirectos de estrés oxidante en plasma. El estudio se realizó en el módulo de ovinos del Centro de Enseñanza Agropecuaria (CEA), se utilizaron 42 machos ovinos raza columbia, se formaron 3 grupos de estudio siendo SeB el grupo al que se le administro bolo intraruminal de selenio, SeS grupo con selenito de sodio por vía subcutánea y C es el grupo control. Se realizó un muestreo durante 13 semanas. Para la cuantificación de TBARS, actividad de la catalasa y glutatión se realizaron las técnicas reportadas por (Rodríguez, 2015). Los resultados obtenidos se les realizaron un análisis utilizando el programa estadístico ORIGIN. La evaluación de la concentración de malonaldehído se obtuvo diferencia estadística en las semanas 6 y 8 ( $P<0.05$ ). Se obtuvo en las determinaciones de glutatión en plasma una diferencia en las semanas 11 y 12 ( $P<0.05$ ), en sangre se observó una diferencia ( $P<0.05$ ) en las semanas 8, 11, 12 y 13. Para la actividad de catalasa ( $P<0.05$ ) se obtuvo diferencias en las semanas 5, 7, 8, 9, 11,12 y 13. Se han visto diferentes comportamientos entre los biomarcadores indirectos de estrés oxidante, donde por un lado se obtuvo un aumento de TBARS, un aumento de glutatión en el grupo sin suplementación en comparación con el grupo suplementado con la solución subcutánea como se esperaba, sin embargo la suplementación con bolo intraruminal ha provocado un aumento de estos biomarcadores por encima de los resultados obtenidos del grupo control.



## **Abstract**

Selenium is an essential trace element, this micronutrient performs its functions by integrating itself into selenoproteins with antioxidant capacity and protecting the body from oxidative damage. This effect can be measured with indirect biomarkers of oxidative stress such as glutathione, thiobarbituric acid reactive species (TBARS) and catalase. By supplementing with selenium, the indirect biomarkers of oxidant stress in plasma will be positively modulated. The study was carried out in the sheep module of the Centro de Enseñanza Agropecuaria (CEA), 42 male Columbia sheep were used, 3 study groups were formed, SeB being the group to which an intraruminal bolus of selenium was administered, SeS the group with selenite. sodium subcutaneously and C is the control group. Sampling was carried out for 13 weeks. For the quantification of TBARS, catalase and glutathione activity, the techniques reported by (Rodríguez, 2015) were performed. The results obtained were analyzed using the ORIGIN statistical program. The evaluation of the concentration of malondialdehyde was obtained statistical difference in weeks 6 and 8 ( $P < 0.05$ ). A difference in plasma glutathione determinations was obtained at weeks 11 and 12 ( $P < 0.05$ ), a difference was observed in blood ( $P < 0.05$ ) at weeks 8, 11, 12 and 13. For catalase activity ( $P < 0.05$ ) differences were obtained in weeks 5, 7, 8, 9, 11, 12 and 13. Different behaviors have been seen between the indirect biomarkers of oxidant stress, where on the one hand an increase in TBARS was obtained, on the other increased glutathione in the group without supplementation compared to the group supplemented with the subcutaneous solution as expected, however the intraruminal bolus supplementation has caused an increase in these biomarkers above the results obtained from the control group.

**Palabras clave:** Selenio, Catalasa, Glutación, Ovinos, Estrés oxidante, Malonaldehído

## Palatabilidad de 4 granos con distinta concentración de taninos condensados en ovinos de pelo

González Daniel<sup>1,2</sup>, Pedernera Mariana<sup>3</sup>, Aguirre Virginio<sup>3</sup>, Vázquez Reyes<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Posgrado Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias Campo Experimental Valle de Culiacán, <sup>3</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad Autónoma del Estado de Morelos. [daniel.gonzalezgon@uaem.edu.mx](mailto:daniel.gonzalezgon@uaem.edu.mx)

### Resumen

Los alimentos con taninos pueden ser benéficos para los ovinos, pero dependiendo su concentración puede afectarse su consumo. Por tanto, el objetivo fue evaluar la palatabilidad de semillas con diferente concentración de taninos. Se seleccionaron 8 ovinos de raza Katahdin de edad de  $2.06 \pm 0.10$  meses, y un peso de  $12.41 \pm 0.32$  kg. Se alojaron en corraletas individuales de  $2 \text{ m}^2$  y se les proporcionó una dieta de mantenimiento (forraje de alfalfa, pasto Tanzania y concentrado comercial) de 8:30 am a 18:00 horas y agua. Después de un periodo de adaptación se hicieron pruebas de palatabilidad de 4 granos: sorgo con alto contenido de taninos (SA:  $1.78 \pm 0.08$  mg/AT/MS), sorgo con medio contenido de taninos (SM:  $1.23 \pm 0.05$  mg/AT/MS), maíz amarillo (MA) y cebada (CB). Primero se compararon 2 granos por prueba y posteriormente los 4 granos simultáneamente. A las 8am se les ofrecía 300 g por 15 min de cada grano a evaluar en diferentes recipientes y posteriormente se medía el consumo individual. Los resultados de la prueba de dos vías mostraron que el consumo de SA vs CB fue:  $189.7 \text{ g} \pm 43.5 \text{ g}$  vs  $126.4 \pm 45.2 \text{ g}$  ( $P > 0.05$ ), SA vs MA fue:  $181.9 \text{ g} \pm 49 \text{ g}$  vs  $145.8 \pm 53.3 \text{ g}$  ( $P > 0.05$ ) y SA vs SM fue:  $142.0 \text{ g} \pm 48.6 \text{ g}$  vs  $165.4 \pm 47.9 \text{ g}$  ( $P > 0.05$ ). En la prueba de 4 vías el consumo de SA disminuyó significativamente en comparación de MT, MA y CB ( $41.6 \pm 26.5 \text{ g}$ ,  $143.1 \pm 35.2 \text{ g}$ ,  $117.9 \pm 4.06 \text{ g}$  y  $159.8 \pm 48.4 \text{ g}$ , respectivamente). Los resultados mostraron que el sorgo con alto contenido de taninos es palatable para los ovinos y su preferencia varía según con que otro grano se ofrezca.

**Palabras clave:** Taninos, Sorgo, Palatabilidad, Corderos.

## Palatability of 4 grains with different concentrations of condensed tannins in hair sheep

González Daniel<sup>1,2</sup>, Pedernera Mariana<sup>3</sup>, Aguirre Virginio<sup>3</sup>, Vázquez Reyes<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Posgrado Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias Campo Experimental Valle de Culiacán, <sup>3</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad Autónoma del Estado de Morelos. [daniel.gonzalezgon@uaem.edu.mx](mailto:daniel.gonzalezgon@uaem.edu.mx)

### Abstract

Feeds with tannins can be beneficial for sheep, but depending on their concentration, their consumption may be affected. Therefore, the objective was to evaluate the palatability of grains with different concentrations of tannins. Eight Katahdin sheep,  $2.06 \pm 0.10$  months old and weighing  $12.41 \pm 0.32$  kg, were selected. They were housed in individual  $2 \text{ m}^2$  pens and provided with a maintenance diet (alfalfa forage, Tanzania grass, and commercial concentrate) from 8:30 am to 6:00 pm and water. After an adaptation period, palatability tests were carried out on 4 grains: sorghum with high tannin content (SA:  $1.78 \pm 0.08$  mg/AT/DM), sorghum with medium tannin content (SM:  $1.23 \pm 0.05$  mg/AT/MS), yellow corn (MA) and barley (CB). First, a two-way choice was made among all grains combination and later a four-way choice. At 8am they were offered 300 g for 15 min of each grain to be evaluated in different containers and later individual consumption was measured. The results of the two-way test showed that the consumption of SA vs CB was:  $189.7 \text{ g} \pm 43.5 \text{ g}$  vs  $126.4 \pm 45.2 \text{ g}$  ( $P > 0.05$ ), SA vs MA was:  $181.9 \text{ g} \pm 49 \text{ g}$  vs  $145.8 \pm 53.3 \text{ g}$  ( $P > 0.05$ ) and SA vs SM was:  $142.0 \text{ g} \pm 48.6 \text{ g}$  vs  $165.4 \pm 47.9 \text{ g}$  ( $P > 0.05$ ). In the 4-way test, the consumption of SA decreased significantly compared to MT, MA and CB ( $41.6 \pm 26.5 \text{ g}$ ,  $143.1 \pm 35.2 \text{ g}$ ,  $117.9 \pm 4.06 \text{ g}$  and  $159.8 \pm 48.4 \text{ g}$ , respectively). The results showed that sorghum with a high tannin content was palatable to sheep and its preference varied depending on which other grain was offered.

**Keywords:** Tannins, Sorghum, Palatability, Lambs.

## **Arthrobotrys oligospora: Un hongo que captura, mata y se alimenta de larvas infectantes de Haemonchus contortus y produce compuestos nematocidas**

### **Arthrobotrys oligospora: a fungus capturing, killing and feeding on Haemonchus contortus infective larvae and producing nematocidal compounds**

Daira Samantha Bahena Nuñez<sup>1,2</sup>, Ana Yuridia Ocampo Gutiérrez<sup>1,3</sup>, Rosa Isabel Higuera Piedrahita<sup>3</sup>, Agustín Olmedo-Juárez<sup>1</sup>, Gustavo Pérez Anzúrez<sup>1,5</sup>, Jesús Hernández Romano<sup>2</sup>, Edgar Jesús Delgado-Nuñez<sup>4</sup> y Pedro Mendoza de Gives<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Helmintología, Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad, CENID-SAI INIFAP; <sup>2</sup>Universidad Politécnica del Estado de Morelos; <sup>3</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México; <sup>4</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Universidad Autónoma del Estado de Guerrero, Iguala de la Independencia, Estado de Guerrero, México. <sup>5</sup>Programa de Doctorado en Producción y Salud Animal de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. [pedromdgives@yahoo.com](mailto:pedromdgives@yahoo.com)

#### **Abstract**

This study was performed to assess the *in vitro* predatory activity and the production of nematocidal mycocompounds verted into liquid culture filtrates of the fungus *Arthrobotrys oligospora* against *Haemonchus contortus* infective larvae. A strain of *A. oligospora* was isolated from a soil sample from agricultural soil at the Municipality of Tepalcingo, in the State of Morelos, Mexico. The fungus was obtained by sprinkling 0.3-0.5 g of soil on water agar plates and added with specimens of the free-living nematode *Panagrellus redivivus* as bait to enhance the growing of nematophagous fungi. Trapped nematodes and conidia or conidiophore were transferred to sterile water agar plates and several passes were necessary to achieve the strain in pure culture. Both traditional (morphometric) and Molecular techniques were performed to taxonomical identification of this species. On the other hand, the fungus was growth in Czapek-Dox broth medium for 15 days at room temperature 18-25°C. The results about the predatory activity showed that the fungus predated  $73.64 \pm 2.65$  %; meanwhile liquid culture filtrated killed >82% of *H. contortus* larvae  $p \leq 0.05$ . The nematocidal compounds contained into the liquid culture filtrates will be identified by

chromatographic procedures as potential natural tools of control of Haemonchosis in small ruminants.

**Keywords:** *Arthrobotrys oligospora*, *Haemonchus contortus*, Nematocidal activity, Filtrates

### **Resumen**

Este estudio se llevó a cabo para evaluar la actividad depredadora *in vitro* y la producción de micocompuestos nematocidas vertidos en los filtrados líquidos del hongo *Arthrobotrys oligospora* contra larvas infectantes del nematodo *Haemonchus contortus*. Una cepa de *A. oligospora* fue aislada de suelos agrícolas en Tepalcingo, Estado de Morelos. El hongo fue obtenido mediante “espolvoreado” de suelo en placa de agua agar, en donde se agregaron especímenes del nematodo de vida libre *Panagrellus redivivus* como “carnada” para promover el crecimiento de hongos nematófagos. Nematodos atrapados, conidios y conidióforos fueron transferidos a placas estériles con agua agar y varios pases fueron necesarios para obtener la cepa en cultivo puro. El hongo fue identificado mediante taxonomía tradicional a través de morfología y corroborado mediante taxonomía molecular. Por otro lado, el hongo fue crecido en medio Caldo Czapek-Dox donde permaneció 15 días a temperatura ambiente (18-25°C). Los resultados sobre la actividad depredadora mostraron que el hongo depredó al  $73.64 \pm 2.65$  % de larvas del parásito; mientras que el filtrado del cultivo líquido mató a más del 82% de larvas del parásito  $p > 0.05$ . Los compuestos nematocidas contenidos en los filtrados del cultivo líquido serán identificados mediante procedimientos cromatográficos como herramientas naturales potenciales para el control de la hemoncosis ovina en pequeños rumiantes.

**Palabras clave:** *Arthrobotrys oligospora*, *Haemonchus contortus*, Actividad Nematocida, Filtrados

## **Desempeño productivo y reproductivo de corderos de pelo alimentados con frituras: resultados preliminares**

### **Productive and reproductive performance of ram-lambs fed with snacks: preliminary results**

#### **Resumen**

El objetivo del trabajo de investigación fue evaluar el efecto de la incorporación de frituras a la dieta de corderos de pelo en su comportamiento productivo. Las unidades experimentales (n=20) fueron asignadas de manera aleatoria a uno de dos tratamientos: Frituras y Control. Los corderos del grupo Frituras fueron alimentados con una dieta de engorda que incluía 15% de frituras. Adicionalmente, dentro de cada grupo experimental se formaron dos subgrupos: Sin mineral y Zinc. Los animales del grupo Zinc fueron suplementados con óxido de zinc. Las variables de respuesta fueron peso vivo inicial, peso vivo final, circunferencia escrotal, peso de la canal, peso testicular, peso del escroto y concentración espermática. La alimentación con frituras y la suplementación con zinc no afectaron ( $p \geq 0.05$ ) ninguna de las variables evaluadas. En conclusión, La incorporación de 15% de frituras a la dieta de corderos de pelo, y la suplementación parenteral de zinc, no afectan el peso vivo, circunferencia escrotal, concentración espermática, peso da la canal, peso testicular, ni el peso del escroto.

**Palabras clave:** peso vivo, canal, testículo, concentración espermática.

#### **Abstract**

The objective of the present research was to evaluate the effect of adding snacks to the hair lambs ratio on its productive performance. The experimental units (n=20) were assigned to one of two treatments: Snacks and Control. Lams in the Snack group were fed a ratio containing 15% snacks. In addition, two subgroups were formed within each experimental group: No-minerals and Zinc. The animals in the Zinc group were supplemented with zinc oxide. The response variables were initial live body weight, terminal live body weight, scrotal circumference, carcass weight, testicular weight, scrotal weight, and sperm concertation. Feeding snacks and supplementing zinc to hair

lambs did not affect ( $p \geq 0.05$ ) any of the evaluated response variables. In conclusion, adding 15% of snacks to diet and zinc supplementation to hair lambs does not affect initial live body weight, terminal live body weight, scrotal circumference, carcass weight, testicular weight, scrotal weight, and sperm concentration.

**Key words:** live weight, carcass, testicle, sperm concentration.

## Dinámica de la excreción de huevos de nematodos en la lactancia de ovejas Pelibuey con resistencia genética

María Guadalupe Pulido López, Roberto González Garduño.

Universidad Autónoma Chapingo. Unidad Regional Universitaria Sursureste. Correspondencia:

[mg.pulidolopez@gmail.com](mailto:mg.pulidolopez@gmail.com)

### Resumen

La alta excreción de huevos de nematodos gastrointestinales durante la lactancia pone en evidencia la vulnerabilidad durante esa etapa en las ovejas. Debido a que durante el parto existe una pérdida de inmunidad adquirida, existe el riesgo de que las ovejas sufran gastroenteritis parasitaria aguda y como consecuencia daños a la salud. El objetivo del estudio fue conocer la dinámica de excreción de huevos de nematodos en una línea de ovejas resistentes comparándolas contra las ovejas susceptibles de la misma población. Para analizar esta situación se realizaron muestreos de heces semanales a 28 ovejas Pelibuey lactantes para contar el número de huevos por gramo (HPG). Todos los datos obtenidos se registraron en una base en Excel para un análisis preliminar del comportamiento de la cantidad de huevos (CFH) encontrados durante el periodo de lactancia, y con ello se obtuvo la clasificación de las ovejas entre resistentes (R), susceptibles (S) o intermedias (I), basado en criterios de selección definidos con base en la media  $\pm 3$  errores estándar. Obteniendo como resultado un incremento notable en el CFH de hasta 3300 HPG durante las primeras semanas de lactancia (lactancia inicial) y disminuyendo en las últimas semanas. En la clasificación se obtuvo un mayor número de ovejas categorizadas como resistentes (n=12) con excreción de menos de 173 HPG, se consideraron ovejas intermedias (n=9) las que tuvieron más de 173 HPG pero menos de 688 HPG y sólo 6 ovejas fueron susceptibles (más de 688 HPG). La excreción de huevos de nematodos ayuda a determinar la resistencia natural de la raza Pelibuey contra nematodos gastrointestinales, y específicamente durante la lactancia se puede conocer la resistencia adquirida durante la lactancia tardía.

**Palabras clave:** ovejas de pelo, resistencia natural, nematodos gastrointestinales, selección.



## **Estructura poblacional e indicadores de desempeño en sistemas de producción de ovinos en Colombia**

### **Behavior of the population structure and performance indicators in sheep production systems in Colombia**

Rosa Andrea Baracaldo-Martínez<sup>1,2</sup> M.Sc; Mónica Zayné Torres-Cruz<sup>1,2</sup> M.Sc; Henry Alberto Grajales-Lombana<sup>1,2,3\*</sup> Ph.D.

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Colombia. Grupo de investigación: Gestión Tecnológica e Innovación en Sistemas Pecuarios – SIGETEC. Investigadores. <sup>2</sup> Universidad Nacional de Colombia. Centro de investigación, desarrollo tecnológico y extensión ovino – CIDTEO. Cundinamarca, Colombia. <sup>3</sup> Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Departamento de Producción Animal. Bogotá, Colombia. \*

Correspondencia: [hagrajalesl@unal.edu.co](mailto:hagrajalesl@unal.edu.co)

#### **Resumen**

**Objetivo.** Se determinó el comportamiento de la estructura poblacional, indicadores de reproducción y producción en ovinos. **Materiales y Métodos.** Fueron monitoreadas 104 granjas ovinas, en 7 regiones de Colombia, correspondiente a una población de 7,708 animales, distribuidos en: Inventario, Lactantes, Crecimiento 1, Desarrollo, Finalización y Adultos. Se aplicó estadística descriptiva y ANOVA simple y con covarianza. **Resultados.** La media de Inventario por granja es de 74.1±79 cabezas; la categoría Lactantes corresponde al 8.7% de la población, Crecimiento 1 15.3%, Desarrollo 12%, Finalización 20.8% y Adultos 43.3%. La Edad de Concepción en Corderas fue de 15.7±5.5 meses; la Edad al Primer Parto de 20.7±5.5 meses; el Intervalo Parto Concepción fue 160.3±65.4 días, el Intervalo Entre Partos fue de 310.3±65.4 días. El Peso al Nacimiento de los machos fue de 4.2±4 kg y hembras 3.4±1.2 kg, sin diferencias significativas ( $p>0.05$ ); el Peso al Destete, ajustado a los 90 días (3 meses) en machos fue 16.8±6.4 kg y hembras 16.3±5.6 kg, sin diferencias significativas ( $p>0.05$ ); el peso a los 12 meses para machos fue de 34.9±13.7 kg y hembras 33.4±10.7 kg, sin diferencia significativas ( $p>0.05$ ). **Discusión.** Se evidencian diferentes tamaños de las granjas; el inicio de la actividad reproductiva es tardío, con Intervalo Entre Partos que mantienen un ritmo reproductivo poco dinámico. Las variables productivas están dentro del rango **Conclusión.** Los indicadores obtenidos representan

información referencial sobre la estructura poblacional y comportamiento productivo de sistemas de producción ovina en las siete regiones de Colombia monitoreadas.

**Palabras clave:** Poblaciones, indicadores biológicos, reproducción, producción animal, destete (Fuentes: *DeCS*, *CAB*).

### **Abstract**

**Objective.** The behavior of the population structure, indicators of reproduction and production in sheep were determined. **Materials and methods.** 104 sheep farms were monitored, in 7 regions of Colombia, corresponding to a population of 7,708 animals, distributed in: Inventory, Infants, Growth 1, Development, Completion and Adults. It was applied descriptive statistics and simple ANOVA and with covariance. **Results.** The mean Inventory per farm is  $74.1 \pm 79$  heads; category Infants corresponds to 8.7% of the population, Growth1 15.3%, Development 12%, Completion 20.8% and Adults 43.3%. The Age of Conception in Corderas was  $15.7 \pm 5.5$  months; Age at First Delivery of  $20.7 \pm 5.5$  months; the Birth Interval Concepción was  $160.3 \pm 65.4$  days, the Interval Between Births was  $310.3 \pm 65.4$  days. The Birth Weight of males was  $4.2 \pm 4$  kg and females  $3.4 \pm 1.2$  kg, without significant differences ( $p > 0.05$ ); Weaning Weight, adjusted at 90 days (3 months) in males was  $16.8 \pm 6.4$  kg and females  $16.3 \pm 5.6$  kg, without significant differences ( $p > 0.05$ ); the weight at 12 months for males was  $34.9 \pm 13.7$  kg and females  $33.4 \pm 10.7$  kg, without significant differences ( $p > 0.05$ ). **Discussion.** Different sizes of farms are evident; the onset of reproductive activity is late, with Interval Between Births that maintain a not very dynamic reproductive rhythm. The productive variables are within the range. **Conclusion.** The indicators obtained represent referential information on the population structure and productive behavior of sheep production systems in the seven monitored regions of Colombia.

**Keywords:** Populations; biological indicators; reproduction; animal production; weaning (Source: *DeCS*, *CAB*).

## Elaboración y evaluación sensorial de nieve de garrafa con leche de cabra

Luis M. Isidro-Requejo<sup>1</sup>, Enrique Hernández-Leal<sup>1</sup>, Francisco J. Pastor-López<sup>1</sup>, Homero Salinas-González<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental La Laguna. Blvd. José Santos Valdez N° 1200 pte., Matamoros Coahuila, México, CP 27087.

<sup>2</sup> Universidad Autónoma Coahuila, FCA Unidad Torreón 27000, Coahuila, México. & Lincoln University LUCER. Jefferson City, MO, 65101, US.

### Resumen

En México la leche de cabra se consume principalmente como queso, cajeta y en menor grado como leche fluida, sin embargo, existe la oportunidad de su consumo como helado. Por lo tanto se evaluó sensorialmente dos helados de garrafa elaborados a base de leche de cabra de sabor nuez y galleta de chocolate y se compararon con dos helados de garrafa de los mismos sabores hechos con leche de vaca. Se elaboró los helados respectivos con leche pasteurizada y se realizó una evaluación sensorial a los cuatro helados con un panel de 144 jueces no entrenados, 86 hombres y 58 mujeres, entre los 11 y 80 años de edad que les gusta consumir nieve y helados, no alérgicos a la leche y dispuestos a participar, el método de la evaluación sensorial fue por la prueba de nivel de agrado. Se evaluó color, olor, sabor y textura proporcionando 40g de cada helado en vasos diferentes. De la evaluación sensorial, 63.4% de los panelistas manifestaron una mejor aceptación ( $p < 0.05$ ) con la calificación de “Me Gusta Mucho en el Sabor” y el 48.6% de los panelistas ( $p < 0.05$ ) en el “Me gusta en el Olor” de la nieve de sabor nuez elaborada con leche de cabra que con la nieve de sabor nuez elaborada con leche de vaca que obtuvo 38.4% en el sabor y 25.0% de aceptación en el olor. En color y textura no hubo diferencia entre helados de leche de cabra y vaca. Tampoco hubo diferencia en ninguna de las características entre tipo de helados en el sabor galleta de chocolate. Estos resultados concuerdan con otros autores en el sentido que la leche de cabra es una fuente para la elaboración de helados y con aceptación para su consumo.

### Abstract

In Mexico, goat's milk is consumed mainly as cheese, caramel, and to a lesser extent, as fluid milk. However, there is an opportunity to consume it as ice cream. Therefore, two carafe ice creams made from goat's milk with a walnut flavor and chocolate biscuit were sensory evaluated and

compared with two carafe ice creams of the same flavors made with cow's milk. The respective ice creams were made with pasteurized milk, and a sensory evaluation was carried out on the four ice creams with a panel of 144 untrained judges, 86 men and 58 women between 11 and 80 years of age who like to consume snow and ice cream, not allergic to milk and willing to participate, the method of sensory evaluation were by the level of liking test. Color, smell, flavor, and texture were evaluated by providing 40g of each ice cream in different glasses. From the sensory evaluation, 63.4% of the panelists expressed a better acceptance ( $p < 0.05$ ) with the qualification of "I like the taste a lot," and 48.6% of the panelists ( $p < 0.05$ ) in the "I like the taste." Odor" of the pecan nut-flavored ice cream made with goat's milk than with the nut flavor ice cream made with cow's milk obtained 38.4% in taste and 25.0% acceptance in smell. There was no difference in color and texture between goat and cow milk ice creams. There was also no difference in any of the characteristics between types of ice cream in the chocolate cookie flavor. These results agree with other authors that goat's milk is a source for preparing ice cream and is palatable for consumption.

## Evaluación del rendimiento de la canal de cabritos de raza Santandereana alimentados bajo un sistema de producción extensivo

Javier E Vargas-Bayona<sup>1,2,6\*</sup>; Daniel Duran-Osorio<sup>3</sup>; Yanine Trujillo-Navarro<sup>3</sup>; Daniel A Martínez-Bello<sup>4</sup>; Jennifer A. Vesga-Díaz<sup>5</sup>. Manuel F Atuesta-Ortiz<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Candidato a doctorado en Ciencias y Tecnología de Alimentos, Universidad de Pamplona; <sup>2</sup>Grupo de Investigación en Administración de Empresas Agroindustriales USTAGRI, Universidad Santo Tomás; <sup>3</sup>Grupo de investigaciones en Ingeniería y Tecnología de Alimentos (GINTAL), Universidad de Pamplona, <sup>4</sup>Facultad de Bacteriología y Laboratorio Clínico, Universidad de Santander, <sup>5</sup>Estudiante Zootecnia, Universidad Industrial de Santander.

<sup>6</sup>Asociación Colombiana de Criadores de Cabra Santandereana ASOCRIAS.

### Resumen

El presente trabajo se desarrolló con el objetivo de evaluar los rendimientos de la canal de cabritos de raza santandereana de tres diferentes edades. Se seleccionaron 26 machos cabríos de la raza Santandereana, divididos en tres grupos: grupo 1 (n=8) tres meses de edad, peso vivo al beneficio (PVB) 14.11±2.13Kg; grupo 2 (n=9) seis meses de edad, PVB 14.76±3.92Kg y grupo 3 (n=9) edad de doce meses y PVB 24.78±1.89Kg; sin embargo, al analizar los pesos de canal caliente (PCC) y peso de la canal fría (PCF) y hacer la comparación múltiple usando la prueba de Tukey se observó que el grupo3 presentó diferencia (P<0.01) frente a los otros grupos. El rendimiento de la canal caliente (RCC) para los tres grupos fue de 45.02±1.78% y el rendimiento de canal fría de 43.72±1.81% para estas dos variables no se presentaron diferencias estadísticas entre los grupos. El rendimiento de la canal con un porcentaje del 45% perfila a la raza Santandereana con un potencial en la producción de carne y le permite cumplir con la función productiva de seguridad alimentaria para la población rural dispersa.

**Palabras claves:** Carne de cabra; Conservación; Ganado caprino; Desarrollo rural; Economía campesina

### Abstract

The present work was developed with the objective of evaluating the yields of the carcass of Santandereana breed kids of three different ages. Twenty-six male goats of the Santandereana breed were selected, divided into three groups: group 1 (n=8) three months old, live weight at slaughter

(PVB)  $14.11 \pm 2.13$  Kg; group 2 (n=9) six months old, PVB  $14.76 \pm 3.92$  Kg and group 3 (n=9) age twelve months and PVB  $24.78 \pm 1.89$  Kg however, when analyzing the hot carcass weight (PCC) and cold carcass weight (PCF) and making the multiple comparison using the Tukey test, it was observed that group 3 presented a difference ( $P < 0.01$ ) compared to the other groups. The hot carcass yield (RCC) for the three groups was  $45.02 \pm 1.78\%$  and the cold carcass yield was  $43.72 \pm 1.81\%$  for these two variables there were no statistical differences between the groups. The yield of the carcass with a percentage of 45% outlines the Santandereana breed with potential in meat production and allows it to fulfill the productive function of food security for the dispersed rural population.

**Keywords:** Conservation; Goat farming; Meat goat, Rural development; Rural economy.

**In vitro nematocidal activity of an isolate of the nematode-trapping fungi  
*Arthrobotrys musiformis* and analysis of its protein profile**

**Actividad nematocida *in vitro* de un aislado del hongo atrapador de nematodos  
*Arthrobotrys musiformis* contra larvas infectantes de *Haemonchus contortus* y  
análisis de su perfil proteico**

Jessica Jaramillo Tlalapango<sup>1,2</sup>, Ana Yuridia Ocampo Gutiérrez<sup>1,3</sup>, Rosa Isabel Higuera Piedrahita<sup>3</sup>, Agustín Olmedo-Juárez<sup>1</sup>, Gustavo Pérez Anzúrez<sup>1,5</sup>, Jesús Hernández-Romano<sup>2</sup>, Edgar Jesús Delgado-Nuñez<sup>4</sup> and Pedro Mendoza de Gives<sup>1\*</sup> pedromdgives@yahoo.com

<sup>1</sup>Laboratorio de Helminología, Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad, CENID-SAI INIFAP; <sup>2</sup>Universidad Politécnica del Estado de Morelos; <sup>3</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México; <sup>4</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Universidad Autónoma del Estado de Guerrero, Iguala de la Independencia, Estado de Guerrero, México. <sup>5</sup>Programa de Doctorado en Producción y Salud Animal de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México.

**Abstract**

The objective of this study was to evaluate the *in vitro* predatory activity of an isolate of the nematode-trapping fungus *Arthrobotrys musiformis* against infective larvae of the blood-feeding nematode *Haemonchus contortus* and to analyse its protein profile. The fungus was isolated from a soil sample obtained from the Hurban state park “Barranca de Chapultepec”, in Cuernavaca city, State of Morelos, Mexico. The fungus was taxonomically identified using traditional morphological procedures and this identification was corroborated by molecular procedures. The predatory activity was assessed in petri dishes where the fungus grew up for 15 days. Seven hundred and fifty *H. contortus* infective larvae were deposited on each plate (n=10) and incubated for 15 days. Larvae were recovered from the plates using the Baermann funnel technique, were remained for 24 h. This experiment was repeated by triplicate. Additionally, the fungus was grown in Czapek-Doc broth medium for 15 days. Fungal biomass was separated by filtration and the liquid was used to assess its lethal activity against *H. contortus* larvae. Liquid filtrates and larvae were confronted in 96-well micro tittering plates (n=4). The protein profile was performed using the

SDS-Page technique with the fungal liquid filtrates (2.5 mg/mL protein). Proteins were visualized using Coomassie blue. The results showed that the predatory activity of the fungus was 74.9%; meanwhile, >80% lethal activity was observed with the liquid culture filtrate. The SDS-Page gel showed a band of 10-15 kDa, approximately. The liquid filtrate where this band was obtained showed nematocidal activity, and an additional study about enzyme digestion (zimogram) of the liquid culture filtrate showed protease activity. The strain assessed in the present study will be explored to identify potential nematocidal compounds against *H. contortus*.

**Keywords:** *Arthrobotrys musiformis*, *Haemonchus contortus*, Nematocidal activity, Filtrates, Proteins.

### Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar la actividad in vitro de un aislado del hongo atrapador de nematodos *Arthrobotrys musiformis* contra larvas infectantes del nematodo chupador de sangre *Haemonchus contortus* y para analizar su perfil proteico. El hongo se aisló de una muestra de suelo obtenida a partir del Parque Urbano del Estado conocido como “Barranca de Chapultepec” en la Ciudad de Cuernavaca, Estado de Morelos, México. Este hongo se identificó taxonómicamente utilizando procedimientos morfológicos tradicionales y esta identificación fue corroborada mediante procedimientos moleculares. La actividad depredadora fue evaluada en cajas de Petri donde el hongo creció durante 15 días. Setecientas cincuenta larvas infectantes de *H. contortus* fueron depositadas en cajas de Petri e incubadas durante 15 días. Las larvas fueron recuperadas de las placas utilizando la técnica del embudo de Baermann, donde permanecieron durante 24 horas. Los experimentos fueron repetidos por triplicado. Adicionalmente, el hongo se cultivó en medio Czapek-Dox durante 15 días. La biomasa fungal se separó por filtración y el líquido fue usado para evaluar la actividad letal contra larvas infectantes de *H. contortus*. Los filtrados líquidos y las larvas fueron confrontados en placas de microtitulación de 96 pozos (n=4). El perfil proteico fue obtenido utilizando la técnica SDS-PAGE con el filtrado líquido del hongo (2.5mg/mL proteína). Las proteínas se visualizaron utilizando azul de coomasie. Los resultados mostraron que la actividad depredadora del hongo fue 74.9%; mientras que, más del 90% de actividad letal fue observada con el filtrado del cultivo liquid. El gel de SDS-PAGE mostró una banda de 15-10 kDa, aproximadamente. Cabe mencionar, que el filtrado líquido de donde esta banda se obtuvo, mostró



actividad nematocida y en un estudio adicional de digestión enzimática (zimograma) del filtrado del cultivo líquido se observe actividad de proteasa. La cepa evaluada en el presente estudio será explorada para identificar compuestos potenciales nematocidas contra *H. contortus*.

**Palabras clave:** *Arthrobotrys musiformis*, *Haemonchus contortus*, actividad nematocida, filtrados, proteínas, actividad enzimática.

## La mutación G1 del gen *GDF9* y su relación con el peso al nacimiento en ovinos Pelibuey

Rosas-Rodríguez Miriam<sup>1</sup>, Salazar-Ortiz, Juan<sup>2</sup>; Salinas Ruiz Josafhat<sup>2</sup>, Gallegos-Sánchez Jaime<sup>1</sup>, Hernández-Rodríguez Martha<sup>1</sup>; Cortez-Romero César<sup>\*1,3</sup>

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Posgrado en Recursos Genéticos y Productividad – Ganadería, Texcoco, Estado de México, México, 56230. <sup>2</sup>Colegio de Postgraduados Campus Córdoba, Posgrado en Innovación Agroalimentaria Sustentable, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México, 94953. <sup>3</sup>Colegio de Postgraduados Campus San Luis Potosí, Posgrado en Innovación en Manejo de Recursos Naturales, Campus San Luis Potosí, Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí, México, 78600. \*Autor para correspondencia: ccortez@colpos.mx

### Resumen

Polimorfismos de un solo nucleótido (SNPs) en el gen *GDF9* (*Growth Differentiation Factor 9*), han sido asociados con el tamaño de camada o tipo de parto y peso al nacimiento en ovinos. El objetivo del presente estudio fue cuantificar y asociar la presencia del SNP G1 en el exón 1 del gen *GDF9* en 64 ovinos raza Pelibuey provenientes de parto simple (n=10) y múltiple (n=54) mediante marcadores PCR-RFLP. El SNP G1 se presentó con una frecuencia genotípica de 0.84 para el genotipo GG y 0.15 para el genotipo GA. La frecuencia alélica fue de 0.92 para el alelo (G) y 0.078 para el alelo A. No se detectó el genotipo AA. El genotipo GA estuvo presente en corderos de parto múltiple. El genotipo GA no fue significativo en el PN; sin embargo, el tipo de parto tuvo efecto significativo ( $P<0.05$ ) en PN, PD, y GDP; los corderos de parto simple tuvieron mejor desempeño predestete. Este es el primer reporte de este SNP en ovinos raza Pelibuey.

**Palabras clave:** ovino Pelibuey. exón 1. Tipo de parto. Marcador SNP. Prolificidad.

### Abstract

Single nucleotide polymorphisms (SNPs) in the *GDF9* gene have been associated with litter size or type of birth and birth weight in sheep. The objective of this study was to identify the presence of SNP G1 in exon 1 of the *GDF9* gene in 64 Pelibuey sheep from single (n=10) and multiple (n=54) births. The presence of SNP G1 was identified with a genotype frequency of 0.84 (GG genotype) and 0.15 (GA genotype). The allele frequency was 0.92 for the (G) allele and 0.078 for the A allele. The GA genotype was present in multiple birth lambs. The GA genotype was not

significant in the PN; however, the type of birth had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on PN, PD, and GDP; single birth lambs had better pre-weaning performance. This is the first report of this SNP in Pelibuey sheep and could serve as a selection genetic marker to identify individuals from prolific births.

## Vitamina A y E y su influencia en la eliminación de radicales libres en cabritos

R. L. Camacho<sup>1</sup>, J. González<sup>1</sup>, N. Arce<sup>1</sup>, B. Pérez<sup>2</sup>, J. A. Martínez<sup>3</sup>, M. Félix<sup>3</sup>, y L. Buenabad<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, 21100, México. <sup>2</sup>Centro Universitario Regional Centro, Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Comayagua 12101, Honduras.

<sup>3</sup>Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua, Chihuahua, 31453, México

### Resumen

Se utilizaron veinticuatro cabritos (Boer x Rojo de Kalahari) en dos pruebas de dos días cada una para evaluar la influencia de la administración de vitamina A y E sobre el porcentaje de actividad de eliminación de radicales libres (PERL) durante el destete. Los tratamientos fueron los siguientes: Prueba uno, suplementación de vitamina A y E (VAE) o placebo (PCB) al destete en condiciones termoneutral [índice temperatura-humedad(ITH)=69.9]; prueba dos, suplementación de vitamina A y E sin destete (SDT) o con destete (DTT) en condiciones cálidas (ITH=82.9). El PERL se evaluó a través del ensayo 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). No hubo diferencias ( $P>0.10$ ) en los valores de PERL entre los animales del grupo VAE y PCB; tampoco se observó diferencia ( $P>0.10$ ) en la capacidad antioxidante entre tiempos dentro de tratamientos, los cuales promediaron 26.12, 26.92, 32.12 y 18.17% a 0, 12, 24 y 48 h seguidas del destete, respectivamente. Además, tampoco hubo diferencias ( $P>0.10$ ) en los valores de PERL entre cabritos del grupo DTT y SDT, los cuales promediaron 23.91, 31.52, 28.45, y 30.19% a 0, 12, 24 y 48 h seguidas de la suplementación de vitaminas, respectivamente. Sin embargo, la capacidad antioxidante tuvo una tendencia a mejorar ( $P=0.084$ ) en animales del grupo SDT a 12 h después de la aplicación de las vitaminas. Se concluye que la administración parenteral de vitamina A y E a dosis recomendada no influyó sobre los valores de PERL en cabritos de carne destetados en condiciones de termoneutralidad o cálidas, excepto por la tendencia en la mejora de la capacidad antioxidante en animales en condiciones cálidas, pero sin estrés por destete.

**Palabras clave:** Destete; antioxidantes; vitamina A y E.

### **Abstract**

Twenty-four goat kids (Boer x Kalahari red) were used in a two two-days trials to evaluate the influence of vitamin A and E supplementation on plasma free radical scavenging activity (PERL) at weaning. Treatments were as follows: trial one: vitamin A and E supplementation (VAE) or placebo (PCB) at weaning at thermoneutral conditions [Temperature-humidity index ITH=69.9]; trial two: vitamin A and E supplementation without weaning (SDT) or weaned (DDT), both reared at warm conditions (ITH=82.9). The PERL was tested by 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging assay. There were not differences ( $P>0.10$ ) on PERL values between VAE and PCB kids; the antioxidant capacity was not different ( $P>0.10$ ) between times within treatments of both groups, which averaged 26.12, 26.92, 32.12, and 18.17% at 0, 12, 24 y 48 h following weaning, respectively. Moreover, there was not differences ( $P>0.10$ ) on PERL values between DTT and SDT kids, which averaged 23.91, 31.52, 28.45, y 30.19% at 0, 12, 24 y 48 h following vitamin supplementation, respectively. However, plasma antioxidant capacity tended to improve ( $P=0.084$ ) at 12 h following vitamin supplementation in SDT kids. It was concluded that parenteral vitamin A and E supplementation at recommended dosage did not influence on PERL in weaned meat-type goat kids at thermoneutral and warm conditions, except for the tendency to improve the antioxidant capacity in those kids at warm conditions but without stress from weaning.

**Keywords:** Weaning; antioxidants; vitamin A and E

## Identificación de fibras de camélidos sudamericanos y cabras mediante espectrometría e inteligencia artificial

Quispe B., Max D.<sup>1,2,4</sup>, Quispe P., Edgar<sup>3</sup>, Serrano A., Luis<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Smart Cities, Universidad Pública de Navarra, España. <sup>2</sup> Maxcorp Technologies SAC, Lima, Perú. <sup>3</sup>

Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Natural Fiber's Tech SAC, Lima, Perú. <sup>4</sup> E-mail:

[maxdavid22@gmail.com](mailto:maxdavid22@gmail.com)

### Resumen

La identificación de fibras resulta importante, pues debido al alto precio que tienen la cachemira o la fibra de vicuña, a veces ciertas prendas que se encuentran en el mercado se encuentran mezclados con otros tipos de fibras bajo una etiqueta de ser completamente de cachemira o vicuña, lo cual constituye un fraude que atenta contra los legítimos derechos e intereses de los consumidores. Bajo esta consideración se realizó el presente trabajo con el objetivo de identificar fibras de alpacas, llamas, vicuñas, cachemira y mohair. Las muestras de fibras (alpaca=51; llama=50, vicuña=50, cachemira=20; mohair=35) fueron obtenidas del costillar medio de los animales de las regiones de Huancavelica, Puno (Perú) y Bariloche (Argentina). Los análisis fueron realizados en el Laboratorio de Biosensado Multiespectral de Navarrabiomed (España), para lo cual se utilizó un espectrómetro FTIR-ATR, configurado con el detector RT-DLaTGS, divisor de haz KBr y fuente infrarrojo medio, dentro de un rango espectral de 4000 a 400  $\text{cm}^{-1}$ . Se utilizó el software OPUS V7.5 para recopilar y procesar los espectros IR. Posteriormente, se entrenaron y validaron dos modelos de machine learning (DNN y SVM) con los espectros obtenidos. En el entrenamiento se cambiaron los valores de los hiperparámetros hasta encontrar el mejor modelo en base al indicador de precisión. A la observación visual de los espectros, se comprobaron diferencias entre los tipos fibras a nivel de los rangos espectrales 1173, 1124, 1034 y 407  $\text{cm}^{-1}$ . Asimismo, al ser integrado los espectros al análisis mediante inteligencia artificial, se logró obtener altos porcentajes de aciertos en la identificación de fibras. Los más altos porcentajes de aciertos ( $\pm$  error) se obtienen en fibras de vicuña (96.3 $\pm$ 3.3%), mohair (95.8 $\pm$ 4.1%) y alpaca (95 $\pm$ 4.9%), mientras que los más bajos aciertos se obtienen en fibras de cachemira (88.5 $\pm$ 7.6%) y llama (92.9 $\pm$ 6.1%). Asimismo, cuando analizamos por tipo de modelo utilizado, con FTIR-ATR + DNN se obtienen mejores aciertos en los 5 tipos de fibras (96%) que con FTIR-ATR + SMV. Los aciertos obtenidos mediante

la metodología utilizada son mejores a los obtenidos por otros autores que trabajaron en la identificación de lana y cachemira, y comparable con la metodología LS-MS aprobada como estándar técnico y con la metodología UPLC/ESI-MS. Se concluye que los procedimientos de espectrometría infrarroja por transformada de Fourier en modo de reflectancia total atenuada (FTIR-ATR) evaluados con modelos de redes neuronales profundas (DNN) o máquinas de vectores de soporte (SMV) son nuevas propuestas que permiten una buena identificación de fibras de camélidos y cabras, pudiendo servir como medio para detectar fraudes si los hubiera.

## **FIBER MED: Dispositivo inteligente y automático para la identificación del tipo de medulación y finura de fibras de origen animal**

Quispe B., Max D.<sup>1,2,5</sup>, Serrano A., Luis<sup>1</sup>, Quispe B., Christian<sup>3</sup>, Trigo V., Jesús<sup>1</sup>, Quispe P.,  
Edgar<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Institute of Smart Cities, Universidad Pública de Navarra, España. <sup>2</sup> Maxcorp Technologies SAC, Lima, Perú. <sup>3</sup> Neural X SAC, Lima, Perú. <sup>4</sup> Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Natural Fiber's Tech SAC, Lima, Perú. <sup>5</sup> E-mail: [maxdavid22@gmail.com](mailto:maxdavid22@gmail.com)

### **Resumen**

La identificación objetiva, rápida y práctica del tipo de fibras de acuerdo a la medulación resulta importante para fines de selección animal y de transformación de la fibra. A la fecha, el microscopio de proyección (PMic) es una alternativa, pero el proceso es laborioso e insalubre, por tanto, no resulta práctico. Por tal motivo se llevó a cabo el presente trabajo con el objetivo de desarrollar y validar un sistema novedoso, rápido y automático (denominado Fiber Med) que permite evaluar la medulación y el diámetro de las fibras animales basado en inteligencia artificial (IA). Se evaluó la medulación de fibras de alpaca, llama y mohair (41, 43 y 4, respectivamente). Además, se consideraron 269 muestras de alpacas para el diámetro promedio de fibra (DPF). Los resultados del Fiber Med se compararon con el OFDA, con 72 y 197 muestras, respectivamente. Para el reconocimiento del tipo de medulación y el diámetro de las fibras, se utilizaron los modelos "You Only Look Once" (YOLO) y DenseNet, respectivamente. Dentro de cada fotografía (n = 661), todas las fibras presentes se etiquetaron como una de las cinco clases siguientes (no meduladas, médula fragmentada, médula discontinua, médula continua y fuertemente medulada) utilizando la herramienta LabelImg. Se aplicó la técnica de "data augmentation" para obtener 3,966 fotografías. Dicho conjunto de datos se dividió en 3,576 y 390 imágenes para datos de entrenamiento y prueba, respectivamente. También se desarrolló un hardware compuesto por tres subsistemas: mecánico, electrónico y óptico para facilitar la evaluación de las muestras. La prueba T, análisis de correlación y regresión lineal se utilizaron para validar y comparar el Fiber Med con otros dispositivos. Los resultados indican que no existe diferencia significativa entre el porcentaje de medulación obtenido con el PMic y el Fiber Med (55.30 y 56.50%, en fibras de alpacas; 55.00 y 56.20% de llamas, y 6.10 y 7.30% en mohair,



respectivamente para PMic y Fiber Med). El análisis de correlación muestra una relación fuerte, alta y significativa ( $p$ -valor  $< 0,001$ ). Los DPF de muestras de fibra de alpaca obtenidos con los métodos PMic y Fiber Med son muy similares (21.25 y 21.46  $\mu\text{m}$ , respectivamente), no encontrándose diferencia significativa entre métodos a la prueba  $t$  ( $p$ -valor = 0,172), pero se hallándose una relación fuerte, alta y significativa entre ellos, dado el alto valor de correlación de Pearson ( $r \geq 0,96$  con  $p$ -valor  $< 0,001$ ). Se concluye que este nuevo sistema proporciona mediciones precisas y exactas de medulación y DPF de manera rápida (40 segundos/muestra) y automática.

## Comparison of three methods for analysis of medullation incidence in alpaca fibers

Edgar Carlos Quispe Peña<sup>1,2,3\*</sup>, Richard Torres<sup>3</sup>, Ruben Pinares<sup>4</sup>, Max Quispe Bonilla<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Natural Fiber Tech S.A.C. 796 Felipe de Zela Street. Office 302. Santa Anita, Lima, Perú. <sup>2</sup>Universidad Nacional Agraria La Molina. Avenue La Molina s/n, Lima, Perú. <sup>3</sup>Catholic University of Santa María, Arequipa, Perú. <sup>4</sup>E.P de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Perú. <sup>5</sup>Maxcorp Technologies S.A.C. 855 Los Ruiseñores Street. Santa Anita, Lima, Perú.

\*E-mail for correspondence: [edgarquispe62@gmail.com](mailto:edgarquispe62@gmail.com)

### Abstract

The aim of this research was to compare three methods for determination of the medullation in alpaca fibers expressed in percentage (MED) using three instruments: Projection Microscope (PMic), Optical Fiber Diameter Analyzer (OFDA100) and Computerized Projection Microscope (CPMic). The fiber samples were taken from Pacamarca experimental farm, the method for PMic and CPMic was according to IWTO-8 and the OFDA100 method was according to IWTO-57. At the experiment 1, the MED was determined in 36 Huacaya alpaca males using PMic and OFDA100. At experiment 2, the MED was determined in 200 alpacas using CPMic and OFDA100 in Arequipa; and at experiment 3 carried out at Huancavelica, the MED was measured in 105 fiber samples with CPMic and OFDA100. OFDA medullation mean was very low in the three experiments (between  $9.81 \pm 0.61$  and  $18.30 \pm 1.68\%$ ), compared with the total medullation obtained by the PMic ( $67.43 \pm 1.74\%$ ) and CPMic (between  $28.71 \pm 1.37$  and  $41.14 \pm 2.00\%$ ). The continuous medullation + strongly medullated fibers reported by CPMic was even greater compared with OFDA medullation (experiment 3 with mean difference in 18.90%). These results indicate that the OFDA100 procedure provides very low and different report of MED than PMic and CPMic. Although the OFDA100 was a system for rapid evaluation of wool MED, it would not be recommended in alpaca fibers. Finally, the PMic and CPMic would be useful for the objective evaluation of MED, but they are laborious.

## Microbiological quality of raw milk under a scheme of good practices for milking and storage in a goat production system

Isidro R, Luis M<sup>1</sup>; Pastor L, Francisco J<sup>1</sup>; Maldonado-Jaquez, Jorge A<sup>1</sup>; Figueroa V, Uriel<sup>1</sup>;  
Salinas-Gonzalez, Homero<sup>2#</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental La Laguna. Blvd. José Santos Valdez N° 1200 pte., Matamoros Coahuila, México, CP 27087. <sup>2</sup> Universidad Autónoma Coahuila, FCA Unidad Torreon 27000, Coahuila, México. & Lincoln University LUCER. Jefferson City, MO, 65101, US. #

Corresponding author: homero.salinas@hotmail.com

### Abstract

In dairy production systems, there is a demand for innocuous products with superb nutritional quality. However, the innocuousness of dairy products must begin at the dairy barn where the milk is produced, how it is handled, and during milk processing. Therefore, the quality and hygiene of raw goat milk is a challenge for milk consumption and processing. This study aimed to evaluate the microbiological quality of raw caprine milk obtained during the milking-storage process using Good Hygiene Practices (GHPM). The study was conducted in northern Mexico, a place called "Comarca Lagunera" characterized by a desert climate and with more than 450,000 local breed milk goats. The design considered four herds, six samplings per herd, in 302 goats. Samples were analyzed from milk taken directly from the udder (MDU), milk taken from the milking bucket (MMB), and milk taken from the storage bucket (MSB). Also, samples were taken from the milker's hands (MH). The data were analyzed using nonparametric statistics and the Mann-Whitney test. There were no differences in Coliforms (TC) for MH, MDU, MMB, and MSB. However, when the GHPM treatment ceased to be implemented (Jun-Jul), greater CFUs of TC were observed in all the stages of the milking-storage process. The pathogenic microorganisms identified were *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, and *Shigella spp.* Raw goat's milk can be easily contaminated during the milking-storage process since the standard practice is milking in the corral among the other animals, manure, and dirt; poor cleanness of the udder, lack of sanitation on the milker's hands, or incorrectly disinfected utensils. In order to improve the quality parameters and sustainability, it is necessary to have an exclusive space for milking and implementing GHPM. Better commercial alliances and better supplier-industrial producer ethics are also necessary. There is necessary clean milk production but with a fair selling price.

## Resumen

En sistemas de producción lechera, existe demanda de productos inocuos y de calidad nutricional. Sin embargo, la inocuidad de productos lácteos comienza desde el establo, cómo se maneja y procesamiento de la leche. Por lo tanto, la calidad e higiene de leche cruda de cabra es un desafío para el consumo y procesamiento de leche. El fue objetivo evaluar la calidad microbiológica de leche cruda caprina obtenida durante el proceso de ordeño-almacenamiento utilizando Buenas Prácticas de Higiene (BPH). El estudio se realizó en el norte de México (Comarca Lagunera) caracterizado por clima desértico y con más de 450.000 cabras lecheras de raza local. Se muestrearon cuatro hatos, con seis muestreos por hato, en 302 cabras. Se analizó leche extraída directamente de ubre (LDU), leche extraída de cubeta de ordeño (LCO) y leche extraída de cubeta de almacenamiento (LCA). Además, se tomaron muestras de las manos del ordeñador (MO). Los datos se analizaron mediante estadística no paramétrica y prueba de Mann-Whitney. No hubo diferencias en coliformes (CT) para MO, LDU, LCO y LCA. Sin embargo, cuando se dejó de implementar el tratamiento BPH (junio-julio), se observaron mayores UFC de CT en todas las etapas del proceso de ordeño-almacenamiento. Los microorganismos patógenos identificados fueron *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* y *Shigella spp.* La leche cruda de cabra puede contaminarse fácilmente durante el proceso de ordeño-almacenamiento ya que se ordeña en el corral con los demás animales, estiércol y tierra; limpieza deficiente de la ubre, falta de higiene en las manos del ordeñador o utensilios mal desinfectados. Para mejorar los parámetros de calidad y sustentabilidad, es necesario contar con un espacio exclusivo para el ordeño e implementar BPH. También son necesarias mejores alianzas comerciales y una mejor ética proveedor-productor industrial. Es necesaria una producción de leche limpia pero con un precio de venta justo.

## Un filtrado de cultivo líquido y un extracto micelial de *Purpureocillium lilacinum* (Fungi: Hypocreales) obtenidos a través de bio-fermentación exhiben actividad nematocida contra *Haemonchus contortus*

Ana Yuridia Ocampo Gutiérrez<sup>1,2\*</sup>, Rosa Isabel Higuera Piedrahita<sup>2</sup>, Víctor Manuel Hernández Velázquez<sup>3</sup>, Castillo Lormendez Caleb<sup>4</sup>, Alejandro Zamilpa<sup>5</sup>, María Eugenia López Arellano<sup>1</sup>, Manasés González-Cortázar<sup>5</sup>, María Manuela Reyes Estebanez<sup>6</sup>, Edgar Jesús Delgado-Nuñez<sup>7</sup> and Pedro Mendoza de Gives<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Helminología, Centro Nacional de Investigación disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad, CENID-SAI INIFAP, Morelos, México, <sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México; <sup>3</sup>Centro de Investigación en Biotecnología (CEIB-UAEM), Universidad Autónoma del Estado de Morelos; <sup>4</sup>Departamento de Control Biológico, Centro de Investigaciones Biológicas CIB; <sup>5</sup>Centro de Investigación Biomédica del Sur, CIBIS-IMSS; <sup>6</sup>Departamento de Microbiología Ambiental y Biotecnología, Universidad Autónoma de Campeche; <sup>7</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Universidad Autónoma del Estado de Guerrero. [yumiga2002@yahoo.com.mx](mailto:yumiga2002@yahoo.com.mx)

### Abstract

*Purpureocillium lilacinum* (*Pl*) is a filamentous fungus belonging to the order of Hypocreales and has been isolated from a wide range of habitats. This fungus possesses different mechanisms to attack, destroy and feed on nematodes, including a number of different biochemical strategies ie., enzymes degrading tissue components nematodes as well as the production of secondary metabolites with nematocidal activity. On the other hand *Haemonchus contortus* (*Hc*) is a hematophagous nematode living in the abomasum of small ruminants. The liquid bio-fermentation culture process enhances the growing fungal biomass and metabolites with nematocidal activity could be elicited, after this process. The objective of this study was evaluating effect of *Pl* liquid culture filtrates (LF) and dichloromethane/methanol (70:30) mycelial extracts (ME) obtained under submerged biofermentation against the *H. contortus* nematode. Both the fungal filtrate and the extract were confronted in a 96-well microtiter plate. A hundred and fifty infective larvae were exposed to the LF and ME (at 100 mg/mL). Lectures for larvae were performed at 72 hours post-confrontation. The highest larval mortality recorded was 65% with the fungal LF, followed by 55% mortality produced by the ME. This research shows evidence that the *P. lilacinum* strain has nematocidal properties against the nematode *H. contortus* (*L3*), so in future research it would be

interesting to elucidate a sustainable natural bionematocide produced by this fungus against sheep haemonchosis

**Keywords:** *Purpureocillium lilacinum*, *Haemonchus contortus*, Nematocidal activity, Filtrates, Extract, Mycelium

#### Abbreviations

*Hc*- *Haemonchus contortus*, LF- liquid filtrates , ME- mycelial extracts, *Pl*- *Purpureocillium lilacinum*

#### Resumen

*Purpureocillium lilacinum* (*Pl*) es un hongo filamentoso que pertenece al orden de los Hipocreales, y se ha aislado de un amplio rango de hábitats. Este hongo posee diferentes mecanismos de captura destruyendo y alimentándose de nematodos, incluyendo un número de diferentes estrategias bioquímicas como por ejemplo secretando enzimas que contribuyen a la degradación de la cutícula de los nematodos, así como también la producción de metabolitos secundarios con actividad nematocida. Por otra parte, *Haemonchus contortus* (*Hc*) es un nematodo hematófago que parasita el abomaso de pequeños rumiantes. El proceso del cultivo de la bio-fermentación líquida promueve el crecimiento de la biomasa y estimula la producción de metabolitos secundarios con actividad nematocida, este proceso puede actuar como un elicitador de compuestos. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de filtrados líquidos (FL) de *Pl* de los cultivos derivados de la biofermentación así como los extractos de micelio (EM) diclorometano/metanol (70:30) obtenidos bajo bio-fermentación sumergida contra el nematodo *H. contortus*. Tanto el líquido filtrado y el extracto de micelio se confrontaron en placas de microtitulación de 96 pozos. Ciento cincuenta larvas infectantes se confrontaron contra LF y EM (a 100mg/mL). Las lecturas de la mortalidad larval se evaluaron a las 72 horas post-confrontación. Los mayores porcentajes de mortalidad larval registrados fueron al 65% evaluados en LF y seguidos por el 55% obtenidos con los EM. Esta investigación muestra evidencia de que la cepa *P. lilacinum* tiene propiedades nematocidas en contra del nematodo *H. contortus*, por esta razón sería interesante que en futuras investigaciones se llegue a elucidar un compuesto bionematocida sustentable producido por este hongo contra la hemoncosis ovina.

**Palabras clave:** *Purpureocillium lilacinum*, *Haemonchus contortus*, Actividad nematocida, Filtrados, Extractos, Micelio

## **Rendimiento de la canal de cabritos lechales y pascuales, chivatos y cabras de descarte Carcass yield of suckling and weaning kids, bucks and discarded does**

Hernández-Bautista J.<sup>1</sup>, Jarquín Pérez D.I.<sup>1</sup>, Moreno-Aquino L.E.<sup>1</sup>, Salinas-Rios T.<sup>1</sup>, Rodríguez-Magadán H.M.<sup>1</sup>, Sánchez-Hernández M.A.<sup>2</sup>, Mariscal-Méndez A.<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, <sup>2</sup>Universidad del Papaloapan, campus Loma bonita.

### **Resumen**

El objetivo de estudio fue determinar el rendimiento de la canal de caprinos en diferente etapa fisiológica, para ello se estableció un experimento en la FMVZ, UABJO, con 86 caprinos mestizos (21 cabritos lechales, 30 cabritos pascuales, 24 chivatos y 11 cabras de descarte), provenientes de un sistema de producción familiar. Antes de la matanza, se registró el peso vivo, inmediatamente después se estableció la metodología sugerida en la NOM-033-ZOO-1995. El aturdimiento se realizó con una pistola de perno cautivo, las canales obtenidas fueron pesadas a los 30 min *post-mortem*, inmediatamente fueron refrigeradas a 4 °C durante 24 h, posteriormente se registró el peso de la canal fría y se calcularon rendimientos comerciales y verdaderos de la canal. Los datos se sometieron a un análisis de varianza bajo un diseño completamente aleatorizado, el efecto fijo fue el estado fisiológico del caprino, para determinar diferencia entre promedios se utilizó la prueba de medias de cuadrados mínimos ( $\alpha=0.05$ ). En el rendimiento de la canal caliente comercial, las cabras de descarte obtuvieron el menor promedio, los cabritos lechales presentaron 4.06 % más de rendimiento de la canal caliente; entre cabritos pascuales y chivatos los promedios fueron similares ( $P>0.05$ ; 51.86 %); no obstante, su rendimiento fue 7.2 % mayor ( $P\leq 0.05$ ) que las cabras de descarte y 3.26 % mayor ( $P\leq 0.05$ ) que los cabritos lechales. En la canal fría, los promedios de rendimiento comercial y verdadero mostraron el mismo comportamiento que los promedios de rendimiento de la canal caliente. El peso vivo y la edad tienen un comportamiento directamente proporcional; sin embargo, los promedios de rendimiento de la canal caliente y fría manifiestan una tendencia distinta, los chivatos y cabritos pascuales observan los mejores rendimientos.

**Palabras clave:** canal caliente, canal fría, rendimiento verdadero, rendimiento comercial.



## Abstract

The objective was to determine the caprine carcasses yield in different physiological stage. The experiment was made in the FMVZ UABJO, using 86 crossbred caprine (21 suckling kids, 30 weaning kids, 24 bucks and 11 discarded does) from family production system. The live weight was registered, and according the NOM-033-ZOO-1995, slaughtering method was established; the stunning was carried out with a captive bolt gun, and weight carcasses were registered 30 min *post-mortem*, and immediately refrigerated at 4° for 24 h, then cold carcass weight was obtained and true and commercial carcass yields were calculated. Data were subjected to an analysis of variance under a completely randomized design, the fixed effect was the type of goat; to determine difference between least square means, a mean test ( $\alpha=0.05$ ) was used. Discarded does showed lower hot carcass mean yield, suckling kids hot carcass yield was 4.06% higher, weaning kids and bucks had similar ( $p>0.05$ ) means (51.86%); nevertheless, their yield was 7.2% higher ( $p>0.05$ ) than discarded does and 3.6% higher ( $p\leq 0.05$ ) than milk kids. Cold and hot carcasses presented same behavior in mean commercial and true yields. In spite of live weight and age have directly proportional behavior, hot and cold carcass mean yield show a different trend. Buck and weaning kids had the best yields.

**Keywords:** hot carcass, cold carcass, true yield, commercial yield.

## Parámetros Productivos y Rendimiento en Canal de Ovinos en Finalización con dos Niveles de Proteína Dietaria

Becerra Alvarado, G.<sup>a</sup>, Díaz García, L.H.<sup>b</sup>, Muro Reyes, A.<sup>b</sup>, Campos Ramírez, G.<sup>b</sup>, Ruiz Rivera, J.I.<sup>b</sup>, Gutiérrez Piña, F.J. y Hernández Briano, P.<sup>b</sup>.

<sup>a</sup> Estudiante de Posgrado, Maestría en Producción Animal en Zonas Áridas UAMVZ-UAZ; <sup>b</sup> Docente Investigador, UAMVZ-UAZ. Correspondencia: [hum\\_diaz@uaz.edu.mx](mailto:hum_diaz@uaz.edu.mx)

### Resumen

Los ingredientes proteicos en la ración de ovinos en finalización, representan el gasto más elevado de la dieta, de tal forma, que al bajar 1 o 2% de la proteína cruda (PC) en ésta, sin disminuir las ganancias, podría representar un ahorro para el productor. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento productivo y rendimiento en canal de ovinos en finalización con dos niveles de proteína. Se calculó ganancia diaria de peso (GDP), ganancia total durante el experimento (GT), porcentaje de pérdida de peso con tomando en cuenta el peso del día 28 (P3) y el peso al momento del sacrificio, el mismo día (%PER) y rendimiento en canal (RC). Los niveles de PC para (T1) y (T2) fueron de 12 y 14 % respectivamente. Se utilizaron 12 corderos criollos con predominancia Katahdin y Dorper, con un peso promedio de  $41.4 \pm 1.49$  divididos en 2 tratamientos con 6 repeticiones cada uno alojados en jaulas individuales, que fueron pesados los días 0 (P1, inicio del experimento), 14 (P2), 28 (P3) y ese mismo día, pero justo antes de sacrificio (PS). Se corrió un PROC GL y cuando se observaron efectos significativos, se realizó una comparación de medias mediante la prueba de poder de Tukey. Se encontró diferencia estadística significativa ( $p < 0.05$ ) en la variable GT en P2 del T2. También se observó que el (%PER) fue mayor en T1; en la GDP en los primeros 14 días fue mayor en T2; pero en los últimos 14 días la diferencia estadística fue mayor en T1. Se debe seguir considerando el 14 % de inclusión de PC en la dieta de ovinos con cruce de Katahdin y Dorper en finalización.

**Palabras clave:** Proteína cruda, Alimentos Proteicos, Costos de Alimentación, Ganancia de Peso.

## **Información morfométrica de algunos parásitos de los animales domésticos, mediante inteligencia artificial: prototipo**

Adame Arroyo, R.<sup>a</sup>, Díaz García, L.H.<sup>b</sup>, Esquivel Félix, R.<sup>c</sup>, Campos Ramírez, G.<sup>b</sup>, Ruiz Rivera, J.I.<sup>b</sup>, López Huitrado, L.P.<sup>b</sup>, Quintero Fernández, J.E.<sup>a</sup> y Muro Reyes, A.<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Estudiante de Posgrado, Maestría en Producción Animal de Zonas Áridas; <sup>b</sup>Docente Investigador Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UAZ; <sup>c</sup>Docente Investigador Universidad Tecnológica del Estado de Zacatecas. Correspondencia: [hum\\_diaz@uaz.edu.mx](mailto:hum_diaz@uaz.edu.mx)

### **Resumen**

La identificación de parásitos de los animales domésticos, sigue siendo una tarea fundamental al momento de diagnosticar y tratar enfermedades causadas por éstos. Facilitar el trabajo diario del M.V.Z. clínico, con herramientas basadas en inteligencia artificial, es trabajo de los investigadores en el área. El objetivo del presente estudio es la identificación morfométrica de algunos parásitos de los animales domésticos que, mediante imágenes digitales, se diseñe una aplicación, para explorar la distribución parasitaria y reducir el tiempo de espera de su diagnóstico. Para realizar el prototipo de la aplicación, se recolectaron muestras de parásitos y fases parasitarias; para posteriormente, procesarlas en el LUM-UAMVZ-UAZ. Para la identificación y clasificación de los parásitos, se utilizó una cámara especializada para microscopio; una vez recopilada la información, se envió con el personal de la UTZAC para el desarrollo de dicha aplicación. Se generó un prototipo de aplicación; en el cual, las imágenes pasan por un proceso de tratamiento matemático, para extraer las características morfométricas. Posteriormente, con una base de datos (banco de imágenes) e inteligencia artificial, aproximar la identificación de los parásitos o sus fases. La inteligencia artificial empleada para la aplicación, será capaz de arrojar resultados en minutos; así mismo, si la información es desconocida para el programa (imágenes con poca información, surgimiento o caso raro no precargado en la base de datos), se contará con la asesoría de especialistas locales, nacionales e internacionales, para dicha identificación. Esta aplicación, es de suma importancia tanto en la medicina veterinaria como en la salud pública, ya que muchas de las enfermedades parasitarias son zoonóticas; además, del impacto económico que causan la mayoría de los parásitos en animales. Es por ello que, se busca contribuir en la formación clínica del médico veterinario, como herramienta de uso cotidiano para el diagnóstico en poco tiempo y

establecimiento de la prevalectía, frecuencia e incidencia de los parásitos más comunes de los animales domésticos en el estado de Zacatecas.

**Palabras clave:** App, Parásitos, Prevalencia, Frecuencia, Incidencia.

## Desempeño de caprinos y ovinos en pastoreo extensivo en una comunidad indígena wayuu en la Alta Guajira, Colombia

Rúa-Bustamante, C, Zoo, MSc<sup>1\*</sup>, Hernández-Martínez C, MV<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA, CI Motilonia. \*[crua@agrosavia.co](mailto:crua@agrosavia.co)

### Resumen

Evaluar el desempeño productivo de ovinos y caprinos en condiciones de pastoreo extensivo en La Alta Guajira, Colombia. La evaluación se realizó en la comunidad indígena wayúu de Jalein sobre las coordenadas geográficas 12°08'N y 71°23'W, municipio de Uribia, La Guajira, Colombia. Esta región esta clasificada como bosque seco tropical (Bs-T) con una elevación de 137 m.s.n.m, temperatura media de 28 °C, humedad relativa promedio de 76.4% y precipitación media anual de 362,4 mm con máximos de lluvias en el mes de septiembre y octubre. Se tomaron datos de peso vivo de los animales en la mañana, antes de ser liberados a pastoreo en una única jornada en los meses de enero, febrero, marzo, abril, junio, julio, septiembre y noviembre del año 2021. Además, se registraron los partos presentados durante este período, peso al nacimiento de las crías y sexo. Posteriormente la información fue tabulada en software Oviswebs. Se registraron en total 667 pesajes, 491 en caprinos, de los cuales 82% fueron hembras adultas (209), seguido de cabretonas (165); y 176 en ovinos, siendo el 91.4% hembras adultas. Se encontró un peso vivo promedio adulto en ovinos de 34.41 y en caprinos de 29.63 kg con ganancias promedio de peso diario de 0.04 Kg y 0.03 Kg, respectivamente. Se registraron 108 partos en caprinos (69,4% en época seca) con un peso vivo promedio de 2,63 kg versus 4,23 kg en época lluviosa con valores promedio de 269 días entre uno y otro parto. En los ovinos se registraron 30 partos durante el período de evaluación repartidos casi en mitad para cada época del año, con peso al nacimiento promedio de 3.7 kg y un intervalo entre partos promedio de 229 días. Se lograron determinar pocos parámetros técnicos ya que la captura de información se vio limitada por los aspectos socioculturales y las condiciones agroclimáticas. La población caprina es mayor en comparación con los ovinos, lo cual obedece de acuerdo con el criterio del pastor del rebaño a una mayor supervivencia por adaptación de la especie caprina a las condiciones de la Alta Guajira, sin embargo, los ovinos fueron más pesados al nacimiento.

**Palabras clave.** Pequeños rumiantes, ganancia de peso, parámetros productivos

## Modificación del estado redox en eritrocitos de ovinos suplementados con selenio

Jesús Fabian Cervantes Meneses<sup>1</sup>, Laura Denise López Barrera\*<sup>1</sup>, Patricia Ramírez Noguera<sup>1</sup>,  
Víctor Manuel Díaz Sánchez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México. [jesuscervantesp9@gmail.com](mailto:jesuscervantesp9@gmail.com); [laura.lobar@cuautitlan.unam.mx](mailto:laura.lobar@cuautitlan.unam.mx);

[ramireznoquera@unam.mx](mailto:ramireznoquera@unam.mx) <sup>2</sup>Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México. [victordiaz@cuautitlan.unam.mx](mailto:victordiaz@cuautitlan.unam.mx)

### Resumen

En el altiplano de México, los cultivos y forrajes son deficientes en Se, lo que fue reconocido por la comunidad campesina como un problema. (Ramírez-Bribiesca et al., 2005) En México sugieren utilizar una dosis de 0.25 mg/Kg de PV Se en corderos aparentemente sanos y dosis de 0.5 mg /Kg de PV Se en corderos con signo de la distrofia muscular nutricional. (Carbajal et al., 2013) Cuando hay deficiencia de selenio, los niveles plasmáticos de peróxidos aumentan rápidamente provocando la oxidación de los tejidos que provoca degeneración y necrosis celular (Carranza et al., 2022). El objetivo de este trabajo fue evaluar efecto agudo de la suplementación con selenio sobre el estado redox en los eritrocitos de los ovinos. Para este trabajo se utilizaron 30 corderos machos, se tomó una muestra de sangre en un tubo EDTA por venopunción de la vena yugular y se separaron 3 grupos, el primero siendo el grupo control; el grupo 1 a los que se les suministró selenio a una dosis de 0.1mg/kg y el grupo 2 al que se le suministró una dosis de 0.25mg/kg de PV. Posteriormente, se evaluaron biomarcadores asociados al estado redox como son Glutación, niveles de malondialdehído y la actividad de catalasa en eritrocitos. Se realizó una comparación de medias a través de una prueba Fisher utilizando una significancia de 0.05, encontramos que el Se redujo los niveles de MDA producto de la peroxidación lipídica y aumentaron los niveles de GSH al tercer día post suplementación en ambas concentraciones utilizadas, lo que nos sugiere un aumento en la capacidad antioxidante y una reducción del efecto de los radicales libres. Sin embargo, faltan más pruebas en los órganos diana para afirmar esta aseveración.

## Estudio del efecto del selenio sobre la respuesta antioxidante en muestras de hígado

Gutiérrez Fernández Frida Itzel<sup>1</sup>, Laura Denise López Barrera\*<sup>1</sup>, Patricia Ramírez Noguera<sup>1</sup>,  
Víctor Manuel Díaz Sánchez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México. [fridagf976@gmail.com](mailto:fridagf976@gmail.com);

[laura.lobar@cuautitlan.unam.mx](mailto:laura.lobar@cuautitlan.unam.mx); [ramireznoquera@unam.mx](mailto:ramireznoquera@unam.mx) <sup>2</sup>Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México.

[victordiaz@cuautitlan.unam.mx](mailto:victordiaz@cuautitlan.unam.mx)

### Resumen

El Selenio forma parte importante en el desarrollo inmunológico, la reproducción, así como la protección contra infecciones y el daño causado por radicales libres. (National Institute of Health, 2019). La administración en dosis inadecuadas de Selenio o su deficiencia cruzan la delgada línea que existe entre su beneficio y su toxicidad, provocando en poblaciones de ovinos alteraciones como la enfermedad del músculo blanco. El propósito del presente trabajo fue determinar el efecto que tiene la administración de selenato de potasio sobre el estado redox en muestras de hígado. Los animales se suplementaron con selenato de potasio durante tres meses por un lapso de 15 días entre cada administración. Fueron sacrificados para la posterior extracción del hígado y se analizaron biomarcadores de estrés oxidante, GSH, TBARs, EROs y GPx. Los datos fueron analizados por un ANOVA de una vía, seguido de un análisis múltiple de medias. Los resultados sugieren que a dosis bajas el Selenio incrementa biomarcadores asociados al estrés oxidante y favorece el incremento de la actividad de enzimas antioxidantes. Los resultados sugieren que el selenio administrado pudiera estar generando un efecto dañino en lugar de uno benéfico en las dosis utilizadas lo cual pudiera estar asociado a un estrés reductor, sin embargo se requieren más estudios para corroborarlo.

## Efecto del uso combinado de clinoptilolita y clorhidrato de zilpaterol en la respuesta productiva de ovinos de pelo en finalización

Uriás-Estrada, JD. <sup>\*1</sup>, Estrada-Angulo, A. <sup>1</sup>, Castro-Pérez, BI. <sup>1</sup>, Ponce-Barraza E. <sup>1</sup>, Solís-Benítez DB. <sup>1</sup>, Arteaga-Wences YJ. <sup>1</sup>, Ramos-Méndez, JL. <sup>1</sup>, Barreras, A. <sup>2</sup>,  
Plascencia-Jorquera, A. <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Sinaloa

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias, Universidad Autónoma de Baja California.

[\\*david.urias@uas.edu.mx](mailto:david.urias@uas.edu.mx)

### Resumen

Con el objetivo de conocer el efecto de la combinación de la arcilla clinoptilolita (CLIN) y clorhidrato de zilpaterol (CZ) sobre la respuesta productiva de ovinos en fase de finalización, se asignaron 48 ovinos machos cruzados (Pelibuey × Dorper, peso inicial de 36.2±4.4 kg), bajo un diseño de bloques completos al azar, tomando como criterio de bloque el peso vivo inicial. Los tratamientos fueron: T1) Dieta basal sin aditivos, T2) 3% de CLIN en sustitución por partes iguales de maíz y pasta de soya (1.5% para cada uno), T3) CZ (dosis de 6 mg/kg de MS) y T4) La combinación de CLIN + CZ. La fase experimental consistió en un periodo de alimentación de 34 días a libre acceso (31 + 3 días de retiro de CZ para los tratamientos CZ) asignando consumo en base a lectura de comedero. Como resultado de la sustitución de maíz y pasta de soya por la inclusión de CLIN, la energía neta (EN) de la dieta se diluyó en 3.3% comparado con el grupo testigo, esto no impactó negativamente ( $P \geq 0.21$ ) sobre el consumo de materia seca (CMS), la ganancia de peso diaria promedio (GDP) ni la relación ganancia/consumo (GF). Por lo tanto, CLIN aumentó ( $P < 0.01$ ) la EN de la dieta observada respecto a la esperada en un 3.9%. En comparación con el grupo testigo y los ovinos alimentados con CLIN, los animales alimentados con CZ mostraron mayor GDP (12.1%,  $P < 0.01$ ) sin efecto sobre el CMS ( $P > 0.89$ ), por tanto, mejoraron ( $P < 0.01$ ) la GF (11.5%) y EN dietética (7.3%). CLIN+CZ mostró un aumento en 5.3% de la EN dietética observada respecto a la esperada en comparación con la suplementación con CZ, sin efecto de interacción ( $P = 0.56$ ). En conclusión, la dilución energética de la dieta por la inclusión del 3% de CLIN en dietas altas en energía suplementadas con CZ, no afectó negativamente el comportamiento del crecimiento, la eficiencia alimenticia, ni la energía dietética observada.

**Palabras Clave:** Arcillas, Aluminosilicatos, B-Agonistas, Nutrición de rumiantes, Aditivos.



## **Aceites esenciales solos o combinados con una enzima amilasa comparada con virginiamicina en dietas de finalización en corderos: Efectos en cortes primarios y masa visceral**

Arteaga-Wences YJ.<sup>1\*</sup>, Estrada-Angulo, A.<sup>1</sup>, Castro-Pérez, BI.<sup>1</sup>, Ramos-Méndez, JL.<sup>1</sup>, Ponce-Barraza E. 1, Urías-Estrada JD.<sup>1</sup>, Barreras-Serrano, A.<sup>2</sup>, Plascencia, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Sinaloa

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias, Universidad Autónoma de Baja California.

[\\*yesica.arteaga@uas.edu.mx](mailto:*yesica.arteaga@uas.edu.mx)

### **Resumen**

Se evaluaron los efectos sobre cortes primarios y masa visceral de corderos finalizados con dietas formuladas a base de maíz quebrado en las que se incluyeron una mezcla de aceites esenciales (MAE), solos o combinados con una enzima amilasa (ENZ) comparado con virginiamicina (VM). Para ello, se utilizaron 48 corderos Pelibuey × Katahdin sin castrar ( $27.87 \pm 4.71$  kg, peso vivo inicial) los datos se analizaron bajo un diseño de bloques completos al azar (6 bloques, 24 corrales, 6 repeticiones/tratamiento) en un experimento de alimentación con duración de 87 días. Los tratamientos consistieron en suplementar con una mezcla de aceites esenciales a la dieta basal de la siguiente manera: T1) dieta control (sin aditivos), T2) MAE (150 mg/d), T3) MAE + ENZ (150 mg/d MAE, 560 mg/d alfa-amilasa) y T4) VM (25 mg/d). La mezcla de aceites esenciales utilizada contenía timol, eugenol, limoneno y vainillina, la enzima exógena fue una  $\alpha$ -amilasa obtenida de la bacteria *Bacillus licheniformis*. Comparado con la dieta testigo, la suplementación con aditivos no afectó el consumo de MS. De igual manera, la suplementación con aditivos no afectó la producción ni la proporción de cortes primarios. Sin embargo, el peso relativo de intestinos (expresado como g de órgano/kg de peso vacío) fue en promedio 4.8% menor ( $P < 0.05$ ) en los corderos que recibieron aditivos. Adicionalmente, comparado con el grupo testigo y VM, la suplementación de MAE, solo o combinado con ENZ, disminuyó 10.1% el peso relativo de la grasa visceral. Se concluye que la suplementación de MAE, solo o combinado con ENZ, en dietas altas en energía no afectó las variables de cortes primarios, pero disminuyó la deposición de grasa visceral y el peso relativo de los intestinos en ovinos de pelo en finalización.

**Palabras clave:** aceites esenciales, ovinos, virginiamicina, cortes primarios, masa visceral.

## **Desarrollo de capacidades de investigación y extensión en estudiantes subgraduados de ciencia animal utilizando pequeños rumiantes como modelos**

Abner A. Rodríguez-Carías

Departamento de Ciencia Animal, Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez,

[abner.rodriguez3@upr.edu](mailto:abner.rodriguez3@upr.edu)

### **Resumen**

Se desarrolló, durante dos años, un programa de capacitación en extensión e investigación para estudiantes de pre-grado de ciencia animal (CIAN) de la Universidad de Puerto Rico. Se utilizó como método la participación de estos en actividades experimentales de aprendizaje y divulgación utilizando pequeños rumiantes como modelos. Durante cada año del proyecto y para desarrollar sus capacidades de extensión y fortalecer sus habilidades de comunicación, liderazgo y trabajo en equipo, los estudiantes, divididos en equipos integrados por parejas, visitaron y utilizando un cuestionario entrevistaron a cuatro productores sobre el manejo de su empresa y recomendaciones de proyectos de investigación. Con base en las necesidades y recomendaciones de los productores, cada estudiante desarrolló un protocolo de investigación que lo realizó bajo la tutoría de docentes de CIAN. Para potenciar otras labores de extensión y utilizando tecnología de asistencia, los estudiantes fueron conferenciantes en cinco seminarios virtuales sobre producción de caprinos u ovinos dirigidos a estudiantes de escuelas públicas y privadas. En cada año del proyecto, seis estudiantes participaron en el componente de capacitación en extensión mediante su interacción con productores. Los reportes de investigación de cada estudiante se publicaron en memorias que fueron divulgadas en la página web de la Asociación Internacional de Cabras (IGA) y en la página de Facebook del Programa Educativo de Caprinos y Ovinos de Puerto Rico (PR-GOSHEPI). Tres estudiantes presentaron un resumen de su investigación en un congreso internacional sobre producción de ovinos. Un total de 214 estudiantes de escuelas públicas o privadas participaron en las conferencias asistidas por tecnología. Dos resúmenes sobre el impacto de estos seminarios se presentaron en congresos de educación y extensión agrícola. En resumen, los pequeños rumiantes son excelente animales modelos para el desarrollo de capacidades de investigación, extensión y habilidades profesionales entre estudiantes universitarios de pregrado.

## Descripción de hallazgos histopatológicos en corderos intoxicados con selenio por bolos intrarruminales

Midori Hernández Serratos<sup>1,\*</sup>, Germán Isauro Garrido Fariñas<sup>1</sup>, Mireya Juárez Ramírez<sup>2</sup>, Jorge Luis Tórtora Pérez<sup>1</sup>, Lina Elizabeth Ciriaco Lozano<sup>1</sup>, Elein Hernández Trujillo<sup>1</sup> y Víctor Manuel Díaz Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM. <sup>2</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM.

midori.hdz@comunidad.unam.mx\*

### Resumen

El selenio es un micronutriente esencial para los rumiantes, participa en el funcionamiento óptimo de proteínas y enzimas que pueden combatir el estrés oxidante en el organismo. Sin embargo, su toxicidad está documentada en diferentes especies. El objetivo del presente trabajo fue describir los hallazgos histopatológicos en corderos intoxicados con selenio administrado a través de bolos intrarruminales. 4 corderos de 3 meses de edad y 15 kg promedio suplementados con selenio mediante bolos intrarruminales murieron intoxicados. Los principales hallazgos a la necropsia fueron edema pulmonar, necrosis, hemorragia e hiperqueratosis en retículo-rumen. La histopatología de los órganos mostró congestión de capilares alveolares, hemorragia, edema y membranas hialinas en pulmón; zonas de hemorragia en parénquima hepático, sinusoides hepáticos congestionados, degeneración y necrosis de hepatocitos, degeneración lipídica hepatocelular; retículo con zonas de necrosis, denegeración de la mucosa y zonas de hiperplasia, además de hiperqueratosis; múltiples áreas de degeneración y necrosis de fibras musculares cardíacas; zonas de hemorragia y congestión en parénquima renal, degeneración y necrosis tubular. Este estudio se evidenciaron las principales lesiones relacionas a la intoxicación con selenio en corderos suplementados con el mineral mediante bolos intrarruminales.

**Palabras clave:** Selenio; intoxicación; corderos

### Abstract

Selenium is an essential micronutrient for ruminants, it participates in the optimal functioning of proteins and enzymes that can combat oxidative stress in the body. However, its toxicity is

documented in different species. The objective of this work was to describe the histopathological findings in lambs intoxicated with selenium administered through intraruminal boluses. 4 lambs of 3 months of age and 15 kg average supplemented with selenium by intraruminal bolus found intoxicated. The main findings at necropsy were pulmonary edema, necrosis, hemorrhage and hyperkeratosis in the reticulo-rumen. The histopathology of these organs showed congestion of alveolar capillaries, hemorrhage, edema, and hyaline membranes in the lungs; areas of hemorrhage in the liver parenchyma, congested liver sinusoids, degeneration and necrosis of hepatocytes, hepatocellular lipid degeneration; reticulum with areas of necrosis, denigration of the mucosa and areas of hyperplasia, as well as hyperkeratosis; multiple areas of degeneration and necrosis of cardiac muscle fibers; areas of hemorrhage and congestion in the renal parenchyma, degeneration and tubular necrosis. This study evidences the lesions related to selenium intoxication in lambs supplemented with the mineral through intraruminal boluses.

**Key words:** selenium; poisoning; lambs

## Importancia de las enfermedades causadas por parásitos desde el punto de vista del profesional de la medicina veterinaria y zootecnia: encuesta

Quintero Fernández, J.E.<sup>a</sup>, Díaz García, L.H.<sup>b</sup>, Esquivel Félix, R.<sup>c</sup>, López Huitrado, L.P.<sup>b</sup>, Muro Reyes, A.<sup>b</sup>, Ruiz Rivera, J.I.<sup>b</sup>, Adame Arroyo, R.<sup>a</sup> y Campos Ramírez, G.<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Estudiante de Posgrado, Maestría en Producción Animal de Zonas Áridas; <sup>b</sup> Docente Investigador, Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UAZ; <sup>c</sup> Docente Investigador Universidad Tecnológica del Estado de Zacatecas. Correspondencia: [hum\\_diaz@uaz.edu.mx](mailto:hum_diaz@uaz.edu.mx)

### Resumen

El diagnóstico parasitológico se ha infravalorado, trayendo como consecuencia que muchas veces se dan tratamientos inadecuados, ocasionando retardo en la recuperación de pacientes y fomentando la reinfección o contagio hacia otros animales. Todo esto, favoreciendo la resistencia antiparasitaria. El objetivo del presente estudio fue conocer la percepción general de los profesionales dedicados o relacionados a la práctica clínica veterinaria y al diagnóstico parasitológico, encargados de establecer protocolos, tratamientos o dedicados a la investigación y enseñanza. Se encuestó a 141 médicos veterinarios a través de la plataforma digital Survio; participando en su mayoría de los estados de Zacatecas (67,4%), Jalisco (4.1%), San Luis potosí (5%), Aguascalientes (7.8%) y otros estados (19.5%). Se encontró que el 100% de los profesionales, consideran importantes las enfermedades causadas por parásitos; el 69.6% tienen idea sobre la resistencia antiparasitaria; los médicos que realizan identificación en microscopio de cualquier forma parasitaria 50.4%; personal que solicita asesoría, al tener duda en el diagnóstico 53.3%; profesionales que conocen aplicaciones de identificación, incluyendo navegadores, manuales o bibliografía 9.3%; interesados en contar con una herramienta digital diagnóstica 97.9%. La participación general nos deja en claro la posición en la que estamos a nivel clínico y la necesidad de contar con una herramienta inteligente que pueda apoyar a todo profesional veterinario en la realización de su práctica diaria, para facilitar el diagnóstico con imágenes digitales e información de distribución de los parásitos presentes en los animales domésticos en el estado de Zacatecas.

**Palabras clave:** Parasitosis, Prevalencia, App, Frecuencia, Incidencia.

## 10. NUTRICIÓN ANIMAL

### Pre compostaje activo de residuos de frutas y verduras para la crianza de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*, L.)

García Portuguesez, J. E.

#### Resumen

Para evaluar la calidad del sustrato obtenido en el precompostaje activo de residuos de frutas y verduras (PCAFV) y su utilización sobre la adaptación, crecimiento, reproducción y producción de vermicomposta y ácido húmico de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*, L.), se utilizó un diseño experimental bloques al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos fueron; T-0 (Tratamiento testigo): 75% estiércol fresco bovino+25% rastrojo sorgo molido; T-1: 100% PCAFV-1; T-2: 100% PCAFV-2 y T-3: 100% PCAFV-3, caracterizados los precompostajes correspondientes como; PCAFV-1=95% residuos frutas y verduras+5% estiércol fresco bovino, PCAFV-2=50% residuos frutas y verduras+38% estiércol fresco bovino+12% rastrojo sorgo molido y PCAFV-3=50% residuos frutas y verduras+38% estiércol fresco bovino+12% bagazo agave. Los PCAFV recibieron una solución de 0.5% levadura y 2.5% melaza hasta tener 40-45% de humedad en la mezcla. Todos los sustratos presentaron características de maduración en color oscuro, sin olor y consistencia porosa fresca. La adaptación de las lombrices a todos los sustratos fue adecuada. Los tratamientos T-0, T-1 y T-2, registraron mayor crecimiento en términos de longitud y peso (7 cm, 1.16 g; 6 cm, 1.13 g y 9 cm, 1.20 g, respectivamente) comparados con T-3 (8 cm, 0.90 g). En el tratamiento T-3, se obtuvo menor tasa de reproducción que T-0, T-1 y T-2 ( $P<0.05$ ). Los tratamientos T-0, T-1 y T-2, promueven la venta de carne de lombriz para elaborar harina, cría de peces o aves debido al mayor peso y longitud de la lombriz. La producción de vermicomposta no fue diferente entre tratamientos ( $P>0.05$ ) pero si de ácido húmico ( $P<0.05$ ). Los sustratos obtenidos de cualquier PACFV mezclados con rastrojo de sorgo, estiércol de bovino o bagazo de agave fueron de buena calidad y su utilización favorece la adaptación, crecimiento, reproducción y producción de vermicomposta y ácido húmico en la crianza de lombriz roja californiana.

**Palabras clave:** Sustrato rápido, residuos orgánicos, abono orgánico, lombricultura.

## Abstract

To evaluate the quality of the substrate obtained in the active precomposting of fruit and vegetable residues (PCAFV) and its utilization on the adaptation, growth, reproduction and production of vermicompost and humic acid of the Californian red worm (*Eisenia foetida*, L.), a randomized block experimental design with four treatments and three replications was used. The treatments were; T-0 (Control treatment): 75% fresh bovine manure + 25% ground sorghum stubble; T-1: 100% PCAFV-1; T-2: 100% PCAFV-2 and T-3: 100% PCAFV-3, the corresponding precomposting being characterized as; PCAFV-1=95% fruit and vegetable residues+5% fresh bovine manure, PCAFV-2=50% fruit and vegetable residues+38% fresh bovine manure+12% ground sorghum stubble and PCAFV-3=50% fruit and vegetable residues +38% fresh bovine manure +12% agave bagasse. The PCAFV received a solution of 0.5% yeast and 2.5% molasses until they had 40-45% moisture in the mixture. All the substrates presented characteristics of dark maturation, odorless and fresh porous consistency. Earthworm adaptation to all substrates was adequate. Treatments T-0, T-1 and T-2 registered higher growth in terms of length and weight (7 cm, 1.16 g; 6 cm, 1.13 g and 9 cm, 1.20 g, respectively) compared to T-3 (8 cm, 0.90g). In treatment T-3, a lower reproduction rate was obtained than T-0, T-1 and T-2 ( $P<0.05$ ). Treatments T-0, T-1 and T-2, promote the sale of worm meat to make flour, fish or poultry breeding due to the greater weight and length of the worm. Vermicompost production was not different between treatments ( $P>0.05$ ), but humic acid production was ( $P<0.05$ ). The substrates obtained from any PACFV mixed with sorghum stubble, bovine manure or agave bagasse were of good quality and their utilization favors the adaptation, growth, reproduction and production of vermicompost and humic acid in the Californian red worm breeding.

**Keywords:** Fast substrate, organic waste, organic fertilizer, vermiculture.

## Efecto de la suplementación con follajes arbóreos mezcladas con *Pennisetum purpureum* en la población microbiana y la producción de metano entérico en rumiantes

S. Albores-Moreno<sup>1\*</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-2483-2157>

G. Jiménez-Ferrer<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-2146-2445>

J.A. Alayón-Gamboa<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-0034-4973>

<sup>1</sup>El Colegio de la Frontera Sur. Carr. Panamericana y periférico sur S/N, C. P. 29294 San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. <sup>2</sup>El Colegio de la Frontera Sur. Avenida Rancho, Polígono 2-A, Ciudad Industrial, C. P. 24500

Lerma, Campeche, México.

\*Autor de Correspondencia: [samuel.albores@ecosur.mx](mailto:samuel.albores@ecosur.mx)

### Resumen

El objetivo fue evaluar la suplementación con follajes arbóreos en dietas para rumiantes a base de *Pennisetum purpureum*, sobre la producción de metano entérico y la población microbiana. Se probaron siete dietas experimentales en un diseño de bloques, usando como testigo un tratamiento a base de pasto *P. purpureum* (PT); y la suplementación con 30% del follaje de *Neomillspaughia emargiata* (NE), *Tabernaemontana amygdalifolia* (TA), *Caesalpinia gaumeri* (CG), *Piscidia piscipula* (PP), *Luecaena leucocephala* (LL), y *Havardia albicans* (HA). La mayor digestibilidad de la materia seca (DIVMS) se observó en TA, PT y LL (66.37, 65.84, 64.81%, respectivamente). La suplementación con especies arbóreas aumentó ( $P < 0.05$ ) las concentraciones de ácido propiónico y butírico, y disminuyó el ácido acético. Las bacterias metanogénicas disminuyeron ( $P < 0.05$ ) en NE, LL, TA, y HA. También *Ruminococcus albus* disminuyó en NE, TA, CG y LL y *Selenomonas ruminantium* aumentó en CG. *Fibrobacter succinogenes* aumentó, excepto en LL. La producción de metano disminuyó ( $P < 0.05$ ) en NE, PP, LL y HA (16.9, 18.26, 18.43 y 19.42 mL g MS<sup>-1</sup>). Lo anterior señala que la suplementación con follajes arbóreos como estrategia nutricional alternativa, provoca cambios en el microbioma del rumen que afecta la fermentación de las dietas y la producción de metano.

**Palabras claves:** Bovinos, Microbioma, Gases de efecto invernadero, Digestibilidad.



## Especies nativas para acuicultura en Argentina: I. alimentación de alevines de la Chanchita (*Australoheros facetus*, Cichlidae)

Ariel M. Belavi<sup>1</sup>, Pablo A. Collins<sup>2</sup> y María de la Paz Ducommun<sup>3</sup>

1- (INTA - CIPIES Ángel Gallardo), 2- INALI (CONICET-UNL), 3 - IDICAL (CONICET-INTA), ARGENTINA.

### Resumen

La acuicultura en Argentina está poco desarrollada y son escasas las especies nativas utilizadas. La producción de Chanchita *Australoheros facetus* es incipiente, y se cultiva para uso en acuarismo, ensayos ecotoxicológicos y fisiológicos, como indicador ambiental, carnada viva y consumo humano. Los estudios existentes, sobre ecología alimentaria del adulto no cubren los aspectos nutricionales necesarios para la etapa de alevín. El objetivo es reconocer una formulación a base de diferentes porcentajes de huevo en polvo, harina de soja, leche en polvo, clara y yema de huevo, que permita la supervivencia y el desarrollo de alevines de *A. facetus*. La experiencia evaluando tres formulados se realizó en acuarios de 60 l con 60 alevines (biomasa de 2,2 gr por acuario) durante 64 días. Diariamente se midió y controló parámetros físico-químicos y se alimentó con 1,5 g de balanceados isoproteicos (47%) con diferentes proporciones de sus ingredientes. Quincenalmente se midió biomasa total en cada acuario. Durante la experiencia, los alevines se observaron en buena condición de reacción y no ocurrieron muertes. Las tres dietas fueron aceptadas por los alevines. Al finalizar, el mayor incremento en peso correspondió a la dieta II que contenía huevo en polvo completo, siendo las diferencias con las otras dos dietas (yema y/o clara en polvo) significativas ( $p < 0,0001$ ). El menor FCR correspondió a la dieta II ( $7,61 \pm 0,21$ ) y el mayor a la dieta I ( $12,16 \pm 0,52$ ). El mayor incremento de biomasa, conversión y eficiencia del alimento se logró con la dieta II que aportó las proteínas necesarias para el desarrollo de los alevines. Éstas constituyen un componente importante que afectan el rendimiento piscícola, y también uno de los más costosos. Si bien el FCR es alto para organismos acuáticos, este es un primer estudio que permitirá ajustar la tasa de alimentación en próximos ensayos.

**Palabras clave:** acuicultura, alevines, alimentación.

## Coloración de la carne de corderos suplementados con taninos condensados

Alejandro García Salas<sup>1</sup>, José Ricardo Bárcena Gama<sup>2</sup>, Joel Ventura Ríos<sup>1#</sup>, Pedro Carrillo López<sup>1</sup>, Fidel Maximiano Peña Ramos<sup>1</sup>, José Carlos Escobar España<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Producción Animal, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México.  
Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, C. P. 25315.

<sup>2</sup>Posgrado de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Texcoco, Estado de México, México, C. P. 56230.

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas Campus IV, Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), Huehuetán, Chiapas, México, Entronque Carretera Costera y Pueblo de Huehuetán, C.P. 30660.

#alegarsa@hotmail.com

### Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar la adición de taninos condensados (TC) del extracto de *Acacia mearnsii* (EAM) en la dieta de corderos durante la engorda y su efecto en el cambio de color de la carne durante su almacenamiento. Se utilizaron treinta y seis corderos Dorset x Hampshire de tres meses de edad y  $20.8 \pm 3.3$  kg PV, distribuidos en cuatro tratamientos n=9 (T): T1, T2, T3 y T4 incluyeron una dieta basal más 0, 1.75, 3.5 y 5.25 g TC kg<sup>-1</sup> MS, respectivamente. Concluido el periodo de engorda, los animales fueron sacrificados y se tomó una muestra del músculo *Longissimus dorsi* (LD) para evaluar el color y oxidación de lípidos en el día 1, 4, 7 y 14 de vida de anaquel. Se utilizó un diseño completamente al azar y las medias de tratamientos se compararon con la prueba de Tukey (P<0.05). La coloración de la carne fue similar en T1 y T2, pero diferentes de T3 y T4 (P<0.05) e indicó mayor oxidación lipídica hasta el día 14 de almacenamiento. Se concluye que la inclusión de TC en la dieta de corderos evaluados en este estudio, no reduce la oxidación de lípidos y con ello no conserva un buen color.

**Palabras clave:** Taninos condensados, *Acacia mearnsii*, calidad de la carne, oxidación lipídica.

### Abstract

The aim of this study was to evaluate the addition of condensed tannins (TC) from *Acacia mearnsii* extract (EAM) in the diet of lambs during fattening and their effect on meat color change during storage. Thirty-six Dorset x Hampshire lambs of three months of age and  $20.8 \pm 3.3$  kg LW were used, distributed in four treatments n=9 (T): T1, T2, T3 and T4 included a basal diet plus 0, 1.75, 3.5 and 5.25 g TC kg<sup>-1</sup> DM, respectively. After the fattening period, the animals were sacrificed

and a sample of the *Longissimus dorsi* (LD) muscle was taken to evaluate the color and lipid oxidation on days 1, 4, 7 and 14 of shelf life. A completely randomized design was used and the treatment means were compared with Tukey's test ( $P < 0.05$ ). Meat coloring was similar in T1 and T2, but different in T3 and T4 ( $P < 0.05$ ) and indicated greater lipid oxidation until day 14 of storage. It is concluded that the inclusion of TC in the diet of lambs evaluated in this study does not reduce lipid oxidation and thus does not preserve a good color.

**Keywords:** Condensed tannins, *Acacia mearnsii*, meat quality, lipid oxidation.

## Evaluación de dos niveles de lisina en dietas de iniciación para cerdos Pelón Mexicano y su efecto en canal y carne

Javier Germán Rodríguez-Carpena<sup>1,2,\*</sup>, Marleni Michelle Montiel-Pérez<sup>3</sup>; Pedro de Jesús Deniz-González<sup>1</sup>; Agustín Ruíz-Flores<sup>3</sup>; Fernando Grageola-Nuñez<sup>2</sup>; Elena Luna-Castañeda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Nayarita de Innovación y Transferencia de Tecnología (CENiTT). Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, Nayarit, México. <sup>2</sup>UAMVZ. Universidad Autónoma de Nayarit, Compostela, Nayarit, México. <sup>3</sup>Depto. Zootecnia.

Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, Estado de México, México. \*Autor para correspondencia:

german.rc@uan.edu.mx.

### Resumen

En la presente investigación se evaluó el efecto en la calidad de la canal y carne de cerdos Pelón Mexicano en crecimiento alimentados con la inclusión del 100 y 80 % de los requerimientos de lisina recomendados por el NRC (2012) en la dieta. Se utilizaron 8 lechones de  $12 \pm 1.28$  kg de raza Pelón Mexicano de distribuidos completamente al azar en dos tratamientos (T100 y T80) con efecto de covariable el peso al sacrificio, que consistieron en dietas balanceadas cumpliendo el 100 o el 80 % de los requerimientos de lisina establecidos por el NRC. Cuando alcanzaron un peso vivo de 25 kg, fueron sacrificados en rastro y se evaluaron los principales parámetros utilizados para determinar la calidad de la canal y carne. El efecto del tratamiento no mostró diferencias estadísticas significativas ( $p > 0.05$ ) para la mayoría de las variables a excepción del valor de color  $b^*$  y el tono Hue. Reducir en la dieta hasta un 80% de la cantidad de lisina recomendada por el NRC para cerdos comerciales, en los cerdos Pelón Mexicano en crecimiento no se afecta la calidad de la canal y carne.

**Palabras clave:** Cerdos criollos, nutrición, calidad carne, aminoácidos

### Abstract

In the present investigation, the effect on the quality of the carcass and meat of growing Mexican Hairless pigs fed with the inclusion of 100 and 80 % of the lysine requirements recommended by the NRC (2012) in the diet was evaluated. Eight piglets of  $12 \pm 1.28$  kg of the Mexican Hairless breed were used, distributed completely at random in two treatments (T100 and T80) with the covariate effect of slaughter weight, which consisted of balanced diets fulfilling 100 or 80 % of the

requirements of lysine established by the NRC. When they reached a live weight of 25 kg, they were slaughtered in a municipal slaughterhouse and the main parameters used to determine the quality of the carcass and meat were evaluated. The treatment effect did not show statistically significant differences ( $p>0.05$ ) for most of the variables except for the  $b^*$  color value and Hue tone. Reducing up to 80% of the amount of lysine recommended by the NRC for commercial pigs in the diet does not affect the quality of the carcass and meat in growing Mexican Hairless pigs.

**Key words:** creole pigs, nutrition, meat quality, amino acids

## Evaluación del efecto de *Cymbopogon citratus* sobre el consumo, digestibilidad, emisión de metano y partición de la energía en bovinos en crecimiento

María Fernanda Vázquez-Carrillo<sup>1</sup>, Reynaldo Zaragoza-Guerrero<sup>1</sup>, Corona-Gochi Luis<sup>2</sup>, Manuel González-Ronquillo<sup>1</sup>, Epigmenio Castillo-Gallegos<sup>3</sup> y Octavio Alonso Castelán-Ortega<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de investigación en Ganadería, Medio Ambiente y Energías Renovables, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México.

<sup>2</sup>Departamento de Nutrición Animal y Bromatología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México

\*Autor de correspondencia: [ocastelano@uaemex.mx](mailto:ocastelano@uaemex.mx)

### Resumen

El metano (CH<sub>4</sub>) producido por fermentación entérica de los bovinos es de suma relevancia ya que contribuye a las emisiones de gases de efecto invernadero. Este gas es un producto final de la fermentación que sufren los alimentos en el rumen, resultando en una pérdida energética para el animal. Disminuir la producción de CH<sub>4</sub> conllevaría a hacer un uso más eficiente de la energía bruta ingerida que podría ser aprovechada para ser transformada en carne o leche, y además se reducirían las emisiones de CH<sub>4</sub> hacia el medio ambiente. Existen diversas estrategias de mitigación de CH<sub>4</sub>, como la adición de plantas con alta concentración de metabolitos secundarios, como *Cymbopogon citratus* (CC). Es por lo anterior, que el presente estudio tuvo como objetivo evaluar niveles crecientes de CC sobre el consumo de materia seca (CMS), digestibilidad de nutrientes (DIG), producción de CH<sub>4</sub> y partición de la energía bruta consumida en ganado bovino en crecimiento alimentado con una dieta alta en forraje (68.6% forraje: 31.4% concentrado). Se utilizaron cuatro becerras (¾ Holstein × ¼ Charoláis) con un peso vivo inicial promedio de 225 ± 64 kg distribuidos en un diseño de cuadrado latino 4×4. Los tratamientos experimentales fueron: 1) dieta control (CO); 2) CO + 30 g CC MS/d; 3) CO + 60 g CC MS/d y 4) CO + 90 g CC MS/d. Se observó una reducción del 22.4 % y 21.2 % en el rendimiento de CH<sub>4</sub> (CH<sub>4</sub> g/kg CMS) y factor Y<sub>m</sub>, respectivamente, con el tratamiento 30 CC comparado con CO (P ≤ 0.05). No se observaron diferencias estadísticamente significativas para las medias relacionadas con el CMS, DIG y

partición de la energía bruta consumida ( $P > 0.05$ ). Se concluye que la suplementación con 30 g CC MS/d reduce el rendimiento de  $\text{CH}_4$  sin afectar el desempeño productivo animal.

**Palabras clave:** *Cymbopogon citratus*, metano, partición de la energía, bovinos, mitigación.

### **Abstract**

Methane ( $\text{CH}_4$ ) produced by enteric fermentation in cattle is of utmost importance as it contributes to greenhouse gas emissions. This gas is a product of the fermentation that feed undergoes in the rumen, resulting in an energy loss for the animal. So, reducing  $\text{CH}_4$  production would lead to a more efficient use of the gross energy ingested, which could be used to transform it into meat or milk and would also reduce  $\text{CH}_4$  emissions into the environment. There are several  $\text{CH}_4$  mitigation strategies, such as the addition of plants with a high concentration of secondary metabolites, like *Cymbopogon citratus* (CC). Therefore, the present study aimed to evaluate increasing levels of CC on dry matter intake (DMI), nutrient digestibility (DIG),  $\text{CH}_4$  production and partition of gross energy intake in growing cattle fed a high forage diet (68.6% forage: 31.4% concentrate). Four heifers ( $\frac{3}{4}$  Holstein  $\times$   $\frac{1}{4}$  Charolais) with an average initial live weight of  $225 \pm 64$  kg distributed in a  $4 \times 4$  Latin square design was used. The experimental treatments were: 1) control diet (CO); 2) CO + 30 g CC DM/d; 3) CO + 60 g CC DM/d and 4) CO + 90 g CC DM/d. A 22.4 % and 21.2 % reduction in  $\text{CH}_4$  yield ( $\text{CH}_4$  g/kg DMI) and  $Y_m$  factor respectively was observed with the 30 CC treatment compared to CO ( $P \leq 0.05$ ). No statistically significant differences were observed for means related with DMI, DIG and partition of gross energy intake ( $P > 0.05$ ). It is concluded that supplementation with 30 g CC DM/d reduces  $\text{CH}_4$  yield without affecting animal performance.

**Key words:** *Cymbopogon citratus*, beef cattle; methane; mitigation; energy partition.

## Comportamiento productivo de cerdos Pelón Mexicano en iniciación alimentados con tres niveles de lisina en la dieta

Marleni Michelle Montiel-Pérez<sup>1</sup>; Javier Germán Rodríguez-Carpena<sup>2,3,\*</sup>; Pablo Gómez-Montejo<sup>1</sup>,  
Pedro de Jesús Deniz-González<sup>2</sup>; Agustín Ruíz-Flores<sup>1</sup>; Fernando Grageola-Nuñez<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Depto. Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, Estado de México, México. <sup>2</sup>Centro Nayarita de Innovación y Transferencia de Tecnología (CENiTT). Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, Nayarit, México.

<sup>3</sup>UAMVZ. Universidad Autónoma de Nayarit, Compostela, Nayarit, México. \*Autor para correspondencia:  
german.rc@uan.edu.mx.

### Resumen

Se estudió el comportamiento productivo del cerdo Pelón Mexicano alimentado con 100, 80 y 60% (T1, T2 y T3) del nivel dietético de lisina recomendado por el NRC para cerdos comerciales. Se usaron 12 lechones distribuidos aleatoriamente en tres tratamientos, con 12.00±1.28 kg de peso inicial promedio. Cada tratamiento tuvo cuatro repeticiones, la unidad experimental fue un lechón. Los animales se pesaron cada semana del inicio al final del experimento; cuando alcanzaron 25 kg de peso vivo se sacrificaron. Las variables evaluadas fueron: peso vivo (PVn), consumo de alimento (CDAn), ganancia diaria de peso (GDPn) y conversión alimenticia (CAn), n=semana de la 1 a la 7. El análisis se realizó con el procedimiento GLM de SAS, cuando el efecto de tratamiento fue significativo ( $p<0.05$ ), las medias correspondientes se compararon con la prueba Tukey. El efecto de tratamiento fue significativo ( $P<0.0198$ ) para CDA1 y PV3. El nivel de lisina incluido en la dieta no afectó la mayoría de las variables analizadas. Esto sugiere que los requerimientos nutricionales de lisina para cerdos Pelón Mexicano en crecimiento podrían ser hasta 60% de los especificados por el NRC para cerdos mejorados, sin comprometer su capacidad productiva a 25 kg.

**Palabras clave:** Cerdo criollo, comportamiento productivo, lisina.



## Composición de la pared celular de vástago de coco tratado por fermentación sólida usando *Pleurotus ostreatus* como inóculo

Vianey Salas-Cirilo<sup>1\*</sup>, Paulino Sánchez-Santillan<sup>1\*</sup>, Nicolás Torres-Salado<sup>1</sup> y Jerónimo Herrera-Pérez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 2, Universidad Autónoma de Guerrero. C.P. 41940.

Cuajinicuilapa, Guerrero. Autor para correspondencia: [vianeyasalascirilo@gmail.com](mailto:vianeyasalascirilo@gmail.com), [sanchezsantillanp@gmail.com](mailto:sanchezsantillanp@gmail.com)

### Resumen

Por sus propiedades físicas y químicas, está incrementándose el uso de vástago de coco como sustrato en fermentaciones sólidas. Esta consiste en crecer un microorganismo sobre un sustrato sólido bajo ciertas condiciones de humedad, pH, aireación y temperatura. El objetivo fue determinar la composición de la pared celular de vástago de coco tratado a diferentes tiempos de fermentación sólida con tres cepas de *Pleurotus ostreatus* como inóculos. En matraces Erlenmeyer (500 mL) se colocaron 100 g de vástago de coco con 80% de humedad e inoculadas con las cepas 1B3, MR y P15 de *P. ostreatus* al 10% P/P y se incubaron a temperatura ambiente (30 °C) durante 15, 30, 45 y 60 d. Las variables de hemicelulosa, celulosa y lignina detergente ácido (LDA) se analizaron con un arreglo factorial 4x3 dentro de un diseño completamente al azar con el procedimiento GLM de SAS y los valores promedio se compararon con la prueba de Tukey. El fermento tratado con la cepa 1B3 a los 15 y 30 d presentó menor contenido de hemicelulosa, los fermentos a los 45 y 60 d inoculados con las cepas MR y P15 e 1B3 mostraron mayor contenido ( $p<0.05$ ). El mayor contenido de celulosa en los fermentos se mostró a los 60 d con cualquier cepa y a los 45 d con las cepas MR y P15 ( $p<0.05$ ). El contenido de LDA no muestra mucha variabilidad. Los componentes de la pared celular de vástago de coco tratado con fermentación sólida y *P. ostreatus* como inóculo presentan variabilidad importante de los 15 a 60 d de fermentación y pueden ser una alternativa en la alimentación de rumiantes.

**Palabras clave:** celulosa, hemicelulosa, degradación, fibra, microorganismos.

### **Abstract**

Due to its physical and chemical properties, the use of coconut stems as a substrate in solid fermentations is increasing. This consists of growing a microorganism on a solid substrate under certain conditions of humidity, pH, aeration and temperature. The objective was to determine the composition of the cell wall of the coconut stem treated at different times of solid fermentation with three strains of *Pleurotus ostreatus* as inoculums. In Erlenmeyer flasks (500 mL), 100 g of coconut stems were placed with 80% humidity and inoculated with the 1B3, MR and P15 strains of *P. ostreatus* at 10% W/W and incubated at room temperature (30 °C) during 15, 30, 45 and 60 d. The variables of hemicellulose, cellulose and acid detergent lignin (ADL) were analyzed with a 4x3 factorial arrangement within a completely randomized design with the SAS GLM procedure and the average values were compared with the Tukey test. The ferment treated with the 1B3 strain at 15 and 30 d had a lower hemicellulose content, the ferments at 45 and 60 d inoculated with the MR and P15 and 1B3 strains showed a higher content ( $p < 0.05$ ). The highest cellulose content in the ferments was shown at 60 d with any strain and at 45 d with the MR and P15 strains ( $p < 0.05$ ). The ADL content does not show much variability. The components of the cell wall of the coconut stem treated with solid fermentation and *P. ostreatus* as inoculum show significant variability from 15 to 60 d of fermentation and can be an alternative in ruminant feeding.

**Key Words:** cellulose, hemicellulose, degradation, fiber, microorganisms.

## **Análisis de bagazo de cervecería de Calera, Zacatecas como ingrediente en la ración de ganado bovino lechero**

Chávez Chávez Juan Luis, Haubi Segura Carlos Urban, Quezada Tristán Teódulo, Olmos Colmenero José, Palma García José Manuel.

### **Resumen**

En este estudio se realizó el análisis de bagazo de cervecería de la Planta cervecera de Modelo en Calera, Zacatecas el cuál se utiliza como ingrediente alternativo en las dietas de ganado lechero. Se utilizó la muestra íntegra de bagazo de cervecería, la cual fue sometida a una deshidratación y posteriormente fue molido. Se realizó un análisis químico-proximal mediante el método de Van Soest, los resultados de la proteína y extracto etéreo del bagazo de cervecería fueron superiores a los comparados por la literatura citada (29.14% y 9.64%), demostrando que es un ingrediente sumamente viable. Se realizó digestibilidad *in situ* e *in vitro*, para identificar el comportamiento del ingrediente dentro de los animales. La digestibilidad del bagazo de cervecería (25% a las 24 horas) fue menor a los controles utilizados, sin embargo fue efectiva (99.9% a las 144 horas). De esta manera se comprueba que el bagazo de cervecería es un ingrediente con altos valores nutricionales que permite mejorar la producción e incrementar la rentabilidad de los establos de los pequeños productores en el país.

### **Abstract**

This study analyzed brewery bagasse from the Modelo brewery plant in Calera, Zacatecas, which is used as an alternative ingredient in dairy cattle diets. The entire sample of brewery bagasse was dehydrated and subsequently ground. Proximate chemical analysis was carried out using the Van Soest method, and the results for protein and ether extract of the brewery bagasse were higher than those reported in the literature (29.14% and 9.64%), demonstrating that it is a highly viable ingredient. *In situ* and *in vitro* digestibility were carried out to identify the ingredient's behavior within animals. The digestibility of brewery bagasse (25% at 24 hours) was lower than the controls used, but it was still effective (99.9% at 144 hours). This confirms that brewery bagasse is an ingredient with high nutritional value that can improve production and increase the profitability of small producers' stables in the country.

**Palabras clave:** bagazo, ingrediente, digestibilidad, proteína.

## Evaluación *in vitro* de un suplemento con niveles crecientes de vainas maduras de algarrobo

Brenda Karina Morales Campos<sup>1\*</sup>; Paulino Sánchez Santillán<sup>2</sup>; Nicolas Torres Salado<sup>2</sup>; Luis Alaniz Gutiérrez<sup>2</sup>; Luis Antonio Saavedra Jiménez<sup>2</sup>; Liliana Aguilar Marcelino<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Maestría en Producción de Bovinos en el Trópico-UAGro, 41940, Cuajinicuilapa, Guerrero, México.

<sup>2</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 2-UAGro, 41940, Cuajinicuilapa, Guerrero, México. <sup>3</sup>INIFAP-CENID-SAI, 62574, Jiutepec, Morelos, México. \*Autor responsable: [15379627@uagro.mx](mailto:15379627@uagro.mx)

### Resumen

Las vainas de leguminosas arbóreas se caracterizan por su contenido de proteína, el aumento de proteína en un suplemento mediante leguminosas arbóreas es una alternativa para mejorar los parámetros productivos de rumiantes. El objetivo fue evaluar las variables de la fermentación *in vitro* biogás, estimadores de cinética ( $A$ ,  $b$ , y  $k$ ), degradación de materia seca (DMS) y fibra detergente neutro (DFDN) de un suplemento con 0, 10, 20 y 30% de inclusión de vainas maduras de algarrobo. El biodigestor (viales serológicos de 120 mL) contenía: 0.5 g de un tipo de suplemento, 40 mL de medio de cultivo y 10 mL de fluido ruminal fresco (inóculo). Los viales se incubaron a 39 °C por 72 h. El diseño experimental fue un completamente al azar. T20 presentó mayor producción de biogás a 12 y 24 h; mientras, a las 48 y 72 h fueron T0 y T20. T20 fue mayor para  $A$ , T0 y T10 menores para  $k$  y T0 menor para  $b$  ( $p < 0.05$ ). pH y DMS no mostraron diferencias entre tratamientos ( $p > 0.05$ ). LA DFDN nuestro tendencia a disminuir conforme aumento la vaina de algarrobo. Se concluye, la inclusión de 20% de vaina madura de algarrobo en un suplemento, es posible utilizarse como una estrategia de alimentación en rumiantes.

**Palabras clave:** Leguminosa arbórea, fermentación, biogás, DMS, DFDN, algarrobo.

### Abstract

Tree legume pods are characterized by their protein content; increasing protein in a supplement with tree legumes is an alternative to improve the productive parameters of ruminants. The objective was to evaluate *in vitro* biogas fermentation variables, kinetic estimators ( $A$ ,  $b$ , and  $k$ ), dry matter degradation (DMS) and detergent neutral fiber (DFDN) of a supplement with 0, 10, 20

and 30% inclusion of mature carob pods. The bioreactor (120 mL serological vials) contained: 0.5 g of one type of supplement, 40 mL of culture medium and 10 mL of fresh rumen fluid (inoculum). The vials were incubated at 39 °C for 72 h. The experimental design was completely randomized. T20 presented higher biogas production at 12 and 24 h; whereas, at 48 and 72 h were T0 and T20. T20 was higher for A, T0 and T10 lower for k and T0 lower for b ( $p < 0.05$ ). pH and DMS showed no differences between treatments ( $p > 0.05$ ). The DFDN showed a tendency to decrease as the carob pod increased. It is concluded that the inclusion of 20% of mature carob pods in a supplement can be used as a feeding strategy in ruminants.

**Key words:** Tree legume, fermentation, biogas, DMS, DFDN, carob.

## Efecto del conteo celular somático de la leche de cabra en tanque sobre sus componentes y el rendimiento quesero

\* Gaspar S.D., Escobar R.M.C., Montiel-Olguín L.J.

\* Universidad Nacional Autónoma de México, CEIEPAA. Km. 8.5 Carretera Federal Tequisquiapan a Ezequiel Montes. Tequisquiapan, Querétaro. C.P. 76790 Tequisquiapan, Qro. México. [deliagas@unam.mx](mailto:deliagas@unam.mx). Tel 01 414 2918100

Km 1 carretera a Colón, Ajuchitlán Colón, CP 76280. Qro. [escobar.meyli@inifap.gob.mx](mailto:escobar.meyli@inifap.gob.mx),  
[montiel.luis@inifap.gob.mx](mailto:montiel.luis@inifap.gob.mx) Tel 015538718700 ext 80225, 80215

### Abstract

The goal of this research was to determine the effect of somatic cell content in bulk tank goat milk on quality and yield of semi-hard cheese. Information of 176 batches destined for the processing of semi-ripened cheese, during the period from 2017 to 2022 was collected. Milk batches were classified into four classes according to their SCC content: Class 1  $\leq 100,000$  cells/mL; Class 2 from 101,000 to 1,250,000 cells/mL; Class 3 from 1,251,000 to 1,500,000 cells/mL; and Class 4 from 1,501,000 to 2,000,000 cells/mL. The composition of bulk tank milk fat, protein, lactose and non-fat solids (NFS) content was analyzed by means of infrared spectroscopy, density with a lactodensimeter, Total Bacterial Count (TBC) by rapid count and somatic cell count (SCC) by an optical counter. The cheese yield was calculated by dividing the Kg of cheese by the Kg of milk per hundred. An analysis of variance was carried out using the GLM procedure, as well as a Pearson correlation, both analyzes with the SAS 9.4 program. As a result, the SCC of tank milk significantly affected ( $P>0.05$ ) the protein contents, TBC, acidity and cheese yield. The TBC increased significantly in the classes with lower SCC, which is attributed to storage time rather than SCC. Also, SCC was positively correlated with protein and fat, but only protein was significant ( $P<0.05$ ). Therefore, although the SCC does not substantially contribute to milk quality, it showed a significant correlation with the yield due to the effect of protein rather than SCC effect. In conclusion, no clear effect of SCC on bulk tank milk quality and cheese yield was observed.

**Key words:** milk, goat, cheese, cheese yield, class.

## Resumen

El objetivo de este estudio fue determinar el efecto del contenido celular somático entre los componentes de la leche de cabra en tanque y su rendimiento quesero. Se recopiló información de 176 lotes destinados al procesamiento de queso semi-madurado, durante el periodo de 2017 a 2022. Los lotes de leche se clasificaron en cuatro clases de acuerdo a su contenido de CCS: Clase 1  $\leq 100\ 000$  células/mL; Clase 2 de 101000 a 1250 000 células/mL; Clase 3 de 1251 000 a 1500 000 células/mL; y Clase 4 de 1501 000 a 2000 000 células/mL. A las muestras de leche en tanque, se les realizó un análisis de contenido de grasa, proteína, lactosa y sólidos no grasos (SNG), por medio de espectroscopia de infrarrojo, densidad con un lactodensímetro, Cuenta Total Bacteriana (CTB) por conteo rápido y conteo de células somáticas (CCS) por un contador óptico. El rendimiento quesero se calculó dividiendo los Kg de queso entre los Kg de leche por cien. Se realizó un análisis de varianza mediante el procedimiento GLM, y una correlación de Pearson, ambos análisis con el programa de SAS 9.4. El CCS de la leche en tanque afectó significativamente los contenidos de proteína, CTB, acidez y por ende el rendimiento quesero. El CTB se incrementó significativamente en las clases con menor CCS, lo cual se atribuye al tiempo de almacenamiento más que al CCS. Así también, el CCS se correlacionó positivamente con proteína y grasa, solo la proteína fue significativa ( $P < 0.05$ ). Por lo tanto, aunque el CCS no contribuye sustancialmente en la calidad de la leche si mostro una correlación significativa con el rendimiento que se atribuye al efecto de proteína más que al CCS. En conclusión, no se observó un efecto claro del CCS sobre la calidad de la leche de tanque y el rendimiento quesero.

**Palabras clave:** leche, cabra, queso, rendimiento quesero, clase.

## Efecto productivo y ambiental del ensilado de avena y maíz en sistemas de producción de leche en pequeña escala

Maria Danaee Celis-Alvarez, Felipe López - González, Carlos Galdino Martínez-García, Julieta Gertrudis Estrada-Flores y Carlos Manuel Arriaga-Jordán.

### Resumen

El estudio se realizó para evaluar las variables de desempeño animal y la excreción de nitrógeno de la inclusión de niveles de ensilado de avena-ballicos al 0%, 33%, 67% y 100% (EAB) junto con ensilado de maíz (EMz) en base seca, en la dieta de vacas lecheras en pastoreo durante 8 h/día. Se utilizaron 8 vacas Holstein lactantes en un cuadrado latino 4×4 replicado, con períodos de 14 días. No hubo diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ) para la producción, composición de la leche ni en la excreción de N. EAB puede ser un sustituto del EMz en las proporciones estudiadas para reducir la excreción de N y lograr una mayor eficiencia en el uso de N con los mismos resultados en términos de producción de leche.

**Palabras clave:** ensilado de avena-ballicos, eficiencia nitrógeno, pastoreo, ensilado de maíz, cambio climático, forrajes.

### Abstract

The study was conducted to assess the animal performance variables and nitrogen excretion of the inclusion of levels of oat-ryegrass at 0%, 20%, 40%, and 60% (ORGS) along with maize silage (MZSL) on a dry matter basis to milking cows on grazing for 8h/day. Eight Holstein lactating cows were used in a replicated 4×4 Latin square, with 14-day periods. There were no statistical differences ( $P > 0.05$ ) for milk yield, composition milk nor nitrogen excretion. ORGS can be a substitute to maize silage in the proportions studied o reduce N excretion and achieve higher efficiency in N use and similar cow performance.

**Key words:** Oat-ryegrass silage, nitrogen efficiency, grazing, corn silage, climate change, forages.



## Análisis de la composición química de vainas de *Prosopis* spp de tres regiones del estado de Zacatecas

Eduardo Valdez Romero<sup>1</sup>, Lucía Delgadillo Ruiz<sup>1\*</sup>, Rómulo Bañuelos Valenzuela<sup>2</sup>, Eladio Delgadillo Ruiz<sup>3</sup> Carlos Meza López<sup>2</sup>, Francisco G. Echavarría Chairez<sup>2,4</sup>, Marisa Mercado Reyes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad Académica de Ciencias Biológicas (UAZ), <sup>2</sup>Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia (UAZ); <sup>3</sup>Universidad de Guanajuato. División de Ingenierías. Departamento de Ingeniería en Geomática e Hidráulica, <sup>4</sup>INIFAP, Campo experimental Zacatecas.

\*Autor de correspondencia: luciadeldgadillo@uaz.edu.mx

### Resumen

El objetivo del presente estudio fue determinar las características bromatológicas de la vaina de *Prosopis* spp en tres regiones del estado de Zacatecas, México. Se colectaron 27 muestras de *Prosopis* spp., distribuidas en tres puntos por cada region (norte, centro y sur) del estado, los muestreos se realizaron cuando la vaina se encontraba en su estado inmaduro. Las muestras se molieron utilizando nitrógeno líquido hasta obtener un tamaño de un mm, se realizó el análisis bromatológico a las vainas, mediante el uso de ecuaciones matemáticas se calcularon las megacalorías por kilogramo que aportan las vainas. Se realizó un análisis estadístico de coeficiente de correlación de Spearman. Los resultados del análisis bromatológico para proteína cruda presentan un promedio de  $20.86 \pm 1.37\%$  (región centro), el contenido de carbohidratos no fibrosos el promedio es de  $26.78 \pm 1.32$  (región sur), en el contenido de minerales el potasio es el que presentó mayor concentración  $1.75 \pm 0.13$  (región centro) correlación de Spearman para nutrientes digestibles totales (TDN) se observó una correlación estadísticamente significativa con % de proteína cruda ( $Rho=0.440$ ,  $p=0.022$ ). Se concluye que las vainas de mezquite (*Prosopis* sp) presenta valores aceptables de proteínas, carbohidratos y fibra, se sugieren que el estado de madurez debe ser considerado para ser utilizados en la alimentación.

**Palabras clave:** *Prosopis*, calidad, energía metabolizable.

### **Abstract**

The objective of this study was to determine the bromatological characteristics of the *Prosopis* spp. pod in three regions of the state of Zacatecas, Mexico. 27 samples of *Prosopis* spp. were collected, distributed in three points for each region (north, center and south) of the state, the samplings were carried out when the pod was in its immature state. The samples were ground using liquid nitrogen until obtaining a size of one mm, the bromatological analysis was carried out on the pods, by using mathematical equations the megacalories per kilogram provided by the pods were calculated. A statistical analysis of Spearman's correlation coefficient was performed. The results of the bromatological analysis for crude protein present an average of  $20.86 \pm 1.37\%$  (central region), the content of non-fibrous carbohydrates the average is  $26.78 \pm 1.32$  (southern region), in the mineral content potassium is the one that presented highest concentration  $1.75 \pm 0.13$  (central region) Spearman's correlation for total digestible nutrients (TDN) a statistically significant correlation was observed with % crude protein ( $Rho=0.440$ ,  $p=0.022$ ). It is concluded that the mesquite pods (*Prosopis* sp) present acceptable values of proteins, carbohydrates and fiber, it is suggested that the state of maturity should be considered to be used in food.

**Key words:** *Prosopis*, calidad, energía metabolizable.

## Degradabilidad *in vitro* de la pasta de soya protegida con diferentes niveles de inclusión de harina de *Caesalpinia coriaria* Jacq Wild

Lina María Melgarejo Flórez<sup>1</sup>, Carlos Haubi Segura<sup>3</sup> y José Manuel Palma García<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>MIPPE-FMVZ y <sup>2</sup>FCBA, Universidad de Colima

<sup>3</sup>Centro de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma de Aguascalientes

palma@ucol.mx

### Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar la adición de diferentes niveles de harina de *Caesalpinia coriaria* como protector de proteína de la pasta de soya. Para ello, se evaluaron mediante degradabilidad *in vitro* tres tratamientos de la relación pasta de soya:harina de *C. coriaria* como fuente de taninos: T1 90:10, T2 80:20 y T3: 60:40, los cuales se mezclaron en seco, después se agregó agua y posteriormente las mezclas húmedas fueron secadas al sol durante 48 horas. Para la degradabilidad *in vitro* a las muestras se les agregó líquido ruminal para su incubación en un equipo DaisyII ANKOM Technology Corp., durante 48 horas, posteriormente fueron lavadas con agua fría para detener la fermentación. En los resultados se observa que la inclusión de *C. coriaria* tuvo efecto significativo ( $P<0.05$ ) en la degradabilidad *in vitro* de la asociación soya:harina de *C. coriaria*. Respecto a la proteína, los tres niveles de inclusión lograron una disminución de la degradabilidad de la proteína, la relación 60:40 tuvo 82.10% y 90:10 con 51.61%. Se concluye que la adición de harinas ricas en taninos como el fruto de *C. coriaria* permiten que la proteína de la dieta sobrepase el rumen mediante su protección.

**Palabras clave:** taninos, rumiantes, proteína, harina de soya.

### Abstract

The objective of this work was to evaluate the addition of different levels of *Caesalpinia coriaria* meal as a protein protector for soybean meal. For this purpose, three treatments of the soybean meal:*C. coriaria* meal ratio as a source of tannins were evaluated by *in vitro* degradability: T1 90:10, T2 80:20 and T3: 60:40, which were dry mixed, then water was added and subsequently the mixtures were sun-dried for 48 hours. For *in vitro* degradability, the samples were incubated with rumen liquid for 48 hours in an ANKOM Technology Corp. DaisyII incubator, then washed with

cold water to stop fermentation. The inclusion of *C. coriaria* had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on the *in vitro* degradability of the soybean:*C. coriaria* meal association. Regarding protein, the three inclusion levels had a decrease in protein degradability, the 60:40 ratio had 82.10% and 90:10 with 51.61%. It is concluded that the addition of meals rich in tannins such as the fruit of *C. coriaria* allows the protein in the diet to exceed the rumen through its protection.

**Key words:** tannins, ruminants, protein, soybean meal.

## Degradabilidad *in vitro* y emisión de gases efecto invernadero en dietas con diferentes niveles de forraje: concentrado

Yuridia Mishel Pérez-Cruz [mishelperezcruz.02@gmail.com](mailto:mishelperezcruz.02@gmail.com)  0000-0002- 6475-4296

Ángel Yair Espinosa-Caballero [angelcaba2311@gmail.com](mailto:angelcaba2311@gmail.com)  0000-0001-6951-872X

Roselia Ramírez-Díaz [ramirez.rrd@gmail.com](mailto:ramirez.rrd@gmail.com)  0000-0002-6902-8955

Rene Pinto-Ruiz [pintoruiz@yahoo.com.mx](mailto:pintoruiz@yahoo.com.mx)  0000-0003-1962-6874

Luis Alberto Miranda-Romero<sup>1</sup> [albertomiranda@correo.chapingo.mx](mailto:albertomiranda@correo.chapingo.mx)  0000-0002-8263-8432

Facultad de Ciencias Agronómicas. Campus V, Universidad Autónoma de Chiapas, Villaflores, Chiapas.

### Resumen

En este trabajo cuyo objetivo fue medir la emisión de gases efecto invernadero que se producen en dietas con diferentes niveles de forraje: concentrado. Se utilizaron cuatro dietas con diferentes niveles de forraje (*Cynodon nlemfluensis*): concentrado (T1= 100%; T2= 80:20; T3=60:35 y T4= 40:42). Se midieron fracciones de fermentación, índices de emisión de gases de fermentación y de gases efecto invernadero a través de la técnica de producción de gas *in vitro*. Se utilizó el diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y cinco repeticiones y la prueba de medias utilizada fue Tukey ( $P<0.05$ ). Se observó que a medida que aumenta el contenido de concentrado en las dietas, las emisiones de gases efecto invernadero disminuyen, por lo anterior, se concluye que con la aplicación de la técnica de producción de gas *in vitro* se demuestra una tendencia en la estimación de gases efecto invernadero de acuerdo a la proporción de forraje: concentrado.

**Palabras claves:** Dietas, gases efecto invernadero, rumiantes.

### Abstract

The objective of this work was to measure the emission of greenhouse gases in diets with different levels of forage: concentrated. Four diets with different forage levels were used: concentrate T1= 100% forage; T2= 80:20; T3=60:35 and T4= 40:42). Were measure fermentation fractions, fermentation gas emission and greenhouse gas emission indices through the gas production technique *in vitro*. The design was used completely at random with four treatments and five

repetitions and the test of means Tukey ( $P>0.05$ ). It was observed that as the content of concentrate in diets increases, greenhouse gas emissions decrease, therefore, it is concluded that with the application of the in vitro gas production technique, a trend in the estimation of greenhouse gases according to the proportion of forage: concentrated is demonstrated.

**Key words:** Diet, greenhouse effect gases, ruminants.

## Efecto del nivel de proteína en la dieta y de calcio suplementario sobre la calidad del cascarón en gallinas de postura

Ronald Santos-Ricalde<sup>1</sup>, José Segura-Correa, Luis Sarmiento-Franco, Carlos Aguilar-Pérez  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México. <sup>1</sup>Autor  
para la correspondencia: rsantos@correo.uady.mx

### Resumen

Se ha documentado que la Proteína Cruda (PC) afecta el porcentaje de postura y el peso del huevo y el Calcio (Ca) influye sobre el porcentaje de huevo roto y la contaminación del interior del huevo por microorganismos patógenos. En este trabajo se evaluó el efecto de dos niveles de proteína (16 y 18%) y 4 niveles de calcio suplementario (0, 2, 4 y 6 g/gallina/día) sobre la producción y calidad del huevo. Se utilizaron 192 gallinas de 68 semanas de edad, alojadas en jaulas. A cada tratamiento se asignó al azar una jaula con dos gallinas y dos jaulas con tres. Las dietas se formularon con un nivel de 4.0 % de Ca. Las gallinas se alimentaron diariamente ad libitum y se suplementaron cada segundo día con partículas de Ca de 2 mm según correspondiera la suplementación. El experimento duró 8 semanas y cada dos semanas se midieron variables productivas y de calidad. El diseño experimental fue completamente al azar con arreglo en parcelas sub-sub divididas, donde la parcela fue la jaula que fue la unidad experimental, el error experimental (Error A) fue jaula dentro de la interacción (PC\*Ca) y el error B fue semana (Jaula\*PC\*Ca). Se encontró un mayor peso del huevo y de la clara ( $P<0.05$ ) en la dieta con 16% de PC, en comparación con 18% (63.9 vs 62.5 g y 39.0 vs 38.0). El peso de la cáscara fue menor ( $P<0.05$ ) en las gallinas con 6 g de Ca en comparación con los demás (5.8, 5.8, 5.9 y 5.4 g para 0, 2, 4 y 6 g de Ca). En conclusión, no se observó ningún beneficio en incrementar el nivel de PC en la dieta, o suplementar con calcio a las gallinas sobre las variables productivas o de calidad del huevo evaluadas en este trabajo.

**Palabras clave:** Peso de cascarón, Peso de huevo, Gallinas, Calidad de huevo, Calcio.

## **Efecto de la adicción de aceite de palma (*Elaeis guineensis* Jack) en la ración de novillas alimentadas con una dieta de finalización sobre el consumo de materia seca y ganancia diaria de peso**

Ever del Jesus Flores Santiago<sup>1\*</sup>, Roberto González Garduño<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad Regional Universitaria del Sureste, Universidad Autónoma Chapingo, km 7.5 Carr. Teapa-Vicente Guerrero, Teapa, Tabasco, México, C.P.86800.

\*Autor de correspondencia: ever\_flores18s@hotmail.com

### **Resumen**

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la adición de aceite de palma (AP; *Elaeis guineensis* Jacq.) en la ración de novillas alimentadas con una dieta de finalización sobre el consumo de materia seca (CMS) y ganancia diaria de peso (GDP). Se utilizarán 24 novillas de la craza Holstein x Cebú con un peso vivo promedio ( $\mu \pm SD$ ) de 212 kg  $\pm$  38 kg, las cuales fueron asignadas a uno de tres tratamientos (control y dos niveles de AP: 20 y 40 g/kg de MS en un diseño completamente al azar [3 tratamientos, 8 repeticiones por tratamiento, considerando cada novillona como una unidad experimental]). La ración basal consistió en una proporción de 30:70 forraje: concentrado, cubriendo los requerimientos nutricionales para el mantenimiento y ganancia de peso (NASEM, 2016). El CMS se determinó con la diferencia de peso entre el alimento ofrecido y el rechazado diariamente. La GDP se estimó mediante la siguiente fórmula: (peso final – menos inicial) /días en experimento). Las variables de respuesta se redujeron a 1 valor medio para cada novillona, y los datos se analizaron en SAS (SAS, 2012) usando Proc Mixed. El CMS (kg) no se vio afectado por el nivel de inclusión de AP en la dieta ( $P > 0.05$ ). Por otra parte, la ganancia diaria de peso, se incrementó linealmente como efecto de la inclusión de AP en la dieta ( $P < 0.05$ ). En conclusión, las novillas que recibieron 20 y 40 g de AP por kg de MS obtuvieron una mejora de 19% y 24% en la GDP, respectivamente, cuando fueron comparadas con el tratamiento control. Esto sugiere que el uso de AcP para la alimentación de bovinos estabulados puede representar una alternativa para mejorar el rendimiento animal al mejorar la densidad energética de la ración, sin afectar el CMS.

**Palabras clave:** aceite de palma, novillas, ganancia de peso.



## Evaluation of cattle tallow and hen excreta's in rations for the raising of semi-confined Brahman pre-weaning

Ana Gabriela Paradas Morón<sup>1</sup>, Gustavo Nouel-Borges<sup>2, \*</sup>, Jesús Rojas Castellanos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Departamento de Producción Animal, Decanato de Agronomía, Universidad Lisandro Alvarado, Tarabana, estado Lara, Venezuela, CP 3023.

<sup>2</sup>: Departamento de Nutrición y Forrajes, Decanato de Ciencias Veterinarias, Universidad Lisandro Alvarado, Tarabana, estado Lara, Venezuela, CP 3023.

\*: [gustavo.nouel@ucla.edu.ve](mailto:gustavo.nouel@ucla.edu.ve) Cel. Phone: 00584245052129

Gustavo Nouel-Borges <https://orcid.org/0000-0002-3746-4234>

### Abstract

Two levels of incorporating cattle tallow (CT) and agricultural or agro-industrial byproducts of regional abundance were tested in the supplement to be compared with the usual practice of supplementation of the farm, using to cover the limitations of base ration in calves at the end of the lactation. Using a completely randomized design with three treatments, to determine their effect on weight gain (WG), food intake, animal behavior and cost of supplementation; with 78, 77 and 76 animals, respectively per treatment, there are: T<sub>0</sub> farm ration (without tallow, with hen excreta's.-HE.-49.22%, wheat bran 39.6% and sesame cake 11.72%). T<sub>1</sub>: ration with 3.5 % of CT, from the industrial slaughters from Barquisimeto, (50% H, corn byproduct meal.-CBM.- 30.9%, sugar cane molasses.-SCM.- 15%, salt-sulfur flower 4:1.-SSF.- 0.6%). T<sub>2</sub>: ration with 7% CT (T<sub>1</sub>, with 30.9% CBM). All animals receive distilleries vinasse *ad libitum*. The experiment was 7 d for adaptation for rations and 98 d to make measurements. The animals were confined in corrals 20 m by 20 m, live weight of 265 ± 4.96 kg (age 10 to 11 months). To aggregate 3.5% CT in the ration with 50% HE and substituting CBM with 15% of SCM, permitted increase the food intake and WG, with reduction of supplementation cost and the time to sell the animals. Whereas the use 7% CT was disadvantageous in all variables evaluated and lower that farm ration.

**Key words:** Corn byproducts meal, hen excreta's, post-weaning cattle, sugar cane molasses, tallow, weight daily gain

## Resumen

Se probaron dos niveles de cebo en el suplemento comparado con la práctica habitual de suplementación de la Finca, utilizando subproductos agrícolas o agroindustriales de abundancia regional, para cubrir limitaciones de ración base en becerros al final de la lactación. Usando un diseño completamente al azar con tres tratamientos, para determinar efecto de los mismos sobre la ganancia de peso (GDP), consumo de alimentos, comportamiento animal y costo de suplementación; con 78 animales por tratamiento, a saber T0: suplemento empleado en finca (Sin grasa, con gallinaza.-G.-49,22 %, afrecho de trigo 39,6 % y harina de ajonjolí 11,72 %). T1: suplemento con adición de 3,5 % de cebo de res.-CR.-, proveniente del matadero industrial de Barquisimeto, (50 % de G, harina de subproductos de maíz.-HSM.- 30,9%, melaza.-M.- 15 %, sal-azufre 4:1.-SA.- 0,6 %). T2: suplemento con adición de 7% de CR (como T1 pero con 27,4 % de HSM). Todos recibieron vinaza de licorería a libertad. El experimento con 7d de acostumbramiento y 98 d de mediciones. Los animales fueron confinados en corrales de 20mt x 20mt, un peso vivo de  $265 \pm 4,96$ kg (edad 10 a 11 meses). Agregar 3,5 % de CR en raciones con 50 % de gallinaza y sustituir la harina de subproductos de cereales en un 15 % por melaza, permitió incrementar consumo de alimentos y ganancia de peso, con reducción del costo de suplementación y tiempo para llevar al mercado los animales en levante. Mientras que el uso del 7 %CR presentó desventajas en todas las variables consideradas e inferior al testigo empleado

**Palabras Clave:** Gallinaza, melaza, grasa animal, impurezas de maíz, mautes brahmán, ganancia diaria de peso, consumo, comportamiento.

## Evaluación *in vitro* de suplementos con diferentes porcentajes de inclusión de aceite de coco para becerros en pastoreo

### [*In vitro* evaluation of supplements with different percentages of inclusion of coconut oil for grazed calves]

Ulises Remo Cañaverl-Martínez<sup>1§</sup>, Fernando Xicoténcatl Plata-Pérez<sup>1</sup>, Adrian Gloria-Trujillo<sup>1</sup>,  
Nicolás Torres-Salado<sup>2</sup>, Paulino Sánchez-Santillán<sup>2</sup>, German David Mendoza-Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Unidad Xochimilco, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Doctorado en Ciencias Agropecuarias,  
Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México C.P. 04960. (§autor responsable:

2222801463@alumnos.xoc.uam.mx)

<sup>2</sup>Maestría en Producción de Bovinos en el Trópico, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 2, Universidad  
Autónoma de Guerrero, carretera Acapulco-Pinotepa Nacional Kilómetro 197, Cuajinicuilapa, Guerrero, México,  
C.P. 41940.

#### Resumen

La suplementación proteínica en sistemas de pastoreo disminuye la producción de GEI, se diseñó un suplemento para becerros en pastoreo con 0, 10, 20 y 30% de inclusión de aceite de coco el cual contiene AGCM, se evalúa *in vitro* la producción de biogás de 0-24, 24-48, 48-72 y el acumulado 0-72, se observa diferencia entre tratamientos hasta un 80% de T3 con respecto al testigo, sin embargo para DMS a 72 h, no se observa diferencia estadística significativa con un promedio de 93.8% entre los tratamientos, la cinética de degradación de la materia seca la variable A, T0-T1 promedian 200% y T2-T3 presentan un 36%, las variables K es de 2 h el promedio entre los tratamientos, la variable B es de 0.14 %/h, la producción de biogás se disminuye 80% y no se observa afectación sobre la DMS.

**Palabras clave:** *in vitro*, suplementos proteínicos, aceite de coco, biogás, degradación de la materia seca, cinética de degradación de la materia seca.

#### Abstract

Protein supplementation in grazing systems decreases GHG production, a supplement for grazing calves is designed with 0, 10, 20 and 30% inclusion of coconut oil which contains AGCM, biogas

production is evaluated in vitro from 0-24, 24-48, 48-72 and the accumulated 0-72, a difference is observed between treatments up to 80% of T3 with respect to the control, however for DMS at 72 h, no significant statistical difference is observed with a average of 93.8% between the treatments, the kinetics of degradation of the dry matter the variable A, T0-T1 average 200% and T2-T3 present 36%, the variables K is 2 h the average between the treatments, the variable B is 0.14%/h, biogas production is decreased by 80% and no affectation is observed on the DMS.

**Index words:** *in vitro*, protein supplements, coconut oil, biogas, dry matter degradation, dry matter degradation kinetics.

## Fórmulas poliherbales en la alimentación de corderos para mejorar el comportamiento productivo

Pablo Benjamín Razo Ortíz<sup>1,3\*</sup>, Germán David Mendoza Martínez<sup>2</sup>, Pedro Abel Hernández García<sup>3\*</sup>, Gabriela Vázquez Silva<sup>4</sup>, Cesar Díaz Galván<sup>1</sup>, Enrique Espinosa Ayala<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, Ciudad de México.

<sup>2</sup>Departamento de Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, Ciudad de México. <sup>3</sup>Centro Universitario UAEM Amecameca, Universidad Autónoma del Estado de México, Amecameca,

Estado de México. <sup>4</sup>Departamento de El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, Ciudad de México.

\*Autor para correspondencia: [pedro\\_abel@yahoo.com](mailto:pedro_abel@yahoo.com)

### Resumen

El objetivo de esta revisión de publicaciones científicas es identificar los aditivos poliherbales comerciales disponibles para finalización de corderos y evaluar los cambios productivos al utilizarlos. Se realizó una búsqueda sistematizada de artículos científicos en los buscadores PubMed, Web of Science y Science Direct utilizando las palabras clave lamb, growth performance, polyherbals y feed plant additives. Para incluir los artículos pasaron por un proceso de selección buscando que evaluaran corderos en finalización, incluyeran en las raciones formulas poliherbales comerciales, estuvieran publicados en revistas indizadas en JCR, Web of Science y Scimago Journal Rank y estuvieran escritas en idioma inglés. Se encontró reporte de 6 mezclas poliherbales con marca registrada las cuales, promediaron un incremento en la ganancia diaria de peso de 10.86 % cuando son incluidas en las raciones.

**Palabras clave:** ovinos, comportamiento productivo, fitobióticos.

### Abstract

The objective of this review of scientific publications is to identify commercially available polyherbals additives for finishing lambs and to evaluate the productive changes of using them. A systematized search of scientific articles was carried out in PubMed, Web of Science and Science Direct search engines using the Key words lamb, growth performance, polyherbals and feed plant additives. In order to include the articles, they went through a selection process seeking that they

evaluated lambs in finishing, included commercial polyherbal formulas in the rations, were published in journals indexed in JCR, Web of Science and Scimago Journal rank Reports were found of 6 polyherbal blends which averaged an increase in daily weight gain of 10.86 % when included in the rations.

**Key words:** sheep, productive behavior, phytobiotics.

## Efecto de la Forskolina sobre la viabilidad celular en explantes de hígado ovino

Haiku D. J. Gómez-Velázquez<sup>1</sup>, Carolina Robles Rodríguez<sup>2</sup>, Laura González-Dávalos<sup>1</sup>,  
Alfredo Varela-Echeverría<sup>3</sup>, Armando Shimada Miyasaka<sup>1</sup>, Ofelia Mora<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Rumiología y Metabolismo Nutricional (RuMeN), Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, Querétaro, México, <sup>2</sup> Posgrado en Ciencias de la Producción y la Salud Animal, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México, <sup>3</sup> Instituto de Neurobiología, Universidad Nacional Autónoma de México, Querétaro, México.

\*Correspondence: ofemora2001@yahoo.com.mx

### Resumen

En los rumiantes la glucosa es absorbida de manera muy limitada, por lo que la mayor fuente de energía la obtienen a partir de los ácidos grasos volátiles (AGV). El propionato, es el único AGV precursor para sintetizar glucosa a través de la gluconeogénesis hepática. La Forskolina es un diterpeno de origen natural ampliamente estudiado por sus efectos benéficos sobre la presión arterial, inflamación y peso corporal, además se sabe que activa la gluconeogénesis en roedores y humanos. Sin embargo, no han sido evaluados sus efectos en la activación de la gluconeogénesis hepática en rumiantes. Se hipotetiza que la Forskolina induce la síntesis de glucosa *de novo* en hepatocitos de ovino, lo que podría incrementar la producción de leche y carne. El objetivo del presente trabajo fue evaluar los efectos de la Forskolina (0, 10, 30, 100 µg/mL) sobre la viabilidad celular de explantes de hígado obtenidos de seis ovinos criollos. Las muestras fueron recolectadas inmediatamente después del sacrificio y colocadas en buffer Krebs-Ringer. La viabilidad se evaluó mediante la prueba de MTT a las 0, 1, 4, 6, 12, y 24 h. No se observaron efectos citotóxicos en los tratamientos con Forskolina en los explantes hepáticos comparado con el control para cada tiempo evaluado. A las 4 horas de incubación se observó un incremento ( $p < 0.05$ ) de la viabilidad celular independiente del tratamiento, sugiriendo una proliferación celular, con una disminución del 30 % a las 24h por efecto del tiempo ( $p < 0.05$ ). Estos hallazgos muestran que la Forskolina podría ser utilizada en pruebas *in vitro* para evaluar la actividad enzimática y la expresión de genes claves de la gluconeogénesis hepática en rumiantes sin causar daño celular y posteriormente podría ser escalado a estudios *in vivo*.

**Palabras clave:** Forskolina, Ovinos, Gluconeogénesis, Nutrición animal, Citotoxicidad.

## La aplicación de un sistema de electrofermentación de cámara única *in vitro* en líquido ruminal mejora la producción de ácidos grasos volátiles y biomasa bacteriana

Haiku D. J. Gómez-Velázquez<sup>1</sup>, Rocío López-Hernández<sup>2</sup>, Bibiana, Cercado<sup>3</sup>, Laura González-Davalos<sup>1</sup>, Armando Shimada Miyasaka<sup>1</sup>, and Ofelia Mora<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Rumiología y Metabolismo Nutricional (RuMeN), Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, Querétaro, México

<sup>2</sup> Posgrado en Ciencias de la Producción y la Salud Animal, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México

<sup>3</sup> Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica S.C. Querétaro, México

\*Correspondence: [ofemora2001@yahoo.com.mx](mailto:ofemora2001@yahoo.com.mx)

### Resumen

La fermentación ruminal (FR) es un proceso complejo de reacciones oxidación-reducción, en donde los microorganismos hidrolizan la materia orgánica produciendo principalmente compuestos valiosos como los ácidos grasos volátiles (AGV), los cuales sirven como fuente de energía para el animal huésped. Sin embargo, la FR es considerada ineficiente por sus productos que se disipan en forma de calor, metano y CO<sub>2</sub>. Diferentes estrategias se han implementado para la manipulación de la FR con fines de incrementar su eficiencia, incluyendo modificaciones en la dieta, uso de antibióticos y extractos de plantas. La aplicación de la electrofermentación (EF) es un enfoque novedoso, la cual puede modular el metabolismo microbiano con el uso de electrodos sólidos como mediador de electrones externo alterando los patrones de fermentación, lo que pudiera mejorar la eficiencia de la FR. El objetivo del presente trabajo fue evaluar los efectos de la EF de cámara única *in vitro* con líquido ruminal, aplicando un potencial eléctrico (0.4 y 0.9 V) durante 6, 12 y 24 horas, en la producción de AGVs, relación NADH/NAD, biomasa y diversidad microbiana mediante secuenciación de rRNA16S. El voltaje de 0.9 a las 24 h ejerció los cambios más significativos ( $p < 0.05$ ), incrementado los AGVs (53%), biomasa (12 %) y reduciendo la relación NADH/NAD (~50%), sin modificar las comunidades microbianas (nivel phylum), comparado con el control (0V). Estos resultados sugieren que la aplicación del potencial eléctrico externo (0.9V) mejora la FR relacionado con un mayor aprovechamiento de los electrones donados, incrementado así los transportadores de electrones (NADH/NAD) y sirviendo de sumideros de electrones para



una mayor producción de AGVs. Sin embargo, aunque la EF es un enfoque para comprender cómo un electrodo sólido y una corriente eléctrica pueden afectar en la mejora de la FR, aún se necesitan más estudios moleculares y bioquímicos para encontrar sus limitaciones.

**Palabras clave:** Fermentación ruminal, Electrofermentación, AGVs, microbioma 16S

## Propiedades nutrimentales y funcionales de lenteja (*Lens culinaris*), haba (*Faba vicia L.*) y garbanzo (*Cicer arietinum*) como alternativa en la alimentación animal

Eder Noé Nambo Santiago<sup>1,3</sup>, José Herrera Camacho<sup>2</sup>, Berenice Yahuaca Juárez<sup>3</sup>.

<sup>1,3</sup>Programa Institucional de Maestría en Ciencias Biológicas, <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, <sup>3</sup>Laboratorio de Biotecnología M.C. Víctor Manuel Rodríguez Alcocer, Facultad de Químico Farmacobiología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Tzintzuntzan 273 Col. Matamoros 58240, Morelia, Michoacán.

### Abstract

Legumes in animal feed represent an alternative due to their high content of protein, fiber and bioactive compounds. They can be used alone or in mixed crops with grasses, replacing soybeans and other oilseeds, as they are less expensive and easy to acquire. Given the above, the objective was to carry out a comparative study of the nutritional and techno-functional properties of lentil, broad bean and chickpea for use in animal feed. Study material: lentil (*Lens culinaris*), broad bean (*Faba vicia L.*) and chickpea (*Cicer arietinum*). They were physically characterized: size, hectoliter weight, color and weight. Subsequently, they were ground to determine their proximal chemical composition (moisture, ash, protein, carbohydrates, fiber and lipids) (AOAC, 2005) and techno-functional properties (solubility index and water absorption). The results indicate significant differences in the physical properties due to the typical characteristics of each legume. The chemical composition highlights that the lentil is high in protein (30.62%) and crude fiber (10.92%) with respect to broad beans and chickpeas (protein: 26.37 and 22.74%; crude fiber: 3.0 and 4.80%), the oil in chickpeas (5.08%) was higher compared to lentil and broad bean (1.56 and 1.93%). The broad bean has the highest ash content (3.40%) with respect to chickpea (3.36%) and lentil (2.80%). In the techno-functional properties, the chickpea presented the highest IAA compared to broad beans and lentils (0.22, 0.11 and 0.13), with differences between chickpeas, lentils and broad beans, the highest ISA was for lentils (2.46), there was no significant difference. with chickpea and broad bean (2.25 and 2.39). It is concluded that the analyzed legumes, highlighting the lentil, have nutritional and functional properties suitable for use in animal feed and are comparable to the values reported for soybean meal, and lentils can be used as a potential substitute.

**Key words:** Legumes, Proximal chemical analysis and Techno-functionality.

### **Resumen**

Las legumbres en la alimentación animal representan una alternativa por su alto contenido en proteína, fibra y compuestos bioactivos. Pueden utilizarse solas o en cultivos mixtos con gramíneas, sustituir a la soya y otras oleaginosas, al ser de menor costo y fácil adquisición. Expuesto lo anterior, el objetivo fue realizar un estudio comparativo de las propiedades nutrimentales y tecno-funcionales de la lenteja, haba y garbanzo para uso en la alimentación animal. Material de estudio: lenteja (*Lens culinaris*), haba (*Faba vicia* L.) y garbanzo (*Cicer arietinum*). Se caracterizaron físicamente: tamaño, peso hectolitrico, color y peso. Posteriormente, se molieron para determinar su composición química proximal (humedad, cenizas, proteína, carbohidratos, fibra y lípidos) (AOAC, 2005) y las propiedades tecno-funcionales (índice de solubilidad y absorción de agua). Los resultados indican diferencias significativas en las propiedades físicas debido a las características típicas de cada legumbre. La composición química resalta que la lenteja es alta en proteína (30.62%) y fibra cruda (10.92%) con respecto a haba y garbanzo (proteína: 26.37 y 22.74 %; fibra cruda: 3.0 y 4.80 %), el aceite en garbanzo (5.08%) fue mayor comparado con lenteja y haba (1.56 y 1.93%). El haba presenta el mayor contenido de cenizas (3.40%) con respecto a garbanzo (3.36%) y lenteja (2.80%). En las propiedades tecno-funcionales, el garbanzo presentó el IAA más alto en comparación a haba y lenteja (0.22, 0.11 y 0.13) existiendo diferencias entre garbanzo, lenteja y haba, el mayor ISA fue para lenteja (2.46), no hubo diferencia significativa con garbanzo y haba (2.25 y 2.39). Se concluye que las legumbres analizadas, destacando la lenteja, poseen propiedades nutricionales y funcionales aptas para su uso en la alimentación animal y son comparativas a los valores reportados para harina de soya, pudiendo utilizarse a la lenteja como un potencial sustituto.

**Palabras clave:** Legumbres, Análisis químico proximal y Tecno-funcionalidad.

## Producción de gas de alimentos incubados *in vitro* con líquido ruminal de bovinos con diferente consumo residual de alimento

M. E. Villanueva Lara<sup>1</sup>, H. Bernal Barragán<sup>1</sup>, N. C. Vásquez Aguilar<sup>1</sup>, H. González Rodríguez<sup>2</sup>,  
N. Manzanares Miranda<sup>3</sup>, A. Cruz López<sup>4</sup>

Universidad Autónoma de Nuevo León. <sup>1</sup>Fac. de Agronomía, <sup>2</sup>Fac. de Ciencias Forestales, <sup>3</sup>Centro de Investigación en Producción Agropecuaria, <sup>4</sup>Fac. de Ingeniería Civil

### Resumen

El propósito de esta investigación fue determinar la producción de gas *in vitro* (PGIV) de dos dietas con proporciones contrastantes de concentrado (C) y forraje (F) (80C:20F y 80F:20C), incubados con líquido ruminal proveniente de animales con alto o bajo Consumo Residual de Alimento (RFI). A partir de la PGIV se calculó la digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica (DIVMO) y el contenido de energía metabolizable (EM). Se seleccionaron 4 bovinos con RFI alto y 4 bovinos con RFI bajo a partir de los resultados obtenidos de una prueba de alimentación de 68 bovinos durante 77 días, utilizando el sistema Grow Safe<sup>®</sup>. Líquido ruminal extraído de cada uno de estos animales, fue utilizado como inóculo para incubar las dos dietas en jeringas de vidrio (n=3) graduadas de 100 mL. Las variables PGIV, DIVMO y EM fueron mayores ( $P < 0.05$ ) en las dietas con alto contenido de concentrado; sin embargo, no se registraron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) en esas variables debidas a la clasificación de los animales en RFI Alto o RFI Bajo. Se concluye que la digestibilidad de las dietas es similar entre bovinos con RFI contrastante.

**Palabras Clave:** consumo residual de alimento, producción de gas, bovinos, digestibilidad *in vitro*, energía metabolizable.

### Abstract

The objective of this study was to determine the *in vitro* gas production (PGIV) of two diets with contrasting proportions of concentrate (C) and forage (F) (80C:20F and 80F:20C), incubated with rumen fluid from animals with high or low Residual Feed Intake (RFI). From the PGIV, the *in vitro* digestibility of organic matter (DIVMO) and the metabolizable energy content (ME) were calculated. Four animals with high RFI and 4 cattle with low RFI were selected from the results

obtained from a feeding trial of 68 animals for 77 days, using the Grow Safe© system. Rumen fluid extracted from each of these animals was used as inoculum to incubate the two diets in 100 mL graduated glass syringes (n=3). The PGIV, IVMOD and ME variables were higher ( $P < 0.05$ ) in the diets with high concentrate content; however, no significant differences ( $P > 0.05$ ) were recorded in these variables due to the classification of the animals in High RFI or Low RFI. It is concluded that the digestibility of the diets is similar between bovines with contrasting RFI.

**Key words:** residual feed intake, gas production, cattle, *in vitro* digestibility, metabolizable energy.

## **Efecto de la suplementación dietética de *Saccharomyces cerevisiae* sobre parámetros productivos y utilización de nutrientes de codornices japonesas (*Coturnix japonica*) en crecimiento**

C. A. Gaona Rodríguez<sup>1</sup>, H. Bernal Barragán<sup>1</sup>, N.C. Vásquez Aguilar<sup>1</sup> J.J. Hernández Escareño<sup>1</sup>,  
A. Morales Trejo<sup>2</sup>, M. Cervantes Ramírez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Nuevo León. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Baja California

### **Resumen**

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la suplementación dietética de levadura viva *Saccharomyces cerevisiae* (LSC) a niveles de 0.15 a 0.45% (base seca), sobre la eficiencia productiva y la utilización de nutrientes en codornices japonesas en crecimiento. Un total de 155 codornices japonesas de 15 días de edad fueron asignadas a 4 tratamientos: T1 o dieta control con 0% de LSC, y T2, T3 y T4, con 0.15, 0.30 y 0.45 % de LSC (base materia seca) (*Saccharomyces cerevisiae* con  $1.4 \times 10^9$  UFC/mL). Cada tratamiento tuvo n=4 repeticiones (jaulas), con 7 - 8 aves por jaula. Se determinaron las variables productivas peso de las aves (g), aumento de peso diario (ADP, g/día), consumo de alimento (g/ave/día), eficiencia alimenticia, y la viabilidad (%). Los resultados se analizaron con ANOVA. La inclusión de 0.45% LSC en la dieta incrementó ( $P < 0.05$ ) el consumo de alimento, mejoró la supervivencia de las aves y la eficiencia de utilización de la proteína, sin tener efecto ( $P > 0.05$ ) sobre el peso, conversión de alimento y ADP en las codornices en crecimiento.

**Palabras clave:** alimentación, levadura, nutrientes, probióticos, rendimiento, suplementación.

### **Abstract**

The aim of the study was to evaluate the effect of dietary supplementation of live yeast *Saccharomyces cerevisiae* (LSC) at levels of 0.15 to 0.45% (dry matter basis), on productive efficiency and nutrient utilization in growing Japanese quails. A total of 155 Japanese quails aged 15 days were assigned to 4 treatments: T1 or control diet with 0% LSC, and T2, T3 and T4, with 0.15, 0.30 and 0.45% LSC (dry matter base) (*Saccharomyces cerevisiae* with  $1.4 \times 10^9$  CFU/mL). Each treatment had n=4 repetitions (cages), with 7 - 8 birds per cage. The productive variables

body weight (g), daily weight gain (ADP, g/day), feed consumption (g/bird/day), feed efficiency, and viability (%) were determined. Results were analyzed with ANOVA. The inclusion of 0.45% LSC in the diet increased ( $P < 0.05$ ) feed intake, improved bird survival, and the protein utilization rate, with no effect ( $P > 0.05$ ) on weight, feed conversion, and ADP in growing quails.

**Key words:** feeding, nutrients, performance, probiotics, supplementation, yeast.

## Comportamiento productivo de vacas en pastoreo con el uso de semillas de oleaginosas: el efecto de la soya tostada molida (*Glycine max*)

Martínez-Ugalde A<sup>1</sup>., Muñoz-Benítez AL<sup>1</sup>., Morales-Almaráz E<sup>2</sup>., García-Martínez A<sup>3</sup>., Ángeles-Hernández JC<sup>1</sup>., Vieyra-Alberto R<sup>1\*</sup>

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias, Área Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, CP 43600. Exhacienda de Aquetzalpa, km1, Tulancingo de Bravo. México.

[rodolfo\\_vieyra@uaeh.edu.mx](mailto:rodolfo_vieyra@uaeh.edu.mx)

### Resumen

El objetivo fue evaluar el comportamiento productivo de vacas en pastoreo y parámetros de fermentación ruminal *in vitro* con la adición del 200 g de grano de soya tostado molido en la dieta. Se utilizaron 6 vacas multíparas encastadas con Holstein y Pardo Suizo, con un peso de  $543 \pm 77$  kg y una producción de leche de  $12.3 \pm 0.8$  kg vaca<sup>-1</sup> al día. Las vacas fueron asignadas al azar en un diseño de bloques completamente al azar con periodos de 21 días, 16 de adaptación y 5 días de medición. Los tratamientos fueron: 1) Testigo: 20 h de acceso a la pradera, 2 kg de forraje henificado en base húmeda (BH) y 2 kg de concentrado comercial en BH y, 2) Soya: igual al tratamiento testigo más la adición 200 g de grano de soya tostado molido al día. No se observaron diferencias ( $P > 0.05$ ) en ninguna de las variables estudiadas en relación a la ingesta de alimentos, tampoco en parámetros de fermentación ruminal, ni en la producción de leche, composición y rendimiento de grasa, proteína y lactosa con la adición de semilla de soya en la dieta de vacas en pastoreo. En conclusión, en donde las condiciones agroclimáticas y sociales lo permitan, adicionar 200 g de grano tostado y molido de soya en la dieta de vacas en pastoreo no afecta el rendimiento productivo ni de sus componentes mayoritarios en la leche.

**Palabras clave:** frijol de soya, vacas lecheras, *in vitro*, estrategia de alimentación.

**Agradecimientos:** Los resultados son parte del proyecto UAEH-DIDI-DI-ICAP-MVyZ-21-42 y también estarán disponibles en la Tesis de Licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia de Aislinn Martínez Ugalde, bajo la responsabilidad de Rodolfo Vieyra Alberto.



## Evaluación nutrimental del ensilaje de maíz con inclusión de residuos de naranja contemplado para la alimentación de rumiantes

Muñoz-Benítez AL<sup>1\*</sup>, Islas-Duarte A<sup>1</sup>., Vargas-Zavala MA<sup>1</sup>., Ramírez-Orozco SQ<sup>1</sup>., Salinas-Martínez JA<sup>1</sup>., Ángeles-Hernández JC<sup>1</sup>., Del Razo-Rodríguez OE<sup>1</sup>., Vieyra-Alberto R<sup>1\*</sup>  
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias, Área Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, CP 43600. Exhacienda de Aquetzalpa, km1, Tulancingo de Bravo. México.

[\\*alfonso\\_munoz@uaeh.edu.mx](mailto:alfonso_munoz@uaeh.edu.mx)

[\\*rodolfo\\_vieyra@uaeh.edu.mx](mailto:rodolfo_vieyra@uaeh.edu.mx)

### Resumen

El objetivo del estudio fue evaluar la composición nutrimental del ensilaje de maíz con diferentes proporciones de inclusión de residuos de naranja. Los tratamientos fueron: 1) Control: 100% ensilaje de maíz, 2) 80% ensilaje de maíz-20% residuos de naranja, 3) 60% ensilaje de maíz-40% residuos de naranja, 4) 40% ensilaje de maíz-60% residuos de naranja y 5) 20% ensilaje de maíz-80% residuos de naranja. No se observaron diferencias entre grupos ( $P>0.05$ ) con relación al contenido de proteína cruda. En contraste, existió diferencia significativa entre grupos ( $P<0.05$ ) en el contenido de materia seca y fibra detergente neutra, las cuales disminuyeron a medida que el porcentaje de inclusión de naranja fue mayor. Además, existió diferencia significativa ( $P<0.05$ ) en el contenido de materia orgánica, incrementando a medida que el porcentaje de inclusión de naranja fue mayor. En conclusión, la inclusión de residuos de naranja en el ensilaje de maíz es una buena opción para la alimentación de rumiantes a pesar de que el contenido de materia seca disminuye entre el porcentaje de inclusión incrementa.

**Palabras clave:** ensilaje, forraje, residuos de naranja, alimentación de rumiantes.

**Agradecimientos:** Los resultados son parte del proyecto “Uso de productos de la industria alimentaria para la alimentación de rumiantes”, los cuales estarán disponibles en la Tesis de Licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia del estudiante Antonio Islas Duarte, bajo la dirección del Dr. Alfonso Longinos Muñoz Benítez.

## Valoración del *Sargassum spp.* de las costas de Playa del Carmen como componente en la alimentación de bovinos

Velasco Reyes José Francisco, Haubi Segura Carlos Urban, García Mungía Alberto Margarito, Olmos Colmenero José de Jesús, Palma García José Manuel.

### Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar el *Sargassum spp.* de las costas de Playa del Carmen como un forraje para bovinos, el sargazo se recolectó en otoño, fue secado, y molido para su posterior análisis químico proximal, determinación de Na, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mg y Cl, y determinación de digestibilidad *in situ* y degradabilidad *in vitro*. Los resultados indican un bajo contenido de proteína y extracto etéreo (6,90% y 0.87%), y un alto contenido de cenizas, fibra y extracto libre de nitrógeno (42.88 %, 32.31 % y 14.35 %). Los valores de digestibilidad *in situ* (DIS) y degradabilidad *in vitro* (DIV) fueron bajos, obteniendo una DIS de 63% a 144 horas y una DIV de 24.40% a las 96 horas, descartando su uso como un forraje energético. El posible potencial del uso de sargazo dentro de la nutrición animal podría recaer como un suplemento mineral, debido a su contenido de cenizas.

**Palabras clave:** Sargazo, digestibilidad, rumiantes, forraje.

### Abstract

The objective of this study was to evaluate *Sargassum spp.* from the coasts of Playa del Carmen as a forage for cattle. The seaweed was collected in the fall, dried, and ground for subsequent proximate chemical analysis, determination of Na, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mg, and Cl, and determination of *in situ* digestibility and *in vitro* degradability. The results indicate a low protein and ether extract content (6.90% and 0.87%), and a high content of ash, fiber, and nitrogen-free extract (42.88%, 32.31%, and 14.35%). The *in situ* digestibility (DIS) and *in vitro* degradability (DIV) values were low, obtaining a DIS of 63% at 144 hours and a DIV of 24.40% at 96 hours, ruling out its use as an energy forage. The possible potential use of seaweed in animal nutrition could lie as a mineral supplement, due to its ash content.

**Palabras clave:** Sargazo, digestibility, ruminantss, forage.

## **Variables fermentativas de ensilados de papaya de desecho y pasto pangola a diferentes tiempos de apertura**

Paulino Sánchez-Santillan<sup>1\*</sup> y Marcelino Gómez-Trinidad<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Producción de Bovinos en el Trópico, Universidad Autónoma de Guerrero. C.P. 41940. Cuajinicuilapa, Guerrero. \*Autor para correspondencia: sanchezsantillanp@gmail.com

### **Resumen**

Los ensilados no convencionales permiten usar frutas como la papaya de desecho para la conservación de su valor nutricional durante largos periodos de tiempo. Por lo que el objetivo fue determinar las características fermentativas de un ensilado de papaya de desecho con pasto pangola como absorbedor de humedad en diferentes tiempos de apertura en un silo de trinchera como almacenamiento. El silo en trinchera (6 t) se hizo con 75% de papaya, 25% de pasto pangola y 3% de melaza como aditivo. A los 26, 27, 30, 35, 38, 45, 56, 61, 63, 69, 77, 85, 92, 102, 108 y 119 d se determinó materia seca (MS), ácido láctico, nitrógeno amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) y pH. El valor promedio de los tiempos de apertura fue 30% de MS, 3.4 de pH, 3.22% de ácido láctico y 1.87% de N-NH<sub>3</sub>. Por lo que se concluye que este tipo de ensilado mantiene las condiciones de fermentación idóneas durante su apertura hasta por 119 d.

**Palabras clave:** pH, ensilado no convencional, nitrógeno amoniacal, ácido láctico, materia seca.

### **Abstract**

Non-conventional silages allow the use of fruits such as waste papaya to conserve their nutritional value for long periods of time. The objective was to determine the fermentative characteristics of a waste papaya silage with pangola grass as a moisture absorber at different opening times in a trench silo for storage. The trench silo (6 t) was made with 75% papaya, 25% pangola grass and 3% molasses as an additive. At 26, 27, 30, 35, 38, 45, 45, 56, 61, 63, 69, 69, 77, 85, 85, 92, 102, 108 and 119 d were determined dry matter (DM), lactic acid, ammoniacal nitrogen (N-NH<sub>3</sub>) and pH. The average value of the opening times was 30% DM, 3.4 pH, 3.22% lactic acid and 1.87% N-NH<sub>3</sub>. It is concluded that this type of silage maintains ideal fermentation conditions during its opening for up to 119 d.

**Key words:** pH, Non-conventional silage, ammonia nitrogen, lactic acid, dry matter.

## Determinación de producción de gas *in vitro*, y contenido de energía metabolizable de alimentos para rumiantes incubados con excretas de ovinos

Sebastian Saenz Barrera<sup>1</sup>, Hugo Bernal Barragán<sup>1</sup>, Nydia Corina Vásquez Aguilar<sup>1</sup>, Humberto González Rodríguez<sup>2</sup>, Oscar Daniel García Pérez<sup>3</sup>, Arquímedes Cruz López<sup>4</sup>.

Universidad Autónoma de Nuevo León, México. <sup>1</sup>Facultad de Agronomía. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Forestales.

<sup>3</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. <sup>4</sup>Facultad de Ingeniería Civil.

### Resumen

Se realizó un experimento para determinar la producción de gas *in vitro* a 3, 6, 9, 12, 24, 36 y 48 h de incubación, con dos inóculos colectados de dos ovinos Saint Croix (T1: líquido ruminal, T2: excretas con levadura), en cinco alimentos para rumiantes con diferentes proporciones de concentrado (C) y forraje (F), (100C:0F, 75C:25F, 50C:50F, 25C:75F y 0C:100F), con el fin de evaluar la factibilidad de utilizar excretas, en sustitución del líquido ruminal, como inóculo en la técnica de producción de gas *in vitro* (PGIV), para determinar la digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica (DIVMO) y el contenido de energía metabolizable (EM) de alimentos para rumiantes. La PGIV registrada con líquido ruminal fue mayor ( $P < 0.05$ ), a la obtenida utilizando excretas con levadura como inóculo en cada dieta evaluada. Sin embargo, utilizando modelos de regresión lineal simple, polinómica y factores de corrección, desarrollados en esta investigación, fue posible estimar resultados similares de PGIV, DIVMO y EM obtenidos con líquido ruminal, a partir de la producción de gas registrada con excretas con levadura como inóculo.

**Palabras clave:** líquido ruminal, excreta, inóculo, producción de gas.

### Abstract

An experiment was performed to determine the *in vitro* gas production at 3, 6, 9, 12, 24, 36 and 48 h of incubation with two types of inoculum collected from two Saint Croix sheep (T1: ruminal liquid, T2: excreta with yeast) in five diets for ruminants with different concentrate (C) and forage (F) ratios (100C:0F, 75C:25F, 50C:50F, 25C:75F y 0C:100F), with the aim to evaluate the feasibility of utilizing excreta instead of ruminal liquid as inoculum in the *in vitro* gas production (PGIV) technique, in order to determine the *in vitro* digestibility of organic matter (DIVMO) and

metabolizable energy content (EM) in feedstuffs for ruminants. The PGIV registered with ruminal liquid was higher ( $P < 0.05$ ), than with excreta + yeast as inoculum in each evaluated diet. However, utilizing simple linear regression, polynomial curves or correction factors developed in this research, similar results for PGIV, DIVMO and EM for ruminal liquid were estimated from gas production registered using excreta with yeast as an alternative inoculum.

**Key words:** ruminal liquid, excreta, inoculum, gas production.

## Conducta ingestiva de corderos de pelo finalizados en corral alimentados con rastrojo de hoja de mango

E. D. Ramírez-García<sup>1</sup>, E. C. García y González<sup>1</sup>, F. J. Rodríguez-Ramírez<sup>1</sup>, J. J. Nava-Beltrán<sup>1</sup>,  
E. Valencia-Franco<sup>2</sup>, P. E. Hernández-Ruiz<sup>1</sup>, J. L. Ponce-Covarrubias<sup>1,3\*</sup>

<sup>1</sup>Escuela Superior de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 3, Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), Tecpan de Galeana, Guerrero, México

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Tlatlauquitepec, Puebla, México.

<sup>3</sup>Autor de correspondencia: [jlponce@uagro.mx](mailto:jlponce@uagro.mx)

### Resumen

En el estudio se evaluó la conducta ingestiva de corderos de pelo finalizados en corral alimentados con rastrojo de hoja de mango. Doce corderos de pelo fueron divididos en dos grupos, el G1 (6 corderos) dieta basal + 20 % de rastrojo de maíz y el G2 (6 corderos) dieta basal + 20 % de rastrojo de hoja seca de mango molida. El periodo de alimentación duró 40 días y cada tercer día se midió la conducta de alimentación por 8 horas continuas: corderos alimentándose, bebiendo, buscan agua, echados, ociosos, rumiando (parados o echados), orinando, defecando (parados o echados), acicalamiento individual, acicalamiento a un compañero y conductas agonistas, así como, el consumo y rechazo de agua. Los datos fueron analizados con el programa estadístico SAS (2021), utilizando un modelo general lineal y se compararon las medias con la prueba de Tukey. Durante el experimento los corderos del G1 tuvieron mayor frecuencia alimentándose y rumiando (echados o parados) que los corderos del G2 ( $P < 0.001$ ). En cambio, los corderos del G2 tuvieron mayor frecuencia echados, ociosos y conductas agonistas que los corderos del G1 ( $P < 0.001$ ). Por otro lado, los corderos del G1 tuvieron mayor consumo de agua durante el experimento que los corderos del G2 ( $P < 0.01$ ). Se concluye que los corderos alimentados con rastrojo de maíz tuvieron mayor frecuencia de alimentación, rumia y consumo de agua.

**Palabras clave:** conducta alimentaria, consumo de alimento, consumo de agua, conductas agonistas.

### **Abstract**

In the study, the ingestive behavior of hair lambs finished in pens fed with mango leaf stubble was evaluated. Twelve hair lambs were divided into two groups, G1 (6 lambs) basal diet + 20 % corn stubble and G2 (6 lambs) basal diet + 20 % ground mango dry leaf stubble. The feeding period lasted 40 days and every third day the feeding behavior was measured for 8 continuous hours: lambs feeding, drinking, seeking water, lying down, idle, ruminating, (standing or lying down), urinating, defecating, defecating standing, defecating lying down, individual grooming, grooming a partner and agonistic behaviors, as well as the consumption and rejection of water. The data were analyzed with the statistical program SAS (2021), using a general linear model and the means were compared with the Tukey test. During the experiment, G1 lambs had a higher frequency of feeding and ruminating (lying down or standing) than G2 lambs ( $P<0.001$ ). In contrast, G2 lambs had a higher frequency of lying down, idleness, and agonistic behaviors than G1 lambs ( $P<0.001$ ). On the other hand, G1 lambs had higher water consumption during the experiment than G2 lambs ( $P<0.01$ ). It is concluded that the lambs fed with corn stubble had a higher frequency of feeding, rumination and water consumption.

**Key words:** eating behavior, food consumption, water consumption, agonistic behaviors.



## **Arginina afecta la concentración sérica de aminoácidos libres en cerdos en estrés por calor**

### **Arginine affects the concentration of free amino acids serum of heat stressed pigs**

J. A. Valle Fimbres, F. González Aragón, A. C. Hernández Coronado, A. Morales, R. L.

Camacho, N. Arce, E. Avelar, M. Cervantes

Instituto de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma de Baja California

#### **Resumen**

La exposición de cerdos al estrés por calor (EC) afecta la absorción de aminoácidos (AA). Debido a que Arginina ayuda a mantener la función del epitelio intestinal, se evaluó el efecto de adicionar Arginina libre a una dieta trigo-pasta de soya en la concentración sérica (CS) postprandial de AA, como indicador de su disponibilidad, en cerdos en estrés por calor. Se utilizaron 12 cerdos ( $27 \pm 3.11$ ) asignados aleatoriamente a tres tratamientos: TN-T cerdos en termo-neutralidad con dieta testigo; EC-T y EC-Arg, cerdos en EC con dieta testigo sin o con 0.20% Arginina libre extra. Los cerdos se adaptaron a la dieta durante 6 días; el d7 se colectó sangre a las 2100 h, 2 horas postprandial. La adición de Arginina extra incrementó la CS de Metionina, Arginina, Histidina, Lisina, Glutamina, Glicina, Serina y Tirosina ( $P < 0.05$ ) y tendió a incrementar Fenilalanina y Prolina ( $P < 0.10$ ). Estos resultados indican que la suplementación de 0.20% de L-Arginina a la dieta testigo mejora la absorción de algunos AA, posiblemente al restaurar el daño del epitelio intestinal ocasionado por el estrés por calor.

**Palabras clave:** Cerdos, estrés por calor, digestibilidad, aminoácidos.

#### **Abstract**

The exposure of pigs to heat stress (HS) affects the absorption of amino acids (AA). Because Arginine helps to maintain the function of the intestinal epithelium, the effect of adding free Arginine to a wheat-soybean meal diet was evaluated on the serum concentration (SC) of AA of HS pigs, as an indicator of AA availability. Twelve pigs were randomly assigned to three

treatments: TN-C, thermal neutral pigs fed the control diet; HS-C and HS-Arg, HS pigs fed the control diet without or added with 0.20% free Arginine. The pigs were adapted to the diet for 5 days; on d7 blood samples were collected at 2100 h, 2 h postprandial. Adding Arginine increased the SC of Methionine, Arginine, Histidine, Lysine, Glutamine, Glycine, Serine, and Tyrosine ( $P < 0.05$ ) and tended to increase Phenylalanine and Proline ( $P < 0.10$ ). These results indicate that supplementing 0.20% L-Arginine to the control diet improves the absorption of some AA, probably by preventing damage to the intestinal epithelium caused by heat stress.

**Key words:** Pigs, heat stress, digestibility, amino acids.

## Perfil Metabólico de Cerdos Alimentados con Dietas Libres de Proteína

Iris Elisa Ávila Arres<sup>1</sup>, Gerardo Mariscal Landín<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM <sup>2</sup>Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal, INIFAP  
[\\*mariscal.gerardo@inifap.gob.mx](mailto:*mariscal.gerardo@inifap.gob.mx)

### Resumen

La cuantificación de las pérdidas endógenas basales (PEB) de aminoácidos a nivel ileal es esencial para calcular la digestibilidad ileal estandarizada (DIE) de los AA's. Las PEB de aminoácidos se definen como "las pérdidas inevitables de aminoácidos en el tracto gastrointestinal resultado del metabolismo basal del animal". Las PEB son estimadas mediante la colecta de digesta ileal a través una cánula en cerdos alimentados con dietas libres de nitrógeno (LN). Sin embargo, su uso ha demostrado ser un enfoque no fisiológico, por lo que el uso de dietas con proteínas altamente digestibles es más aceptable. Los metabolitos plasmáticos relacionados con el metabolismo proteico reflejan cambios en respuesta a variaciones en el nivel de la proteína consumida. El objetivo fue comparar los cambios en los metabolitos plasmáticos inducidos por la dieta. El experimento se realizó en la unidad metabólica del CENIDFyMA del INIFAP. Los cerdos fueron alimentados con 2.5 veces su requerimiento de EM y tuvieron libre acceso al agua. Se formularon dos dietas; una libre de nitrógeno y una con caseína. Los cerdos se asignaron aleatoriamente a uno de los dos tratamientos y dos periodos experimentales en un diseño cruzado. Cada periodo duró siete días, con un periodo de recuperación de siete días para permitir el regreso a su perfil metabólico normal. Se colectaron en ayuno 5 ml de sangre de la vena yugular al inicio y al final del periodo experimental. Las concentraciones plasmáticas de los metabolitos fueron analizadas usando un modelo mixto según un diseño cruzado 2x2, dos periodos y dos tratamientos, con mediciones basales al inicio de cada periodo. Se concluye que la alimentación libre de nitrógeno indujo alteraciones en los metabolitos plasmáticos relacionados con el metabolismo del nitrógeno, sin embargo, el periodo de restricción proteica no afectó significativamente el perfil metabólico.

**Palabras clave:** cerdos, dietas libres de proteína.

## Efecto de una mezcla polihierbal en la disminución de metano: estudio *in vitro*

Cesar Díaz Galván<sup>1,2§</sup>, Germán David Mendoza Martínez<sup>1</sup>, Pedro Abel Hernández García<sup>2</sup>, Enrique Espinosa Ayala<sup>2</sup>, Gabriela Vázquez Silva<sup>3</sup>, Pablo Benjamín Razo Ortiz<sup>1,2</sup>, Adrián Gloria Trujillo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México City, México.

<sup>2</sup>Centro Universitario UAEM Amecameca, Universidad Autónoma del Estado de México, Amecameca, Estado de México, México.

<sup>3</sup>Laboratorio de Limnobiología y Acuicultura, Departamento el Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, Calzada del Hueso 1100, 04960, Ciudad de México.

§Autor de correspondencia: [cesarwardi14@gmail.com](mailto:cesarwardi14@gmail.com)

### Resumen

Las mezclas poliherbales elaboradas con plantas medicinales han mostrado efectos positivos en la disminución de gases de efecto invernadero. Por lo cual, el objetivo de este estudio fue evaluar una mezcla polihierbal elaborada con *Zingiber officinalis*, *Trachyspermum ammi*, *Terminalia chebulic* y *Trigonella foenum-graecum* en parámetros de fermentación *in vitro*. Se registraron las lecturas de presión y volumen de gas a las 3, 6, 9, 12, 24, 36, 48, 60 y 72 h, evaluando volumen máximo de gas, tasa de producción de gas, fase lag, degradabilidad de la materia seca, CH<sub>4</sub> y CO<sub>2</sub>. Los datos se analizaron mediante un diseño completamente al azar, comparando las medias con una prueba de Tukey (P<0.05). Los resultados observados muestran una disminución en la digestibilidad (P=0.0238) así como un aumento en la producción de CH<sub>4</sub> (P=0.03) con la adición de la mezcla herbal. Por lo tanto, el uso de la mezcla polihierbal no mostró efecto en la disminución de volumen máximo de gas, CH<sub>4</sub> y CO<sub>2</sub>.

**Palabras clave:** Mezcla herbal; producción de gas *in vitro*; metano

### Abstract

Polyherbal mixtures elaborated with medicinal plants have shown positive effects in the reduction of greenhouse gases. Therefore, the objective of this study was to evaluate a polyherbal mixture elaborated with *Zingiber officinalis*, *Trachyspermum ammi*, *Terminalia chebulic* and *Trigonella foenum-graecum* on *in vitro* fermentation parameters. Pressure and gas volume readings were recorded at 3, 6, 9, 12, 12, 24, 24, 36, 48, 60 and 72 h, evaluating maximum gas volume, gas

production rate, lag phase, dry matter degradability, CH<sub>4</sub> and CO<sub>2</sub>. Data were analyzed using a completely randomized design, comparing means with a Tukey test (P<0.05). The observed results show a decrease in digestibility (P=0.0238) as well as an increase in CH<sub>4</sub> production (P=0.03) with the addition of the herbal mixture. Therefore, the use of the polyherbal mixture showed no effect on the decrease in maximum gas volume, CH<sub>4</sub> and CO<sub>2</sub>.

**Key words:** Herbal mixture; *in vitro* gas production; methane.

## Degradabilidad *in vitro* de dietas para corderos en crecimiento con niveles crecientes de harina de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*)

Itzel González González<sup>1</sup>, Daniel Trujillo Gutiérrez\*<sup>2</sup>, Héctor Hugo Galicia Aguilar<sup>1</sup>, Ignacio Arturo Domínguez Vara<sup>2</sup>, Jhoanna Juárez Valladares<sup>1</sup>, José Luis Bórquez Gastelum<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Estudios Profesionales, Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. <sup>2</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México.

Autor de correspondencia: [danieltg.dan@gmail.com](mailto:danieltg.dan@gmail.com)

### Resumen

Esta investigación se realizó en el CSAEGRO. Se evaluaron cinco dietas (tratamientos) isoenergéticas (2.6 Mcal kg<sup>-1</sup> MS) e isoproteicas (200 g PC kg<sup>-1</sup> MS) para corderos en crecimiento, a base de rastrojo de maíz, subproducto de panadería, pasta de soya, pasta de coco, maíz molido, melaza de caña, salvado de trigo, premezcla de vitaminas y minerales, carbonato de calcio y harina de lombriz (HL). Los tratamientos incluyeron niveles crecientes de HL (T-0% (testigo), T-1%, T-2%, T-3% y T-4% BS). Se realizó el análisis químico proximal de los tratamientos y se evaluó la degradabilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) y fibra detergente neutro (DIVFDN). Se utilizó un diseño Completamente al Azar de tratamientos con seis repeticiones. El análisis estadístico se realizó con PROC MIXED (SAS, 2006) y la comparación de medias con Tukey ( $P < 0.05$ ). Además, se estimaron efectos lineales (L), cuadráticos (Q) y cúbicos (C) de polinomio de los niveles de inclusión de HL. Los resultados mostraron que, el contenido (g kg<sup>-1</sup> MS) de MS (904.01 – 924.11), extracto etéreo (86.57 – 92.92) y lignina (25.70 – 30.98) fueron similares ( $P > 0.05$ ) entre tratamientos. La materia orgánica fue menor ( $P < 0.05$ ) en T-0% (899.50) y T-1% (902.70), y se observó efecto L ( $P < 0.01$ ) a medida que se incrementó la HL. La PC fue mayor ( $P < 0.05$ ) en T-1% (234.96) que el resto de los tratamientos. La FDN fue mayor ( $P < 0.05$ ) en T-0% (580.24) y menor en T-3% (401.32); además, se observó efecto L ( $P < 0.05$ ) con la inclusión de HL. Respecto al contenido de fibra detergente ácido, T-2% (177.33) fue mayor ( $P < 0.05$ ) que el resto de los tratamientos; además, experimentó efecto C ( $P < 0.05$ ). La inclusión de HL no afectó ( $P > 0.05$ ) DIVMS (666.27 - 722.46) y DIVFDN (742.25 - 847.79). Se concluyó que la inclusión de HL aportó PC y redujo la FDN de la dieta sin afectar la DIVMS y la DIVFDN.

**Palabras clave:** harina de lombriz, degradabilidad *in vitro*, *Eisenia foetida*, ovinos.

## Eficiencia de crecimiento de ovinos de pelo en engorda intensiva suplementados con clorhidrato de zilpaterol

Constantino Narváez Cruz<sup>1</sup>, Ignacio Arturo Domínguez Vara<sup>1</sup>, Daniel Trujillo Gutiérrez<sup>1</sup>, José Luis Bórquez Gastelum<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México.

Autor de correspondencia: [igy92@hotmail.com](mailto:igy92@hotmail.com)

### Resumen

Esta investigación se realizó en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México. El objetivo fue evaluar el efecto del clorhidrato de zilpaterol (CZ) en ovinos de pelo en la etapa de finalización sobre el comportamiento productivo. Se formuló una dieta basal (DB) con 2.66 Mcal kg<sup>-1</sup> MS y 144 g PC kg<sup>-1</sup> MS para corderos en finalización. La dieta (g kg<sup>-1</sup> MS) consistió en rastrojo de maíz (150), maíz molido (570), pasta de soya (140), pasta de canola (50), salvado de trigo (50), premezcla de vitaminas y minerales (25) y bicarbonato de sodio (15). Se utilizaron 16 corderos (Dorper x Katahdin) de 35 kg de peso vivo (PV) y 4 meses de edad; y en dos tratamientos (T0, DB (control) y T1, DB con 0.15 mg kg<sup>-1</sup> de PV animal<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup> de CZ). El diseño experimental fue Completamente al Azar con dos tratamientos y ocho repeticiones cada uno. El análisis estadístico se realizó con PROC MIXED (SAS, 2006) y la comparación de medias con Tukey ( $P < 0.05$ ). El experimento duró 30 d con 45 kg de PV final; la suplementación de CZ fue suspendida 72 h previo al sacrificio. Los resultados mostraron que, la inclusión de CZ en la dieta aumentó ( $P < 0.05$ ) en 21% la eficiencia alimenticia comparado con la DB. Los valores de T0 vs T1 para peso vivo final (44.75 vs 45.20 kg), peso vivo al sacrificio (39.48 vs 39.48), ganancia diaria de peso (334 vs 335 g d<sup>-1</sup>), conversión alimenticia (4.69 vs 4.16 kg MS) no fueron afectados ( $P > 0.05$ ) por la inclusión de CZ en la dieta. Se concluyó que, la adición a la dieta de clorhidrato de zilpaterol de ovinos de pelo en finalización mejoró la eficiencia alimenticia sin afectar las otras variables de crecimiento.

**Palabras Clave:** ovinos, clorhidrato de zilpaterol, engorda intensiva, crecimiento, calidad de la canal.

## Residuos grasos obtenidos en trampas de cañería utilizados como ingrediente en dietas de finalización para corderos: Efectos sobre cortes primarios y composición tisular

Ramos-Méndez, JL.<sup>1\*</sup>, Arteaga-Wences YJ.<sup>1</sup>, Estrada-Angulo, A.<sup>1</sup>, Castro-Pérez, BI.<sup>1</sup>, Urías-Estrada JD.<sup>1</sup>, Ponce-Barraza E.<sup>1</sup>, Barreras-Serrano, A.<sup>2</sup>, Plascencia-Jorquera, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Sinaloa

<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias, Universidad Autónoma de Baja California.

[\\*jorge.amos.fmvz@uas.edu.mx](mailto:*jorge.amos.fmvz@uas.edu.mx)

### Resumen

Se evaluaron los efectos sobre cortes primarios y la composición tisular de corderos finalizados con dietas formuladas a base de maíz quebrado en las que se incluyeron distintos niveles de residuos grasos obtenidos en trampas de vertedero de restaurantes y cafeterías (grasa de trampa, GT). Para ello, se utilizaron 48 corderos Pelibuey × Katahdin sin castrar ( $37.7 \pm 3.4$  kg, peso vivo inicial) bajo un diseño de bloques completos al azar (6 bloques, 24 corrales, 6 repeticiones/tratamiento) en un experimento de alimentación con duración de 61 días. Los tratamientos consistieron en suplementar la GT a la dieta basal en sustitución parcial por el maíz quebrado de la siguiente manera: T1) 0% de GT, T2) 2% de GT, T3) 4% de GT y T4) 6% de GT. La GT contenía 6.4% de humedad, 3.1% de impurezas y 79.8% de ácidos grasos totales (AGT), lo que representa un 89% del contenido de AGT de las grasas suplementarias convencionales como sebo y grasa amarilla. Comparado con la dieta testigo, no hubo efecto negativo sobre el consumo de las dietas GT en ninguno de sus niveles. La presencia de GT en la dieta no afectó la producción ni la proporción de cortes primarios. Aun cuando la concentración de extracto etéreo de la dieta fue en incremento conforme se adicionaron los niveles de GT, esto no afectó la composición tisular de la paleta, ni la proporción músculo: grasa. Se concluye que la inclusión de grasa reciclada de trampa a niveles de hasta el 6% en dietas altas en energía no afectó las variables de cortes primarios y la composición tisular de ovinos de pelo finalizados.

**Palabras clave:** grasa reciclada, ovinos, cortes primarios, composición tisular.



## Evaluación de un extracto herbal en la dieta sobre el comportamiento productivo de cerdos estresados por calor

Moisés A. Soto, Adriana Morales, Fernanda González, José A. Valle, Cecilia Hernández, Lucero Camacho, Néstor Arce, Miguel Cervantes  
ICA, Universidad Autónoma de Baja California

### Resumen

La exposición de cerdos a estrés por calor (EC), en comparación con termo neutralidad (TN) afecta la integridad del epitelio intestinal, en parte debido a la sobreproducción de radicales libres. Extractos de hierbas (EH) como *Capsicum spp.*, *Pipper nigrum* y *Zingiber officinales* poseen actividad antioxidante. Se evaluó el efecto de adicionar un extracto EH a la dieta en el desempeño productivo de 42 cerdos ( $27\pm 3$  kg) en EC. Los tratamientos fueron: TN-T, cerdos en TN alimentados con dieta testigo; EC-T y EC-EH, cerdos en EC alimentados con dieta testigo sin o con 0.2 % de EH. El experimento consistió de dos periodos; en periodo 1, todos los cerdos tuvieron 8 días de adaptación a la dieta testigo en TN, seguido del periodo experimental de 7 días. La ganancia de peso y consumo de alimento fueron mayores ( $P < 0.05$ ), y la conversión alimenticia tendió a ser mejor ( $P < 0.10$ ) en cerdos EC-EH que en cerdos EC-T. En conclusión, la adición del EH puede contribuir a mejorar algunos parámetros productivos cuando los cerdos están expuestos a EC.

**Palabras clave:** Cerdos, estrés por calor, extracto herbal

### Abstract

The exposure of pigs to heat stress (HS) affects the integrity of intestinal epithelia, compared to thermal neutral (TN) pigs, partially due to overproduction of free radicals. Herbal extracts (HE) from *Capsicum spp.*, *Pipper nigrum* y *Zingiber officinales* possess antioxidant activity. The effect of adding this HE to the diet was analyzed on performance of 42 pigs ( $27\pm 3$  kg). The treatments were: TN-C, TN pigs with control diet, TN-P, pigs with control diet plus 0.02% HE; HS-C, HS pigs with control diet; and HS-P, HS pigs with control diet plus 0.02% HE. The experiment consisted of two periods; in period 1, all pigs were adapted to the control diet during 8 days under

TN conditions, followed by a 7-day experimental period. Daily weight gain and feed intake were higher ( $P < 0.05$ ), and feed conversion ratio tended ( $P < 0.10$ ) to improve in HS-HE pigs compared to HS-C pigs. In conclusion, adding HE to the diet can improve some productive parameters in pigs exposed to HS conditions.

**Key words:** Pigs, heat stress, herbal extract.

## Evaluación nutrimental del ensilaje de maíz con inclusión de residuos de naranja contemplado para la alimentación de rumiantes

Muñoz-Benítez AL<sup>1\*</sup>, Islas-Duarte A<sup>1</sup>., Vargas-Zavala MA<sup>1</sup>., Ramírez-Orozco SQ<sup>1</sup>., Salinas-Martínez JA<sup>1</sup>., Ángeles-Hernández JC<sup>1</sup>., Del Razo-Rodríguez OE<sup>1</sup>., Vieyra-Alberto R<sup>1\*</sup>  
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias, Área Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, CP 43600. Exhacienda de Aquetzalpa, km1, Tulancingo de Bravo. México.

[\\*alfonso\\_munoz@uaeh.edu.mx](mailto:*alfonso_munoz@uaeh.edu.mx)

[\\*rodolfo\\_vieyra@uaeh.edu.mx](mailto:*rodolfo_vieyra@uaeh.edu.mx)

### Resumen

El objetivo del estudio fue evaluar la composición nutrimental del ensilaje de maíz con diferentes proporciones de inclusión de residuos de naranja. Los tratamientos fueron: 1) Control: 100% ensilaje de maíz, 2) 80% ensilaje de maíz-20% residuos de naranja, 3) 60% ensilaje de maíz-40% residuos de naranja, 4) 40% ensilaje de maíz-60% residuos de naranja y 5) 20% ensilaje de maíz-80% residuos de naranja. No se observaron diferencias entre grupos ( $P>0.05$ ) con relación al contenido de proteína cruda. En contraste, existió diferencia significativa entre grupos ( $P<0.05$ ) en el contenido de materia seca y fibra detergente neutra, las cuales disminuyeron a medida que el porcentaje de inclusión de naranja fue mayor. Además, existió diferencia significativa ( $P<0.05$ ) en el contenido de materia orgánica, incrementando a medida que el porcentaje de inclusión de naranja fue mayor. En conclusión, la inclusión de residuos de naranja en el ensilaje de maíz es una buena opción para la alimentación de rumiantes a pesar de que el contenido de materia seca disminuye entre el porcentaje de inclusión incrementa.

**Palabras clave:** ensilaje, forraje, residuos de naranja, alimentación de rumiantes.

## Nivel de inclusión de concentrado de proteína de papa en la alimentación de lechones destetados: efectos en el comportamiento zootécnico

Hijuitl Valeriano Teresita de Jesús<sup>1</sup>, Reis de Souza Tércia Cesária<sup>1</sup>, Gómez Soto José Guadalupe<sup>1</sup>, Gerardo Mariscal Landín<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Nutrición Animal – FCN – UAQ, Querétaro, México.

<sup>2</sup>CENID en Fisiología y Mejoramiento Animal – INIFAP, Querétaro, México.

### Resumen

El objetivo fue evaluar el efecto del nivel de inclusión de concentrado proteína de papa (CPP) en la dieta de lechones destetados sobre la ganancia diaria de peso (GDP), el consumo diario de alimento (CDA) y la eficiencia alimenticia (EA) durante las dos primeras semanas posdestete. Se utilizaron 165 lechones ((Large white x Landrace) x PIC337) destetados a los 23±2 días de edad con un peso de 6.8±0.93 kg; los cuales se alojaron en 33 corrales elevados equipados con un bebedero de chupón y un comedero de 6 bocas. Los lechones se distribuyeron entre tres grupos, a los cuales se asignó a cada uno, una dieta experimental: control sin antibiótico (C), C + 6% CPP (CPP6), C + 8% CPP (CPP8). Los animales tuvieron libre acceso al agua y fueron alimentados a las 8:00, 12:00 y 16:00 horas. La cantidad de alimento ofrecida se registró diariamente y al final de la semana se midió el rechazo para calcular el CDA. Los lechones se pesaron semanalmente para calcular la GDP. La EA se calculó dividiendo la GDP entre el CDA. Durante la primera semana posdestete los lechones de la dieta CPP6 mostraron una mejor ( $P<0.05$ ) GDP, CDA y EA que los de C; los de CPP8 tuvieron un comportamiento intermedio. En la segunda semana los parámetros no difirieron ( $P>0.05$ ). En el periodo total, el CDA fue superior ( $P<0.05$ ) para los de la dieta CPP6, en comparación con los de la dieta C. Los animales de la dieta CPP8 tuvieron un CDA intermedio. Hubo una tendencia a una mayor ( $P=0.063$ ) GDP para los lechones de CPP6, seguidos por los de CPP8 y los de C. La EA no difirió ( $P>0.05$ ). Se concluye que la inclusión de los dos niveles CPP en la dieta libre de antibiótico promovió el desarrollo de los lechones.

**Palabras Clave:** lechones, destete, concentrado de proteína de papa, comportamiento productivo.

## Nivel de inclusión de concentrado de proteína de papa en la alimentación de lechones destetados: efectos sobre la digestibilidad de los nutrientes

Hijuitl Valeriano Teresita de Jesús<sup>1</sup>, Reis de Souza Tércia Cesária<sup>1</sup>, Gómez Soto José Guadalupe<sup>1</sup>, Gerardo Mariscal Landín<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Nutrición Animal – FCN – UAQ, Querétaro, México.

<sup>2</sup>CENID en Fisiología y Mejoramiento Animal – INIFAP, Querétaro, México.

### Resumen

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del nivel de inclusión de concentrado proteína de papa (CPP) en la dieta de lechones recién destetados sobre la digestibilidad aparente ileal (DIa) y total (DTa) de los nutrientes, al final de las dos primeras semanas posdestete. Se utilizaron 165 lechones ((Large White x Landrace) x PIC337) destetados a los 23±2 días, con 6.8±0.93 kg; los cuales se alojaron en 33 corrales elevados equipados con un bebedero de chupón y un comedero de 6 bocas. Los lechones se distribuyeron entre tres grupos, a los cuales se asignó a cada uno, una dieta experimental: dieta control sin antibiótico (C), C + 6% CPP (CPP6), C + 8% CPP (CPP8). Los días 12, 13 y 14 posdestete se seleccionaron aleatoriamente seis lechones de cada dieta para colectar sus heces directamente del ano, las cuales se depositaron en bolsas plásticas y se congelaron hasta someterlos a los análisis bromatológicos. El día 15 posdestete los seis lechones de cada dieta fueron eutanasiados y se procedió la apertura de la cavidad abdominal para extraer el intestino delgado, separar el íleon y obtener su contenido, que se congeló en bolsas plásticas y se almacenó. Las heces y los contenidos ileales fueron analizados para determinar la materia seca, proteína cruda y energía. La DIa de la materia seca no difirió ( $P>0.05$ ) entre los lechones; sin embargo, la DIa de proteína fue superior ( $P<0.05$ ) para los lechones de las dietas CPP6 y CPP8 con relación a los de C. El nivel de inclusión de CPP no afectó la DTa de materia seca, proteína y energía ( $P>0.05$ ) con respecto a los de la dieta C. Se concluye que la inclusión de los dos niveles CPP en la dieta fue benéfica para el aprovechamiento digestivo de la proteína cruda a nivel ileal.

**Palabras Clave:** lechones, destete, concentrado de proteína de papa, aprovechamiento digestivo.

## Cambios temporales y regionales de la expresión de los miRNA en rumen y yeyuno de becerros nacidos en el trópico mexicano

Carolina Robles-Rodríguez<sup>1</sup>, María Laura González-Dávalos<sup>2</sup>, Armando Shimada<sup>2</sup>, Ofelia Mora<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Posgrado en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510, Ciudad de México, México

<sup>2</sup> Laboratorio de Rumiología y Metabolismo Nutricional, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, 76230, Querétaro, México

### Resumen

Los microRNA (miRNA) son pequeños RNA que regulan la expresión génica y participan en una amplia gama de procesos fisiológicos. Se sabe que los miRNA, están involucrados en el desarrollo del tubo digestivo en las primeras etapas de vida de los animales y juegan un papel importante en muchos aspectos incluidos la proliferación y diferenciación de las células, así como en la regulación de los genes y la homeostasis gastrointestinal, teniendo un impacto sobre el establecimiento del sistema inmune y la salud de los becerros. En este trabajo se compararon entre días de edad, los cambios en la expresión de los miRNA en becerros cebú de 0, 7, 28, 42 días de nacidos en rumen y yeyuno. Para 0vs7 en rumen se encontraron 16 miRNA diferencialmente expresados (DE), con 30 procesos biológicos enriquecidos (p.FDR<0.05), donde se destacan la vía de señalización de los TLR. En yeyuno se encontraron 21 miRNA DE, con 50 procesos biológicos (p.FDR<0.05), destacando la traducción de señales. Para 7vs28 en el rumen se encontraron 7 miRNA DE, con 13 procesos biológicos enriquecidos (p.FDR<0.05) con funciones relacionadas con la transcripción y traducción de los ácidos nucleicos. Para yeyuno se observan 11 miRNA DE y 26 procesos enriquecidos (p.FDR<0.05), principalmente relacionadas con el desarrollo de estructuras anatómicas. Para los días 28vs42 en rumen observamos 4 miRNA DE, con 4 procesos biológicos enriquecidos (p.FDR<0.05), la mayoría de estos relacionados con procesos de desarrollo y replicación celular. En yeyuno 1 miRNA esta DE y 6 procesos biológicos altamente expresados, con funciones como proteólisis y desarrollo de estructuras anatómicas. Encontramos cambios temporales y regionales en la expresión de miRNA y como estos están involucrados en el crecimiento, desarrollo, en el establecimiento de la respuesta inmune del tubo digestivo.

**Palabras clave:** Tubo digestivo, inmunidad, microRNA, rumen, yeyuno.

## Características físicas del líquido ruminal y las heces de corderos alimentados con rastrojo de hoja de mango

F. J. Rodríguez-Ramírez<sup>1</sup>, E. C. García y González<sup>1</sup>, J. J. Nava-Beltrán<sup>1</sup>, M. Ruiz-Ortega<sup>2</sup>, E. D. Ramírez-García<sup>1</sup>, B. C. Pineda-Burgos<sup>1</sup>, J. L. Ponce-Covarrubias<sup>1,3\*</sup>

<sup>1</sup>Escuela Superior de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 3, Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), Tecpan de Galeana, Guerrero, México.

<sup>2</sup>Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Tulancingo de Bravo, Hidalgo, México.

<sup>3</sup>Autor de correspondencia: [jlponce@uagro.mx](mailto:jlponce@uagro.mx)

### Resumen

En 12 corderos de pelo (2 grupos de 6/c.u.) alimentados con rastrojo de hoja seca de mango molida se analizaron las características físicas del líquido ruminal y las heces. El grupo 1 (G1) consistió en la dieta basal + 20 % de rastrojo de maíz y el grupo 2 (G2) dieta basal + 20 % de rastrojo de hoja seca de mango molida. El experimento tuvo una duración de 40 días en los que se evaluaron semanalmente las características del líquido ruminal y las heces. Los datos se analizaron con el programa estadístico SAS (2021), y se compararon las medias entre grupos con la prueba de Ji-cuadrado de Pearson. En el estudio se encontró una diferencia significativa en las características físicas del líquido ruminal entre grupos ( $P < 0.001$ ). El color de las heces siempre fue de color amarillo en el G1 y café en el G2. Por su parte, la consistencia fue pastosa en el G1 y líquida en el G2. Por otro lado, el olor de las heces fue 100 % fétido para los dos grupos, y el color en el G1 fue café-claro (11.11 %) y café-verde (88.89 %). En cambio, la consistencia de las heces fue variada en el G1 y normal en el G2 ( $P < 0.001$ ). En conclusión, los corderos alimentados con rastrojo de hoja de mango presentaron color café y líquido en el contenido ruminal, y la consistencia de las heces fue normal. Estas características son comunes en corderos destetados que comienzan a estabilizar la microbiota ruminal o en ovinos adultos alimentados con dietas altas en proteína.

**Palabras clave:** olor, color, consistencia de contenido ruminal y excretas.

### **Abstract**

In 12 hair lambs (2 groups of 6/e) fed with dried ground mango leaf stubble, the physical characteristics of the rumen liquid and feces were analyzed. Group 1 (G1) consisted of the basal diet + 20 % corn stubble and group 2 (G2) basal diet + 20 % ground mango dried leaf stubble. The experiment lasted 40 days in which the characteristics of the rumen fluid and feces were evaluated weekly. The data were analyzed with the statistical program SAS (2021), and the means between groups were compared with the Pearson chi-square test. In the study, a significant difference was found in the physical characteristics of the rumen fluid between groups ( $P < 0.001$ ). The color of the feces was always yellow in G1 and brown in G2. For its part, the consistency was pasty in G1 and liquid in G2. On the other hand, the odor of feces was 100 % fetid for both groups, and the color in G1 was light-brown (11.11 %) and green-brown (88.89 %). Instead, the consistency of the feces was varied in G1 and normal in G2 ( $P < 0.001$ ). In conclusion, the lambs fed with mango leaf stubble presented brown color and liquid in the rumen content, and the consistency of the feces was normal. These characteristics are common in weaned lambs that are beginning to stabilize the rumen microbiota or in adult sheep fed with high-protein diets.

**Key words:** odor, color, consistency of ruminal content and excreta.



## Especies nativas para acuicultura en Argentina: II. alimentación de alevines del Sábalo (*Prochilodus lineatus*, *Prochilodontidae*)

María de la Paz Ducommun<sup>1</sup>, Pablo A. Collins<sup>2</sup> y Ariel M. Belavi<sup>3</sup>

1 - IDICAL (CONICET-INTA), 2- INALI (CONICET-UNL), 3- (INTA - CIPIES Ángel Gallardo). ARGENTINA

### Resumen

El Sábalo (*Prochilodus lineatus*) es la especie más importante para la pesca fluvial comercial y de subsistencia en Argentina. Desde hace algunos años presenta una situación de riesgo debido a su sobreexplotación. La vulnerabilidad de la especie en los ambientes naturales aumentó debido al déficit hídrico ocurrido por efecto de La Niña que provoca la escasez de ambientes disponibles para su alimentación iliofágica. Esto generó, en el ámbito público-privado, impulsos para su cultivo en cautiverio. El objetivo es evaluar el crecimiento de *P. lineatus* a partir del aporte suplementario de dietas a la producción natural generada por la fertilización orgánica. La experiencia se basó en tres tratamientos realizados en estanques de 120 m<sup>3</sup> a una densidad de 0,5 individuos/m<sup>3</sup> con peso individual inicial de 4 g. Dos fueron suplementados con balanceado que contenía 25 y 20 % de proteína, y el tercero no recibió suplementación. Los estanques fueron fertilizados con cama de pollo con frecuencia variable de 60, 30 y 15 días. La calidad del agua fue registrada diariamente al igual que la presencia de muertos. Quincenalmente se realizaron biometrías para ajustar la alimentación al crecimiento de los peces y realizar los cálculos de incremento de biomasa (IB) y factor de conversión de alimento (FCR). El ensayo tuvo una duración de 365 días. Los parámetros físicoquímicos permanecieron dentro de valores adecuados y no se observaron muertos. Al finalizar la experiencia, la dieta con 25% de proteínas obtuvo el menor FCR y el mayor IB que duplicó el del tratamiento sin balanceado. Las diferencias en las variables de crecimiento entre dietas fueron significativas. La suplementación en el cultivo de esta especie iliófaga permite su acuicultura como una posibilidad en un sistema de policultivo. Existen técnicas de reproducción y cultivo de esta especie, sin embargo, actualmente es poco representativa.

**Palabras clave:** acuicultura, alevines.

## Evaluación con la técnica de producción de gas *in vitro* de vaina de cubato y fruto de guásimo

Socorro Muñoz-López<sup>1\*</sup>; Paulino Sánchez-Santillán<sup>1\*</sup>, Luis Antonio Saavedra-Jiménez y María Benedicta Bottini-Luzardo

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 2. Universidad Autónoma de Guerrero. km. 197 Carretera Federal Acapulco-Pinotepa Nacional, Cuajinicuilapa, Guerrero, México. 41940

\*Autor para correspondencia: [19438452@uagro.mx](mailto:19438452@uagro.mx); [sanchezsantillanp@gmail.com](mailto:sanchezsantillanp@gmail.com)

### Resumen

Las vainas y frutos de leguminosas tienen el potencial de utilizarse en la alimentación de rumiantes. El objetivo de la presente investigación fue evaluar las características fermentativas *in vitro* de la vaina de cubato y fruto de guásimo, para lo cual se incubaron 0.5 g de frutos de guásimo y vainas de cubato con 40 mL de medio de cultivo bajo flujo continuo de CO<sub>2</sub> en una incubadora a 39 °C durante 72 h, donde se inocularon con 10 mL de fluido ruminal fresco obtenido de un bovino alimentado con pasto pangola. La producción de biogás se midió a las 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 24, 48 y 72 h y los estimadores de cinética de producción de biogás se determinaron con el modelo de Gompertz. La producción de metano se midió a las 24, 48 y 72 h de incubación, posteriormente se midió pH del medio y degradación de la materia seca. Las variables se analizaron en un diseño completamente al azar y los valores promedios se compararon con la prueba de Tukey. La producción de biogás de las leguminosas evaluadas mostró diferencia en las primeras 2 h de incubación ( $p < 0.05$ ). Los estimadores de la cinética de fermentación mostraron diferencia en el tiempo lag o eficiencia microbiana ( $p < 0.05$ ), donde el fruto de guásimo fue 17% menor que la vaina de cubato. La producción de metano no presentó diferencias durante el periodo evaluado ( $p > 0.05$ ). El medio de cultivo donde se usó guásimo como sustrato fue 2.2% más ácido que el medio con vaina de cubato como sustrato ( $p < 0.05$ ). La degradación de fruto de guásimo fue 50.3% mayor que la vaina de cubato ( $p < 0.05$ ). La vaina de cubato y fruto de guásimo presentan características fermentativas *in vitro* deseables para su uso en la alimentación.

**Palabras claves:** alimentación animal, biogás, cinética de fermentación, leguminosas

### **Abstract**

Pods and fruits of legumes have the potential to be used in ruminant feeding. The objective of this research was to evaluate the *in vitro* fermentative traits of the cubato pod and guásimo fruit, for which 0.5 g of guásimo fruits and cubato pods were incubated with 40 mL of culture medium under a continuous flow of CO<sub>2</sub> in an incubator at 39 °C for 72 h, where they were inoculated with 10 mL of fresh rumen fluid obtained from a bovine fed with pangola grass. Biogas production was measured at 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 24, 48, and 72 h, and biogas production kinetics estimators were determined using the Gompertz model. Methane production was measured at 24, 48 and 72 h of incubation, subsequently the pH of the medium and dry matter degradation were measured. The variables were analyzed in a completely randomized design and the mean values were compared with Tukey's test. The biogas production of the evaluated legumes showed a difference in the first 2 h of incubation ( $p < 0.05$ ). The estimators of the fermentation kinetics showed a difference in the lag time or microbial efficiency ( $p < 0.05$ ), where the guásimo fruit was 17% less than the cubato pod. Methane production did not present differences during the evaluated period ( $p > 0.05$ ). The culture medium where guásimo was used as substrate was 2.2% more acid than the medium with cubato pod as substrate ( $p < 0.05$ ). The degradation of the guásimo fruit was 50.3% higher than the cubato pod ( $p < 0.05$ ). The cubato pod and guásimo fruit present desirable *in vitro* fermentative characteristics for their use in food.

**Key words:** animal feed, biogás, fermentation kinetics, legumes.

## El uso de alimentos funcionales en la dieta altera la cantidad de coliformes y lactobacilos en heces de lechones destetados

Tércia Cesária Reis de Souza<sup>1</sup>, Teresita de Jesús Hijuitl Valeriano<sup>1</sup>, José Guadalupe Gómez Soto<sup>1</sup>, Gerardo Mariscal Landín<sup>2</sup>, Christian Israel Narváez Briones<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, México.

<sup>2</sup>Centro Nacional de Investigación en Fisiología Animal Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, México.

### Resumen

Este trabajo evaluó el efecto de la inclusión de dos alimentos funcionales (concentrado de proteína de papa (CPP) y la levadura *S. boullardii*, (Sb)) en las dietas, sobre las unidades formadoras de colonias (UFC) de coliformes y lactobacilos fecales de lechones, al finalizar la segunda semana posdestete. Se utilizaron 132 lechones (Fertilis x Genetiporc) destetados a los  $19.8 \pm 1.6$  días, con  $6.21 \pm 0.85$  kg, que se alojaron en 40 corrales elevados equipados con bebederos de chupón y comederos con seis bocas. Los lechones se distribuyeron entre cinco grupos de acuerdo a su peso y a cada grupo se les asignó una dieta: Control negativo ( $C^-$ , sin alimento funcional), Control positivo ( $C^+$ , con antibiótico); Sb (sin antibiótico, con levadura); CPP (sin antibiótico, con CPP), CPP-Sb (sin antibiótico, con CPP + Sb). En el día 14 se eligieron al azar seis lechones de cada grupo, a los cuales se recolectaron alrededor de cinco gramos de heces directamente del ano. Se empleó la técnica de diluciones seriadas y siembra en placas en superficie de 100 microlitros, las cuales se incubaron a 37 °C, en condiciones aerobias (coliformes) y anaerobias (lactobacilos) (NOM-113-SSA1-1994). Se utilizaron los medios de cultivo agar de bilis y rojo violeta (Bioxon) para Coliformes y agar MRS (Difco) para lactobacilos. Los animales alimentados con la dieta  $C^+$  tuvieron una menor ( $P < 0.05$ ) cantidad de coliformes en las heces (5.7 Log UFC/g) que los demás (7.6 Log UFC/g, en promedio). Los lechones que consumieron Sb y CPP+Sb tuvieron una mayor ( $P < 0.01$ ) cantidad de lactobacilos (6.0 y 5.7 Log UFC/g, respectivamente) en comparación con los de  $C^-$  (3.5 Log UFC/g),  $C^+$  (4.12 Log UFC/g) y CPP (3.8 Log UFC/g). Se concluye que la adición de antibiótico a la dieta reduce las poblaciones de Coliformes, mientras que las levaduras, solas o combinadas con CPP, estimulan los Lactobacilos.

**Palabras clave:** alimentos funcionales, coliformes, lechones.

## El uso de alimentos funcionales en la dieta libre de antibiótico no afecta el comportamiento productivo de lechones recién destetados

Tércia Cesária Reis de Souza<sup>1\*</sup>, Teresita de Jesús Hijuitl Valeriano<sup>1</sup>, José Guadalupe Gómez Soto<sup>1</sup>, Gerardo Mariscal Landín<sup>2</sup>, Christian Israel Narváez Briones<sup>1</sup>

### Resumen

Este trabajo evaluó el efecto del uso de dos alimentos funcionales (concentrado de proteína de papa, CPP y la levadura *S. boullardii*, Sb) en la dieta sobre el comportamiento productivo de lechones durante las dos primeras semanas posdestete. Se utilizaron 132 lechones (Fertilis x Genetiporc) destetados a los  $19.8 \pm 1.6$  días, con un peso de  $6.21 \pm 0.85$  kg. Los lechones se alojaron en 40 corrales elevados equipados con bebederos de chupón y comederos con seis bocas. Los lechones se distribuyeron entre cinco grupos experimentales de acuerdo a su peso, y a cada grupo se les asignó una dieta experimental: Control negativo (sin alimento funcional), Control positivo (con antibiótico); Sb (con levadura, sin antibiótico,); CPP (con CPP, sin antibiótico), CPP-Sb (con CPP + Sb, sin antibiótico). Los animales tuvieron libre acceso al agua y fueron alimentados a las 8:00, 12:00 y 16:00 horas. La cantidad de alimento ofrecida fue registrada diariamente y al final de la semana se midió el rechazo para calcular el consumo diario de alimento (CDA). Los lechones se pesaron al destete y al final de cada semana para calcular la ganancia diaria de peso (GDP). Se estimó la eficiencia alimenticia (EA) como la relación GDP:CDA. No se observaron diferencias ( $P > 0.05$ ) en CDA, GDP y EA. En la primera semana posdestete los lechones de todos los tratamientos perdieron peso y el promedio de CDA, GDP y EA fue, respectivamente, 102g/día, -21g/día y -0.248. En la segunda semana los animales se recuperaron del estrés del destete y el promedio de CDA, GDP y EA fue 263g/día, 219 g/día y 0.840, respectivamente. En conclusión, la ausencia de antibióticos o de alimentos funcionales en la dieta no afectó negativamente el comportamiento zootécnico. El consumo de CPP y Sb a las dietas tuvo como consecuencia un efecto similar que el antibiótico.

**Palabras clave:** alimentos funcionales, antibiótico, lechones.

## Efecto del uso de alimentos funcionales en la dieta sobre las vellosidades intestinales de lechones recién destetados

Tércia Cesária Reis de Souza<sup>1\*</sup>, Teresita de Jesús Hijuitl Valeriano<sup>1</sup>, José Guadalupe Gómez Soto<sup>1</sup>, Gerardo Mariscal Landín<sup>2</sup>, Christian Israel Narváez Briones<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, México.

<sup>2</sup>Centro Nacional de Investigación en Fisiología Animal Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, México.

### Resumen

En este trabajo se evaluó el efecto del consumo de dietas con concentrado de proteína de papa (CPP) y la levadura *S. boullardii* sobre la morfología de las vellosidades intestinales. Se utilizaron 132 lechones (Fertilis x Genetiporc) destetados a los 19.8±1.6 días, con un peso de 6.21±0.85 kg. Los lechones se alojaron en 40 corrales elevados equipados con bebederos de chupón y comederos con seis bocas y se distribuyeron entre cinco grupos, a los que se les asignó una de las siguientes dietas: Control negativo (sin alimento funcional), Control positivo (con antibiótico); Sb (con levadura, sin antibiótico); CPP (con CPP, sin antibiótico y), CPP-Sb (sin antibiótico y con CPP + Sb). En el día 14 posdestete se sacrificaron 6 lechones de cada grupo, los cuales se desensibilizaron por inhalación de CO<sub>2</sub> durante 3 minutos y se seccionó la vena yugular para su exanguinación. Se procedió a la apertura del abdomen para tomar muestras de duodeno, yeyuno, íleon y colon. Las muestras se vaciaron, lavaron y conservaron en formol buferado hasta su procesamiento, montaje en laminillas y tinción con hematoxilina-eosina, para medir en un microscopio óptico la altura y ancho de las vellosidades y la profundidad de sus criptas. En duodeno, las vellosidades fueron más anchas (P<0.05) en los lechones que consumieron las dietas con antibiótico y con Sb y con CPP-Sb. En yeyuno las vellosidades fueron más altas (P<0.05) en los animales de C+ (439mm) y CPP-Sb (435mm). En los demás segmentos intestinales las variables no fueron diferentes (P>0.05) entre los lechones. La ausencia de antibióticos o de alimentos funcionales en la dieta no afectó negativamente las vellosidades del duodeno e íleon. Sin embargo, su presencia, así como de CPP-Sb estimuló el crecimiento de las vellosidades del yeyuno, indicando un efecto positivo de la combinación de CPP y Sb.

**Palabras clave:** alimentos funcionales, vellosidades intestinales, lechones.

## Comportamiento productivo de vacas en pastoreo con el uso de semillas de oleaginosas: el efecto de la chía (*Salvia hispanica*)

Vieyra-Alberto R<sup>1\*</sup>., López-Serrano JM<sup>1</sup>., Martínez-Ugalde A<sup>1</sup>., Morales-Almaráz E<sup>2</sup>., Rayas-Amor AA<sup>3</sup>., Del Razo-Rodríguez OE<sup>1</sup>., Muñoz-Benítez AL<sup>1</sup>.

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias, Área Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, CP 43600. Exhacienda de Aquetzalpa, km1, Tulancingo de Bravo. México.

rodolfo\_vieyra@uaeh.edu.mx

### Resumen

El consumo de leche de vaca por el humano ha incrementado en 1.3% en los últimos 20 años, mejorar su calidad nutritiva e incrementar su rendimiento es un desafío de los nutricionistas. El objetivo de esta investigación fue evaluar el rendimiento productivo y las características de fermentación ruminal *in vitro* con la adición de semilla de chía (*Salvia hispanica*) en la dieta de vacas en pastoreo. Se utilizaron 6 vacas multíparas encastadas con Holstein y Pardo Suizo, con un peso de 543±77 kg y una producción de leche de 12.3±0.8 kg/vaca y día. Las vacas fueron asignadas al azar en un diseño de bloques completamente al azar con mediciones de 21 días. Los tratamientos fueron: 1) Testigo = 20 h de acceso a la pradera, 2 kg de forraje henificado en base húmeda (BH) y 2 kg de concentrado comercial en BH y, 2) Chía = igual al tratamiento testigo más 200 g de semilla de chía al día. Los datos obtenidos se analizaron con el modelo general lineal  $Y_{ijk} = \mu + \text{Bloquei} + \text{T}_{xj} + \epsilon_{ijk}$  del programa estadístico SAS. Se utilizó Tukey para la comparación de medias ( $P < 0.05$ ). Se observó un mayor ( $P < 0.05$ ) consumo de pasto en vacas que no tuvieron semilla de chía en su dieta. No se modificó la producción, ni la composición y el rendimiento de componentes mayoritarios con la adición de semilla de chía en la dieta ( $P > 0.05$ ). El tratamiento testigo mostró mayor ( $P < 0.05$ ) volumen máximo comparado con el tratamiento con chía. Se concluye que la semilla de chía puede ser utilizada como ingrediente en la dieta de vacas en pastoreo ya que no afecta el rendimiento lechero ni modifica los componentes mayoritarios de la leche; sin embargo, su uso tiene que estar acorde a las condiciones agroclimáticas y económicas.

**Palabras clave:** Fermentación, semilla de chía, *in vitro*, vacas lecheras

## Comportamiento productivo de vacas primíparas en estabulación con el uso de semillas de oleaginosas: el efecto de la linaza molida (*Linum usitatissimum*)

Vieyra-Alberto R<sup>1\*</sup>., Martínez-Ugalde A<sup>1</sup>., Acosta-Islas RG<sup>1</sup>., Madrigal-Espinoza F<sup>1</sup>., Salinas-Martínez JA<sup>1</sup>., Plata-Pérez G<sup>1</sup>., Ángeles-Hernández JC<sup>1</sup>.

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias, Área Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, CP 43600. Exhacienda de Aquetzalpa, km1, Tulancingo de Bravo. México.

[rodolfo\\_vieyra@uaeh.edu.mx](mailto:rodolfo_vieyra@uaeh.edu.mx)

### Resumen

El nivel de inclusión de semilla de linaza modifica el rendimiento y componentes de la leche. El objetivo de esta investigación fue evaluar el rendimiento lechero y los contenidos de grasa, proteína, lactosa y sólidos no grasos de la leche con la inclusión de 3% de semilla molida de linaza en la dieta de vacas. Se utilizaron 12 vacas Holstein, primíparas, en el segundo tercio de lactación, con una producción promedio de leche de 30.6 litros al día. Se utilizaron dietas iso energéticas e isoproteicas con o sin la inclusión de linaza. En un intervalo de cinco días, a cada vaca se le registró la producción láctea y se recolectó una muestra de leche de 50 ml, en ambos ordeños, donde se midió su composición química con un analizador de leche. Se utilizó un diseño completamente al azar con medidas repetidas a través del tiempo. La inclusión de linaza molida no afectó ( $P>0.05$ ) el rendimiento productivo ni de componentes mayoritarios en leche; sin embargo, se observó un aumento en proteína y sólidos no grasos a través del tiempo ( $P<0.05$ ). Se concluye que incluir 3% de linaza molida en la dieta de vacas primíparas en producción no afecta su comportamiento productivo ni modifica el contenido de grasa, proteína, lactosa y sólidos no grasos.

**Palabras clave:** vacas lecheras, estrategia de alimentación, cuenca lechera de Tulancingo

**Agradecimientos:** Los resultados son parte del proyecto UAEH-DIDI-DI-ICAP-MVyZ-21-42 y también estarán disponibles en la Tesis de Licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia de Roxana Gisela Acosta Islas, bajo la responsabilidad de Rodolfo Vieyra Alberto.



## 11. RUMIANTES MAYORES

### **Fasciolosis effects on the metabolic profile in creole cattle in México**

Ricardo E. Caicedo Rivas<sup>1</sup>, Mariana Paz-Calderón Nieto<sup>1,2</sup>, José Alfonso Benavides<sup>3</sup>, Alfredo Quiroz Tapia<sup>1</sup>; Dulce Carrasco Rueda<sup>1</sup> y Xquenda I. Marín Velasco<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Endocrinología de la Reproducción y Malacología, Facultad de Ciencias Biológicas; <sup>2</sup>Centro Regional Mixteca Izucar de Matamoros, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Boulevard Valsequillo and San Claudio Ave. Building Bio-1, C.P. 72570 y <sup>3</sup>Corporativo Mexico-Agrosources, S.A de C.V. Email:

[ricaido@yahoo.com](mailto:ricaido@yahoo.com)

#### **Abstract**

Diseases caused by parasites reduce productive and reproductive activities in native animals and even more so in animals destined for human consumption, such as cattle, one of these diseases is fasciolosis, caused by *Fasciola hepatica*, whose prevalence is estimated between 23.5 to 33 % in very humid areas with temperatures that vary between  $15.5 \pm 1.1$  to  $34.1 \pm 2.1$  °C., At altitudes that fluctuated between 300 and 2400 masl. The objective of this study was to determine the pathophysiological changes (histological analysis and obtain the number of flukes in liver parenchyma, metabolic and enzymatic profile, and differential leukocyte count) in creole cattle in different zoogeographic areas in México; blood and liver tissue samples were taken from 7 892 Creole animals. Results: the prevalence of fasciolosis was 48.9 %; in macro histopathology: hepatic obstructions were detected, an increase in the diameter and thickening of the bile ducts (cholangiohepatitis), a decrease in the thickness of the left and ventral hepatic lobes, and in chronic cases, liver cirrhosis was observed; at the histological level: loss of cell morphology and the presence of *F. hepatica* eggs were observed, deposited in the liver parenchyma and in the blood and bile ducts. It was found that liver damage was directly proportional to the number of flukes found and that these also caused alterations in blood biochemical components. The biochemical parameters in blood were altered in a very significant way ( $P < 0.05$  and  $P < 0.01$ ), these altered parameters were: Urea / BUN, cholesterol, and total proteins; enzymes such as:  $\gamma$ GT, ALT / GPT, AST / GOT, LHD and alkaline phosphatase, detected in females and males; It is concluded that liver damage is directly proportional to the number of flukes present, and when compared with the metabolic profile, these are significantly altered.

**Key words:** *Fasciola hepatica*, pathophysiology, liver damage, parenchyma, biochemical parameters.

## Alternative livestock and the sustainability of farmers in Mexico

Mariana Paz Calderón Nieto<sup>1,2</sup>, Ricardo E. Caicedo Rivas<sup>1</sup>, Vladimir Ruiz<sup>1</sup>, Ma. del Pilar Mancera Hernández<sup>1</sup>, Emiliano Carrasco Rueda<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Centro Regional Mixteca de Izucar de Matamoros; <sup>2</sup>Laboratorio de Endocrinología de la Reproducción y Malacología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Boulevard Valsequillo and San Claudio Ave. Building Bio-1, C.P. 72570. E-mail: *ricaido@yahoo.com*

### Abstract

Livestock activity in Mexico for more than 12 years has been stagnating, due to the high costs of inputs for production, this added to global climate changes that has brought with it high animal mortality (more than 3 million animals), mainly due to droughts and the development of diseases, on the other hand, the establishment of livestock basins in unsuitable areas, proof of this we have that livestock farming from 2004-2013 has experienced a growth of only 0.4%, the population dairy farming decreased from 2004-2013 by -6.8% and meat production increased in the same period by 1.7%; despite this, in many areas a livestock system is being implemented, known as alternative livestock and which refers in part to the introduction of non-traditional animals such as the *Bubalus bubalis* or water buffalo, this animal has turned out to be very attractive for its adaptive profitability. The objective of this study was to determine the physiological adaptive characteristics of *Bubalus bubalis*, in areas where other economically important animal species cannot adapt; today its population is estimated at more than 65 thousand animals distributed in 9 states of the country; For this study, a population of 5000 animals was used, where fertility was between 86.4 to 92.5%, their milk production is estimated at  $6.24 \pm 0.35$  liters per day, with an average weight gain of  $24.7 \pm 2.7$  kilos per month, however there is a high prevalence of parasites such as: Coccidiosis (91.2%), Schistosomiasis (72.9%), Fascioliasis (52.1%). The metabolic profiles of these animals mostly remain within normal parameters, becoming animals with high resistance to parasitic diseases and with high productive and reproductive capacity in these tropical and subtropical regions of Mexico.

**Keywords:** Adaptive capacity, parasitosis and physiological parameters.

## Resultados preliminares del establecimiento de dosis discriminantes de ivermectina para determinar resistencia en *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* de campo

Martínez I.F.<sup>1</sup>., \*Santiago-Morga A.D.<sup>2</sup>., Osorio M.J.<sup>1</sup>., Domínguez M.M.A.<sup>2</sup>., Rodríguez C.F.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal, CENAPA-SENASICA. Carretera Cuernavaca-Cuautla 8534, Col. Progreso, Jiutepec, 62550, Morelos, México. <sup>2</sup> Laboratorio de Genética Molecular y Zoonosis, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, Oaxaca, México.

### Resumen

En el presente estudio se realizó la determinación preliminar de Dosis Discriminantes de Ivermectina empleando el Análisis Probit, utilizando nueve concentraciones en larvas de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* susceptible, cultivada y mantenida en el Laboratorio de Resistencia del CENAPA, mediante la técnica de inmersión de larvas (Shaw modificada). En total, se realizaron 20 Análisis Probit. La técnica de inmersión, consistió en bañar 300 larvas de garrapatas por un tiempo de 10 minutos en tubos conteniendo 1.5 ml de Ivermectina diluida (Ivomec®), se realizaron nueve diluciones en orden alfabético (Análisis Probit), con un factor de dilución de 0.6, a las siguientes concentraciones: A 0.01%, B 0.006%, C 0.0036%, D 0.00216%, E 0.0001296%, F 0.0007776%, G 0.000466%, H 0.0002799%, e I 0.0001679%, empleando agua como testigo. Inicialmente, se bañó el grupo testigo y posteriormente, de la concentración más baja a la más alta. Se incubaron a  $28^{\circ} \pm 2^{\circ}C$  y humedad de 80-90%, la lectura de sobrevivencia y mortalidad de las larvas se realizó a las 24 horas después de la exposición a Ivermectina. Los Análisis Probit revelaron la respuesta toxicológica expresada en la cepa susceptible, presenta un 100% de mortalidad en las concentraciones más altas (A y B), a partir de la concentración C y D hay dos y tres muestras que presentan mortalidades que están por arriba del 95% y las restantes tienen 100%, en la E y F encontramos mortalidades del 100% con algunas excepciones. En la concentración F, G y H todos los análisis presentan sobrevivencia larval con mortalidades de 0.0 a 100% y en la última concentración (I), las larvas sobreviven obteniendo mortalidades del 0.0 a 22%. De acuerdo a las mortalidades encontradas, la cepa mexicana *R (B) microplus* es más susceptible ya que en las concentraciones más altas encontramos 100% de mortalidad a Ivermectina.

**Palabras clave:** Inmersión de larvas, lactonas macrocíclicas, *R. (Boophilus) microplus*, Ivermectina.

### **Abstract**

In this study, the Discriminant Dose to Ivermectin (IVM) was preliminarily determined through a Probit Analysis, using nine different concentrations of IVM in larvae of susceptible *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* ticks, which are maintained in the Resistance Laboratory of the CENAPA. The larval immersion technique (modified Shaw) was employed, and a total of 20 Probit analysis. The immersion technique consisted of bathing 300 tick larvae in tubes containing 1.5 ml of diluted Ivermectin (Ivomec®) for 10 minutes. Nine dilutions were made in alphabetical order (Probit analysis), using a dilution factor of 0.6, at the following concentrations: A 0.01%, B 0.006%, C 0.0036%, D 0.00216%, E 0.0001296%, F 0.0007776%, G 0.000466%, H 0.0002799%, and I 0.0001679%, water was used as a control. At first, the control group was bathed and subsequently, the lowest and highest concentration were applied. The larvae were incubated at  $28^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$  and 80-90% humidity. Twenty-four hours after exposure, larval survival and mortality were determined. The Probit analyses revealed the toxicological response of the susceptible strain, the highest mortality (100%) was found in A and B concentrations, for C and D concentrations two and three samples with mortalities above 95% were found, and the remaining ones with a mortality of 100%, in E and F concentrations we found mortalities of 100% with some exceptions. In F, G and H concentrations, all of them showed larval survival with mortalities from 0.0 to 100% and in the last concentration (I), the larvae showed mortalities of 0.0 to 22%. According to the mortality data, the Mexican strain *R. (B) microplus* is more susceptible since at the highest concentrations we found a 100% of mortality to Ivermectin.

**Key words:** Larval immersion, macrocyclic lactones, *R. (Boophilus) microplus*, Ivermectin.

## Producción de carne: cruzamiento de *Bos taurus* y *Bos indicus*

### Meat production: crossing of *Bos taurus* and *Bos indicus*

Francisco Javier García Esquivel<sup>1</sup>, Juan Carlos Martínez González<sup>1\*</sup>, Sonia Patricia Castillo Rodríguez<sup>1</sup>, Javier Hernández Meléndez<sup>1</sup> y Gaspar Manuel Parra Bracamonte<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Tamaulipas, Facultad de Ingeniería y Ciencias. Ciudad Victoria, Tamaulipas, México

<sup>2</sup>Instituto Politécnico Nacional, Centro de Biotecnología Genómica. Reynosa, Tamaulipas, México.

#### Resumen

El objetivo del presente estudio fue evaluar la productividad de toros Charoláis (CH), Simmental (SM) y Pardo Suizo (PS) con vacas Cebú (CE), PS x CE y CH x CE a través del peso al nacimiento y al destete de los becerros. El rancho contaba con praderas de Estrella de África (*Cynodon nlemfuensis*) y Guinea (*Panicum maximum*), utilizadas con pastoreo rotacional. La reproducción de las vacas fue a través de inseminación artificial con semen de SM, CH y PS y fueron repasadas por toros CH. Los becerros fueron tatuados en la oreja con el número de la madre y se pesaron en las primeras 24 horas después del nacimiento. Los datos fueron analizados por el método de cuadrados mínimos para determinar los efectos de año (AN) y estación de nacimiento (EN), sexo de la cría (SX) y edad de la vaca (EV). La media general para peso al nacimiento fue 34.6 kg, solo los efectos de AN y EN influenciaron ( $P < 0.05$ ) el peso al nacimiento. El mayor peso se observó en los becerros nacidos en 1994 durante la época de lluvias. Para el caso del PD la media fue de 165.7 kg, los efectos de AN, EN, EV y la correlación de AN x EN fueron estadísticamente significativos ( $P < 0.05$ ), donde los mayores pesos fueron de los becerros nacidos en el año 1994 durante la época de sequía. Se puede concluir que en este trabajo los factores medioambientales fueron más importantes que los factores genéticos para ambas variables.

**Palabras Clave:** Peso al nacimiento, peso al destete, trópico seco, cruzamientos.

### **Abstract**

The objective of this study was evaluated the productive performance in Charolais (CH), Simmental (SM) and Braunvieh (BR) sires and Zebu, (ZE), Suiss (SU) x ZE and CH x ZE dams, among birth and weaning calves weights. The environment is dry tropical with summer rains. The livestock grassing in a introducing grasses Star grass (*Cynodon nlemfuensis*) y Guinea (*Panicum maximun*). The reproduction was artificial insemination with CH, SM and BR semen and natural insemination with CH sires after insemination. The calves were identificated at birth with the mother number and were weighted in the first 24 ours. The data were analyzed with minimum squares method to determinate, season (SE), calf sex (SX) and dam age (DE). The average for birth weight (BW) was 34.6 kg and only the SE were statistical significant ( $P < 0.05$ ) for this characteristic. For weaning weight (WW) the mean was 165.7 kg and SE and DE and were statistical significant ( $P < 0.05$ ). The conclusion is that the environmental effects in this study was more important than genetics effects both BW and WW variables.

**Key word:** Birth weight, weaning weight, dry tropic, inbreeding.

## **Coeficientes de correlación entre el peso vivo y siete medidas zoométricas en becerros manejados en pastoreo más concentrado**

### **Correlation coefficients among calves live weight and seven zoometric variables fed with grazing and concentrate**

Moreno-Aquino L.E.<sup>1</sup>, Hernández-Bautista J.<sup>1</sup>, Salinas-Rios T.<sup>1</sup>, Rodríguez-Magadán H.M.<sup>1</sup>,  
Mariscal-Méndez A.<sup>1</sup>, Ramírez-Ordoñez S.<sup>2</sup>, Sánchez-Hernández M.A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, <sup>2</sup>Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua, <sup>3</sup>Universidad del Papaloapan.

#### **Resumen**

El objetivo fue determinar los coeficientes de correlación entre el PV y siete medidas zoométricas en becerros y becerras alimentados con gramíneas tropicales a través de pastoreo y un concentrado. El estudio se realizó en 14 ranchos de la región cálido subhúmeda del estado de Oaxaca, con 518 bovinos mestizos (Cebú x Europeo) de diferente sexo, a los que se les midió perímetro torácico (PT), perímetro abdominal (PA), largo del cuerpo (LC), altura a la cruz (ALC), altura a la grupa (ALG), ancho de grupa (ANG), ancho de hombros (ANH) y peso vivo (PV). Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de correlación bivariado. En becerros, el PV presentó altos coeficientes de correlación con PT ( $r=0.975$ ), PA ( $r=0.959$ ), ALG ( $r=0.923$ ) y ALC ( $r=0.912$ ). En becerras el PT fue el que presentó mayor correlación ( $r=0.961$ ) con el peso vivo, seguido de ANH ( $R=0.947$ ) y PA ( $r=0.909$ ). En becerros machos manejados en pastoreo con concentrado, las medidas zoométricas que mayor grado de asociación tienen con el peso vivo son el perímetro torácico y perímetro abdominal y altura a la grupa, con excelente grado de confiabilidad. En becerras las medidas zoométricas que tienen mayor grado de asociación con el peso vivo son el perímetro torácico y ancho de hombros con excelente confiabilidad; seguida del perímetro abdominal y la altura a la cruz con alto grado de confiabilidad.

**Palabras clave:** bovinos, crecimiento y desarrollo, perímetro torácico.



### **Abstract**

The objective was to determine correlation coefficients among LW and seven calve's zoometric measurement fed with tropical grasses through grazing and concentrate. The experiment was conducted in 14 ranches located in a warm subhumid region of Oaxaca state, with 518 crossbred male and female bovine (Cebu x European) who had thoracic perimeter (TP), abdominal perimeter (AP), body length (BL), wither height (WH), rump height (RH), rump width (RW), shoulder width (SW) and live weight (LW) measure. Data were subjected to bivariate correlation analysis. LW in male calves had higher correlation coefficients with TP ( $r=0.975$ ), AP ( $r=0.959$ ), RH ( $r=0.923$ ) y WH ( $r=0.912$ ). The female TP had the higher correlation ( $r=0.961$ ) with live weight, then SW ( $r=0.947$ ) and AP ( $r=0.909$ ). zoometric measure of grazing plus concentrate-fed male calves had greater partnership degree of live weight with Thoracic and abdominal perimeters, and rump height, showing an excellent reliability degree. Female calves zoometric measure higher partnership degree with live weight were thoracic perimeter and shoulder width showing an excellent reliability, then abdominal perimeter and wither height with high reliability.

**Keywords:** Bovine, Growth and development, thoracic perimeter

## **Ensilado de mezcla de cereales de grano pequeño en la alimentación de vacas lecheras en sistemas de producción de leche en pequeña escala**

Sirley Carrillo-Hernández, José Velarde-Guillen, Felipe López-González y Carlos Manuel Arriaga-Jordán

Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales, Universidad Autónoma del Estado de México Campus UAEM El Cerrillo, C.P. 50295, Toluca, Estado de México.

### **Resumen**

En los sistemas de producción de leche en pequeña escala los ensilados de cereales de grano pequeño y los cultivos multi especie han demostrado ser una alternativa viable para ofrecer forraje de calidad a costo bajo. El objetivo fue evaluar la inclusión de un ensilado binario de cebada (*Hordeum vulgare* –Doña Josefa) y centeno (*Secale cereale*- Criollo) y un ensilado ternario de cebada, centeno y triticale (*X. Triticosecale Wittmack* Bicentenario) en la alimentación de seis vacas lecheras. La evaluación se realizó en época seca bajo un diseño reversible y contó con la participación de un productor de leche en pequeña escala. Los tratamientos incluyeron 40% de ensilado (T1, binario; T2, ternario), 36% de alimentos convencionales ofrecidos por decisión del productor participante y 24% de concentrado comercial. El contenido de fibra detergente neutro fue 4.8% menor en T2 ( $p<0.05$ ), tratamiento que a su vez presentó una digestibilidad 3% mayor y un contenido de energía metabolizable mayor ( $p<0.05$ ); esto como resultado de la inclusión del ensilado ternario, que debido al triticale en la mezcla presentó calidad mayor. El rendimiento de leche promedio fue de 18.2 kg/ vaca/ día y en respuesta a un consumo de materia seca mayor ( $p<0.05$ ) presentó tendencia a ser mayor en T2 ( $p=0.056$ ). El margen de ganancia (\$ 3.22 MXN kg/leche) fue similar entre tratamientos. Como conclusión el uso del ensilado de dos o tres especies de cereales de grano pequeño, al mantener rendimientos de leche y un margen de ganancia aceptables, es una alternativa viable para incorporar en los SPLPE durante época seca.

**Palabras claves.** Cereales de grano pequeño, ensilados, costos, producción de leche.

## Efectividad de Albendazol contra *Fasciola hepática* y Paramfistómidos en becerros en Salto de agua, Chiapas, México

Liliana del Carmen Grajales García, Roberto González Garduño, Carmen Córdova Pérez  
Unidad Regional Universitaria Sursureste. Universidad Autónoma. Chapingo, México. C.P. 86800. Autor de  
correspondencia: Cami566@outlook.es

### Resumen

En México hoy en día el sector ganadero representa uno de los componentes con mayor crecimiento a nivel mundial. Por lo que en las regiones tropicales con climas cálidos y templados, las parasitosis gastrointestinales (PGI) son uno de los problemas sanitarios más importantes en el ganado vacuno a nivel mundial que afectan la salud y bienestar de los rumiantes. De los parásitos gastrointestinales, los trematodos son importantes por que algunas especies constituyen una zoonosis, sobre todo aquellos denominados comúnmente “trematodos hepáticos” y un problema común en el control es la resistencia antihelmíntica. Por ello se realizó un estudio en los meses de mayo a junio del 2022, con el objetivo de evaluar la resistencia antihelmíntica de *Fasciola hepatica* y paramfistómidos contra Albendazol→. Se utilizaron 14 becerros de la cruce (*Bos taurus* · *Bos indicus*), que tenían una edad de entre cinco a nueve meses. Por lo que en el grupo de animales a desparasitar se seleccionó a los que fueron positivos en el primer muestreo y se dio una dosis vía oral de 10 ml/kg de peso vivo (PV) del producto. Después se obtuvieron muestras fecales a los 15 días posteriores al tratamiento y se analizaron mediante la técnica coproparasitoscópica de sedimentación y tinción con azul de metileno para facilitar la lectura. Posteriormente se determinó el porcentaje de reducción del conteo fecal de huevos de trematodos (FECRT, por sus siglas en inglés) y se calcularon los límites de confianza. Para *F. hepatica* se obtuvo un porcentaje de reducción del 63.5% y el límite inferior fue de 47.47 y el superior de 90.79, mientras que para los paramfistómidos la reducción fue 93% y el límite inferior 51.09 y 99.03 el límite superior. Por lo cual se concluye que en los becerros estudiados, *F. hepatica* y paramfistómidos presentan resistencia a Albendazol.

**Palabras clave:** Trematodos, Resistencia, Bovinos, Albendazol

## Efectividad de albendazol y nitroxinil contra nematodos gastrointestinales en becerros en salto de agua, Chiapas

Marisol Cruz García; Roberto González Garduño, Carmen Córdova Pérez.

Unidad Regional Universitaria Sursureste. Universidad Autónoma Chapingo, México. C.P. 86800. E- mail:

[marisolcg.c4ver.g2@gmail.com](mailto:marisolcg.c4ver.g2@gmail.com)

### Resumen

Se evaluó la resistencia antihelmíntica de albendazol y nitroxinil sobre las poblaciones de trichostrongylidos y *Strongyloides papillosus* en becerros de ranchos criadores de bovinos ubicados en el municipio de Salto de Agua, Chiapas, México. En cada rancho, se tomaron muestras de 30 a 35 becerros, de los cuales sólo se utilizaron dos grupos de diez becerros cruza *Bos taurus* · *B. indicus*. La edad de los animales osciló entre cinco a nueve meses. El grupo de animales tratados se formó por 10 becerros con más de 150 huevos por gramo de heces (HPG). Los antihelmínticos se usaron a la dosis comercial sugerida por el fabricante. En el caso de albendazol se realizó la aplicación vía oral con 7.5 mg/kg de peso vivo (PV) en el rancho 1 (R1) y en el rancho 2 (R2) se administró nitroxinil solución inyectable 10 mg/kg PV. Para determinar el HPG de cada animal se obtuvieron heces directamente del recto los días 0 y 15. Las muestras de heces se procesaron mediante la técnica de McMaster y con los resultados se determinó el promedio de reducción del conteo de huevos y los límites de confianza de cada uno de los tratamientos. Para *S. papillosus* en el R1 se obtuvo un porcentaje de reducción del 77.5% con límites de confianza de 23.6%-93.3%; para los trichostrongylidos se obtuvo un porcentaje de reducción del 76.2% con límites de confianza de 24.6%- 92.5% por lo que en ambos nematodos se observó resistencia contra albendazol. En el R2, para *S. papillosus* se obtuvo un porcentaje de reducción del 97.4% con límites de confianza de 72%- 99.7% y para los trichostrongylidos se encontró un porcentaje de reducción del 97.6% con límites de 77.9%-99.7% por lo que en este rancho se sospecha de resistencia antihelmíntica por tener uno de los límites menor a 95%.

**Palabras claves:** parásitos, resistencia, nematodos gastrointestinales, becerros, albendazol, nitroxinil.

## Evaluación bromatológica del arbusto varadulce (*Eysenhardtia polystachya*) en el municipio Cuauhtémoc Zacatecas

Camacho Medina Merari Montserrat, Magallanes Barrón Oscar Rosendo, Espinoza Canales Alejandro\*, García Cervantes Daniel, Muñoz Salas Luis Cuauhtémoc, Rodríguez Tenorio Daniel, Gutiérrez Bañuelos Héctor.

Universidad Autónoma De Zacatecas “Francisco García Salinas” Unidad Académica De Medicina Veterinaria Y Zootecnia **Correo:** [alejandroespinoza@uaz.edu.mx](mailto:alejandroespinoza@uaz.edu.mx)

### Resumen

El arbusto de varadulce (*Eysenhardtia polystachya*), es una planta nativa en los agostaderos del sur del estado de Zacatecas. Debido a que se presentan suelos someros y pedregosos, es apto para que el arbusto forme parte de la vegetación del estado, presentan una forma arbórea de hasta tres metros de altura con hojas bipinnadas el cual presenta floración de junio a agosto y cosecha de noviembre a enero. Además de ser una especie tolerante a sequia prolongadas se considera una excelente especie forrajera para las especies rumiantes. Para lo cual se tomaron muestras aleatorias del arbusto de varadulce (*Eysenhardtia polystachya*) en el municipio Cuauhtémoc Zacatecas durante las cuatro estaciones del año. Utilizándose el método de análisis de Van Soest para encontrar la composición bromatológica. Los resultados obtenidos en primavera, son de: Materia Orgánica de 94.12%, de Cenizas 5.88%, de Proteína Cruda 25.80%. En verano MO de 93.49%, de Cenizas 6.48%, de PC 17.63%. En otoño, MO de 94.09%, de Cenizas 5.91%, de PC 15.05%. Y en el invierno sus porcentajes fueron de MO 92.93%, de Cenizas 7.06% y de PC 5.16%.

**Palabras clave:** *Eysenhardtia polystachya*, arbusto, sequia, análisis nutricional.

## Evaluación de carbonato de calcio y fragmentos de levaduras como secuestrante de aflatoxina b1 en alimento suministrado a vacas lecheras

Salazar I<sup>1</sup>., López I<sup>2</sup>., Glorio-Paulet<sup>3</sup>., Gómez C<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Salazar Rodríguez Ivonne, Profesor principal del Departamento de Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina. Av, La Universidad s/n – La Molina. Lima, Perú. [sri@lamolina.edu.pe](mailto:sri@lamolina.edu.pe) <sup>2</sup>López Ivan, administrador del Establo Jetepeque, La Libertad Perú. [ilopez@pdandina.com.pe](mailto:ilopez@pdandina.com.pe) <sup>3</sup>Glorio-Paulet Patricia, Profesor principal del Departamento de Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina. Av, La Universidad s/n – La Molina. Lima, Perú. [pgp@lamolina.edu.pe](mailto:pgp@lamolina.edu.pe) <sup>4</sup>Gómez Bravo Carlos, Profesor principal del Departamento de Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina. Av, La Universidad s/n – La Molina. Lima, Perú. [cagomez@lamolian.edu.pe](mailto:cagomez@lamolian.edu.pe)

### Resumen

Los secuestrantes son incluidos en la ración de los rumiantes con la finalidad que se unan a la aflatoxina B<sub>1</sub> (AFB<sub>1</sub>) dentro del tracto gastrointestinal y de esta forma disminuya su biodisponibilidad y transferencia de aflatoxina M<sub>1</sub> a la leche (AFM<sub>1</sub>). En la actualidad hay pocos estudios que demuestren la eficacia de estos secuestrantes *in vivo*, la mayoría de los estudios se realizan *in vitro*. La leche debe estar libre de AFM<sub>1</sub> o por debajo de la norma americana de 0.5 µg/l dado que el consumo constante de leche con niveles superiores a la norma es un riesgo para la salud pública. El objetivo fue evaluar la eficacia del secuestrante (carbonato de calcio y fragmentos de levaduras) para reducir los niveles de AFM<sub>1</sub>, en leche de vacas Holstein, que consumieron una ración con 160ug/vaca/día de AFB<sub>1</sub>. El estudio tiene dos periodos experimentales de 6 día cada uno. Cada periodo dos tratamientos (T1: alimento con AFB<sub>1</sub>. T2: alimento con AFB<sub>1</sub> más secuestrante). La tasa de transferencia de AFB<sub>1</sub>/AFM<sub>1</sub> para el periodo experimental 1 y 2 fue de 0.09 y 0.04% respectivamente para T2, en T1 para los mismos periodos tubo 0.1 y 0.06% de transferencia. En el periodo experimental 1, El 100% de vacas del T1 tuvieron niveles superiores a 0.5 µg/l en leche, siendo en promedio 0.72 µg/l, en el T2 el 16.6% de vacas tuvieron niveles de AFM<sub>1</sub> en leche inferiores a 0.5 µg/l. En el periodo experimental 2, el 33.3% de las vacas del T1, presentaron niveles inferiores de AFM<sub>1</sub> (0.5 µg/l) en leche, con promedio de 0.56 µg/l, en el T2, el 66.6% de las vacas tuvo en leche niveles inferiores a 0.5 µg/l de AFM<sub>1</sub>, con un promedio de 0.38 µg/l. Solo en el segundo periodo experimental se encontraron diferencias significativas (p<0.05) entre los dos tratamientos.

## Abstract

Sequestrants are included in the ration of ruminants in order to bind to aflatoxin B<sub>1</sub> (AFB<sub>1</sub>) in the gastrointestinal tract and thus decrease its bioavailability and transfer of aflatoxin M<sub>1</sub> to milk (AFM<sub>1</sub>). Currently there are few studies demonstrating the efficacy of these sequestrants *in vivo*, most studies are performed *in vitro*. Milk must be free of AFM<sub>1</sub> or below the American standard of 0.5 µg/l since the constant consumption of milk with levels above the standard is a risk to public health. The aim was to evaluate the efficacy of the sequestrant (calcium carbonate and yeast fragments) to reduce AFM<sub>1</sub> levels in milk from Holstein cows consuming a ration with 160ug/cow/day of AFB<sub>1</sub>. The study has two experimental periods of 6 days each. Each period two treatments (T1: feed with AFB<sub>1</sub>. T2: feed with AFB<sub>1</sub> plus sequestrant). The AFB<sub>1</sub>/AFM<sub>1</sub> transfer rate for experimental period 1 and 2 was 0.09 % and 0.04% respectively for T2, in T1 for the same period it was 0.1% and 0.06% transfer. In experimental period 1, 100% of cows in T1 had levels higher than 0.5 µg/l in milk, being on average 0.72 µg/l, in T2 16.6% of cows had AFM<sub>1</sub> levels in milk below 0.5 µg/l. In experimental period 2, 33.3% of the cows in T1 presented lower levels of AFM<sub>1</sub> (0.5 µg/l) in milk, with an average of 0.56 µg/l. In T2, 66.6% of the cows had levels of AFM<sub>1</sub> in milk lower than 0.5 µg/l, with an average of 0.38 µg/l. Only in the second experimental period there were significant differences (p<0.05) between the two treatments.

**Palabras claves:** Aflatoxina, secuestrante, leche, levaduras, carbonato de calcio.

## Hemograma en bovinos *Bos taurus* x *Bos indicus* infestados de garrapatas

Velázquez-Morales José Vicente<sup>1,2</sup>, Conde-Hinojosa Miguel Paul<sup>3</sup>, Ponce-Covarrubias José Luis<sup>4</sup>, Marcos Pérez Sato<sup>5</sup>, Álvaro Alejandro Gallegos<sup>5</sup>, Valencia-Franco Edgar<sup>5\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. Departamento de Biología de la Reproducción, División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Ciudad de México, México. C.P. 09310. <sup>2</sup>Instituto Mexicano del Seguro Social, IMSS, Órgano de Operación Administrativa Desconcentrado Estado de México Oriente, Hospital General de Zona 57, Col. La quebrada, Cuautitlán Izcalli. Estado de México. México. C.P. 54769. <sup>3</sup>Universidad Abierta y a Distancia de México (UnADM) Alcaldía Benito Juárez, C.P. 03330. Ciudad de México. <sup>4</sup>Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), Escuela Superior de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 3, Tecpan de Galeana, Guerrero, México. C.P. 40900. <sup>5</sup>Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Tlatlauquitepec, Puebla, México. C.P. 73900.

### Resumen

El objetivo de esta investigación fue estimar los valores hematológicos en bovinos infestados de garrapatas, esto debido a que las garrapatas pueden inocular una amplia variedad de agentes patógenos, los cuales pueden transmitir agentes patógenos usando distintas rutas; secreciones salivales, fluidos coxales, la regurgitación y con sus heces, existen reportes que indican una relación directa entre el índice de infestación por garrapatas, con la presencia de anaplasmosis y la anemia en el ganado bovino. La investigación se realizó en Santiago Sochiapan, Veracruz, México, se usaron 30 bovinos de los cuales fueron 21 vacas multíparas y 9 crías, los animales son de raza *bos taurus* x *bos indicus*. Se tomaron tres muestras de sangre al inicio, intermedio y al final del trabajo por punción en la vena caudal, y se midieron los siguientes parámetros: recuentos celulares (eritrocitos y leucocitos), hematocritos y hemoglobina. Para el análisis estadístico se realizó la correlación de las variables a través del Coeficiente de variación de Spearman con el paquete estadístico SAS<sup>®</sup>, se concluye que los valores hematológicos en bovinos infestados de garrapatas presentaron correlación débil, 0.121 y 0.224 para las variables de hormona concentradora de melanina y volumen celular respectivamente.

**Palabras clave:** valores hematológicos, *Amblyomma cajennense*, hormona concentradora de melanina, volumen celular.



### **Abstract**

The aim of this research was to estimate the hematological values in cattle infested with ticks, because ticks can inoculate a wide variety of pathogens, which can transmit pathogens using different routes; Salivary secretions, coxal fluids, regurgitation and with their feces, there are reports that indicate a direct relationship between the tick infestation index, with the presence of anaplasmosis and anemia in cattle. The investigation was carried out in Santiago Sochiapan, Veracruz, Mexico, 30 bovines were used, of which 21 were multiparous cows and 9 calves, the animals are of the *bos taurus* x *bos indicus* breed. Three blood samples were taken at the beginning, intermediate and at the end of the work by puncture in the caudal vein, and the following parameters were measured: cell counts (erythrocytes and leukocytes), hematocrit and hemoglobin. For the statistical analysis, the correlation of the variables was carried out through the Spearman coefficient of variation with the SAS® statistical package, it is concluded that the hematological values in cattle infested with ticks presented a weak correlation, 0.121 and 0.224 for the concentrating hormone variables. melanin and cell volume respectively.

**Keywords:** hematological values, *Amblyomma cajennense*, melanin concentrating hormone, cell volumen.

## **Mastitis subclínica en unidades de producción bovina doble propósito con ordeño manual y mecánico en condiciones de trópico**

Parroquin Rodriguez Cristian Guisell

### **Resumen**

Este estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia de mastitis subclínica por vaca y por cuartos de la ubre, en unidades de producción bovinas (UPB) de Loma Bonita, Oaxaca, México. Como hipótesis de investigación se estableció que “existe diferencia estadísticamente significativa entre la prevalencia de mastitis subclínica por vaca, de acuerdo al tipo de ordeño”. Para ello, durante el periodo agosto 2022 – enero 2023 se aplicó la prueba de California para mastitis a una muestra de 1634 vacas en producción y 6217 pezones funcionales, de 12 UPB (ocho con ordeño manual y cuatro con ordeño mecánico). La prevalencia por vaca se obtuvo dividiendo el número de vacas positivas a la prueba, entre el número de vacas muestreadas; mientras que la prevalencia por cuarto se calculó dividiendo el número de cuartos positivos, entre el total de cuartos muestreados. En ambos casos, los coeficientes obtenidos se multiplicaron por 100. Como técnica de estadística de comprobación de hipótesis se empleó la *t* de Student, con significancia del 5% ( $p < 0.05$ ). Los resultados indican una prevalencia de mastitis subclínica por vaca del 39%; así como una prevalencia de mastitis subclínica por pezón del 21%. Se obtuvo un nivel de significancia de 0.000 menor a 0.05, por lo que se aceptó la hipótesis de investigación planteada debido a que la prevalencia promedio de mastitis subclínica del ordeño mecánico (54.44%) fue menor a la del ordeño manual (32.47%). Se concluye que la prevalencia de mastitis subclínica en las unidades de producción de Loma Bonita, Oaxaca con ordeño mecánico es mayor en relación a la prevalencia de las UPB con ordeño manual. Por lo tanto, se infiere que los impactos económicos son mayores en las UPB con ordeño mecánico.

**Palabras clave:** ganado bovino, prevalencia, salud, bienestar animal.

## **Meta-Análisis para evaluar la relación del perfil de ácidos grasos en la dieta de vacas lecheras y el contenido de ácido linoleico conjugado (ALC) en leche**

Acosta Balcazar Isabel Cristina, Granados Rivera Lorenzo Danilo, Estrada Drouaillet Benigno y  
Bautista Martínez Yuridia

### **Resumen**

El ácido linoleico conjugado (ALC) en la grasa de la leche bovina depende, principalmente, del perfil lipídico que tiene las dietas a base de semillas, aceites vegetales, grasas animales y especies forrajeras. El presente trabajo determinó la relación del perfil de ácidos grasos (AG) de las dietas y la concentración de ALC en leche bovina mediante un meta-análisis. Se seleccionaron 63 artículos; 34 involucraban el uso de semillas oleaginosas, 14 aceite de pescado y 15 pasto fresco; teniendo un total de 139 experimentos, codificados de acuerdo al tipo, presentación y/o dieta basal. Se realizó una base de datos que incluía el perfil de AG de las dietas y la concentración de ALC en leche de cada uno de los experimentos y se generó un modelo lineal general para cada ingrediente. Posteriormente, se optimizó la concentración de ALC respecto a los AG que mostraron mayor influencia (C18:0, C18:2 y C18:3) en el modelo. Se evaluó la relación de la concentración de los AG en las dietas, el efecto de la presentación (en semillas y pastos), el tipo (en semillas) y dieta basal (en aceite de pescado) con el contenido de ALC en leche mediante un análisis de covarianza y se realizó la prueba de Tukey ( $P=0.05$ ). El aumento en la concentración total de C18:0, C18:2 y C18:3 en las dietas, no garantiza el incremento de la concentración de ALC en leche, por lo que ésta se ve influenciada por el metabolismo ruminal de los AG y el metabolismo del propio animal; concluyendo que, existe relación cuadrática entre la concentración de los AG de la dieta y la concentración de ALC en la leche y que la mayor concentración de ALC se presenta a los 21 días con dietas con aceite de pescado y a los 28 con pastos frescos.

## **Digestibilidad *in vitro* de la flor de palma del desierto (*Yucca filifera*) en el ejido “La escondida” del estado de Zacatecas**

Bugarin Rangel Leonardo Alfredo, Espinoza Canales Alejandro\*, García Cervantes Daniel, Muñoz Salas Luis Cuauhtémoc, Rodríguez Tenorio Daniel, Gutiérrez Bañuelos Héctor  
Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Correo:  
alejandroespinoza@uaz.edu.mx

### **Resumen**

El presente trabajo de investigación se realizó para determinar la digestibilidad de la palma del desierto (*Yucca filifera*). En el estado de Zacatecas forma parte de la vegetación en las zonas con clima seco y semiseco, y utilizada como alternativa para satisfacer la demanda de alimento para el ganado, (bovino, caprino y ovino) durante el estiaje. El conocimiento de la digestibilidad de los alimentos es básico para establecer su valor nutritivo y biodisponibilidad de los nutrientes, para ello se han utilizado numerosos análisis de laboratorio para estimar la digestión ruminal, la técnica *in vitro* (DaisyII®) permiten determinar la digestibilidad de forma rápida y sencilla comparado con los métodos convencionales. Para lo cual se tomaron 20 muestras aleatorias de la flor de la palma del desierto (*Yucca filifera*) en el ejido La Escondida del municipio de Zacatecas, Zac, México, durante el periodo del mes de marzo (mes de inflorescencia) del año 2020. El resultado obtenido en promedio fue de 72.6% de digestibilidad con una desviación estándar de 4.5.

**Palabras clave:** *Yucca filifera*, forraje, análisis nutricional.

## **Impacto del chile picante micro encapsulado en vacas lecheras en periodo de transición**

Mónica Madrigal-Valverde\*<sup>o</sup>, Marcus Vínicius Loila Galvão+, José Esler de Freitas Junior+,  
Murilo Ramos Santiago+, Endrigo Adonis Braga de Araujo\*\*

\*Escuela de Agronomía, CTLSC, Instituto Tecnológico de Costa Rica, 223-21001, San Carlos, Costa Rica. <sup>o</sup>Área académica del Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo, CTLSC, Instituto Tecnológico de Costa Rica, 223-21001, San Carlos, Costa Rica. +Escola de Medicina Veterinaria e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, Campus Ondina, 40170-110, Bahia, Brasil

### **Resumen**

Actualmente el uso de aditivos bioactivos en alimentación animal para optimizar la productividad y disminuir el efecto de periodos de estrés tal como es el periodo de transición, es un tema de gran interés a nivel mundial, por lo cual el objetivo del presente estudio fue la evaluación del efecto del producto chile picante micro encapsulado sobre los metabolitos, así como la producción y calidad de la leche de un hato de vacas, en un ambiente tropical. El estudio fue desarrollado en la Hacienda Experimental Entre Ríos, en el estado de Bahía, Brasil. Fueron empleados un total de 23 animales mestizos lecheros, los cuales estuvieron divididos en dos grupos, el primero grupo control, mientras que el segundo grupo recibió una dosis de 1g/vaca/día de chile picante micro encapsulado. La duración del experimento fue de 44 días, comenzando el primer día de suplementación individual de cada vaca. Fueron realizadas siete colectas semanales de leche y sangre, así como la medición diaria de leche producida por vaca. Las muestras de leche fueron enviados a un laboratorio especializado, para estimación de grasa, proteína, lactosa, sólidos totales (ST), extracto seco desengrasado (STD), nitrógeno ureico en leche (MUN), células somáticas (CCS). En el caso de análisis clínicos en sangre se realizó un hemograma. Los resultados indica que, hubo una interacción significativa ( $P<0,05$ ) entre tiempo (semana) u grupo y tiempo, para la variable producción de leche, así como para las variables lactosa y MUN. En cuanto a la producción de componentes por kg/leche, hubo una diferencia significativa ( $P<0,05$ ) para los componentes lactosa, proteína, ST y STD. Respecto al hemograma, indica que, hubo interacciones significativas ( $P<0,05$ ) entre tiempo y grupo, para los parámetros RBC, HGB y HCT, a su vez hubo diferencias significativas ( $P<0,05$ ), para la variable tiempo y los parámetros RBC, HGB, HCT, VCM, CHCM, PLT, WBC, neutrófilos (porcentual y absoluto), linfocitos (absoluto), eosinófilos (porcentaje y

absoluto) y monocitos (porcentual). Los anteriores resultados indican la modificación semanal de los parámetros impactando en la productividad e inmunidad.

## Caracterización morfológica y molecular de paramfistomidos que infectan a bovinos del sureste de México

Hernández-Hernández, José del Carmen.<sup>1</sup>; Vargas-Villamil, Luis Manuel<sup>1</sup>; Torres-Chablé Oswaldo Margarito<sup>2</sup>; De La Rosa-Santamaria Roberto<sup>1</sup>; Cadena-Villegas Said<sup>1</sup>; González-Garduño Roberto<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>M.C. en Producción Agroalimentaria en el Trópico. Colegio de Postgraduados-Campus Tabasco. 86500 H. Cárdenas, Tabasco. <sup>2</sup>Laboratorio de Enfermedades Tropicales y Transmitidas por Vector. División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Carretera Villahermosa -Teapa Kilómetro 25+2 Ranchería la Huasteca 2da sección, 86298 Villahermosa, Tab. <sup>3</sup>Unidad Regional Universitaria Sursureste. Universidad Autónoma Chapingo.km 7.5 Carr. Teapa-Vicente Guerrero. Teapa, Tabasco, México. Correo electrónico: [hernandez.delcarmen@colpos.mx](mailto:hernandez.delcarmen@colpos.mx)

### Resumen

La producción bovina en México representa parte importante de su economía. Está limitada por diversas enfermedades de las cuales las parasitosis gastrointestinales siguen siendo un problema de difícil control debido a la resistencia antihelmíntica y a la ausencia de nuevos fármacos que controlen eficientemente las infecciones (Barriga, 2002). El presente estudio se realizó de enero a octubre 2022 con el objetivo de identificar morfológica y molecularmente las especies de Paramfistomidos que infectan a bovinos faenados en rastros de Tabasco y Chiapas. Se colectaron 47 muestras de Paramfistomidos directamente del rumen de los animales inspeccionados. Los especímenes colectados se lavaron con agua corriente y se colocaron en tubos con 10 ml con agua destilada para su preparación en el laboratorio. La cantidad de parásitos colectados de cada animal se dividió en dos partes una de ellas se conservó en AFA para histopatología (Jones, A. 1990) empleando claves taxonómicas para su identificación morfológica (Eduardo, 1982). La otra mitad fue conservada a -80°C para su análisis molecular. La extracción de ADN se realizó mediante la técnica de salting-out (Torres-Chable et al., 2018). La PCR se realizó empleando cebadores ITS2 y la mezcla de reacción se realizó de acuerdo a un estudio previo (Rinaldi et al., 2005). Los resultados morfológicos indicaron la presencia de dos especies: *Cotylophoron cotylophorum* y *Paramphistomum cervi*. Sin embargo, los resultados moleculares indicaron únicamente la presencia de *Paramphistomum cervi*. Estas diferencias sugieren la posibilidad de errores en la

descripción morfológica de las especies por lo que una actualización morfológica y molecular de manera conjunta deberá realizarse para garantizar la adecuada identificación de las especies.

**Palabras clave:** Duelas del rumen, paramfistomiasis, identificación morfológica.

### **Abstract**

Bovine production in Mexico represents an important part of its economy. It is limited by various diseases, of which gastrointestinal parasitism continues to be a difficult problem to control due to anthelmintic resistance and the absence of new drugs that efficiently control infections (Barriga, 2002). The present study was carried out from January to October 2022 with the objective of morphologically and molecularly identifying the Paramphistomid species that infect cattle slaughtered in slaughterhouses in Tabasco and Chiapas. A total of 47 samples of Paramphistomids were collected directly from the rumen of the inspected animals. The collected specimens were washed with running water and placed in 10 ml tubes with distilled water for preparation in the laboratory. The number of parasites collected from each animal was divided into two parts, one of which was stored in AFA for histopathology (Jones, A. 1990) using taxonomic keys for their morphological identification (Eduardo, 1982). The other half was stored at -80°C for molecular analysis. DNA extraction was performed using the salting-out technique (Torres-Chable et al., 2018). The PCR was carried out using ITS2 primers and the reaction mix was carried out according to a previous study (Rinaldi et al., 2005). The morphological results indicated the presence of two species: *Cotylophoron cotylophorum* and *Paramphistomum cervi*. However, the molecular results indicated only the presence of *Paramphistomum cervi*. These differences suggest the possibility of errors in the morphological description of the species, so a joint morphological and molecular update must be carried out to guarantee the adequate identification of the species.

**Keywords:** Rumen flukes, paramphistomiasis, morphological identification.



## **Avaliação da população metanogênica em bovinos tratados com o aditivo natural Fator P®**

Luis Eduardo Ferreira<sup>1</sup>; André Pastori D'Aurea<sup>1</sup>; Wellington Luiz De Paula Araújo<sup>1</sup>; Lauriston Bertelli Fernandes<sup>1</sup>; Flávia Alves Verza<sup>2</sup>; Ana Lucia Fachin Saltoratto<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Premix® Company, Ribeirão Preto, SP, Brazil. <sup>2</sup>University of Ribeirão Preto, Biotechnology Department.

### **Resumo**

A emissão de gases de efeito estufa proveniente da fermentação entérica de ruminantes, contribui para o agravamento do clima mundial, e traz sérias consequências ao meio ambiente. O uso de aditivos nas dietas dos animais, modulam a população dos microrganismos ruminais, reduz perdas metabólicas pelas vias metanogênicas, e traz benefícios na melhoria do balanço energético dos ácidos graxos voláteis no rúmen, porém, os tradicionais antibióticos, aumentam os riscos de contaminação ao meio ambiente e resistência antimicrobiana. As vantagens do uso do aditivo natural Fator P®, consiste em reduzir os riscos de resistência antimicrobiana, manter o equilíbrio do ecossistema ruminal, e evitar possíveis desestabilizações da flora mesmo após o uso constante do aditivo. O objetivo do trabalho foi avaliar a população metanogênica em animais sob pastejo tratados com o aditivo Fator P® no período de 365 dias consecutivos. O experimento foi conduzido utilizando 3 bovinos por tratamento randomizados com base na população metanogênica inicial, e passaram a receber diariamente a dose 6 gr do aditivo Fator P® no grupo tratado, e 6 gr de placebo no grupo controle. Amostras de líquidos ruminais dos animais foram coletadas semanalmente, para extração de DNA (Qiagen 51604). A avaliação do perfil de microrganismos metanogênicos foi realizada pelo método de quantificação relativa por qPCR, utilizando sequências de primers de bactérias totais e bactérias metanogênicas previamente padronizados em curvas de calibração. Os resultados da diferença entre as médias das quantificações relativas semanais do grupo tratado (0,197) e grupo controle (0,279) mostraram redução de 29,9% ( $p = 0,0022^{**}$ ). Os valores indicam que o aditivo Fator P® é eficiente na metabolização do metano entérico em ruminantes, é a solução consolidada para redução da população metanogênica de maneira segura e sustentável para o meio ambiente e, efetivo no aumento da produtividade de rebanhos comerciais.

## Desempenho de bovinos de corte em sistemas integrados de produção agropecuária com capim-marandu e mandioca

Katia Fernanda Gobbi<sup>1</sup>, Mateus Carvalho Basílio de Azevedo, Simony Marta Bernardo Lugão,  
Vanderlei Bett, Mario Takahashi

Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná – IAPAR-EMATER, Paranavaí, Brasil. <sup>1</sup>Autor para correspondência:  
kfgobbi@idr.pr.gov.br

### Resumo

Foi realizado ensaio experimental para avaliação da taxa de lotação em unidades animais por hectare (UA ha<sup>-1</sup>), ganho médio diário (GMD) e o ganho de peso por área de bovinos de corte, nos períodos de verão e inverno, nos seguintes tratamentos: pasto perene de capim-marandu; SIPA - mandioca em cultivo convencional ou plantio direto, seguida de dois anos de pasto; e mandioca em cultivo convencional ou plantio direto, seguida de quatro anos de pasto. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados, com 4 repetições. Ao longo das sete safras avaliadas, a taxa de lotação média obtida no período de verão não diferiu entre as áreas de pasto perene e SIPA (8,16 vs. 7,63 UA ha<sup>-1</sup>), mas no inverno ela foi significativamente maior no pasto perene (3,00 vs. 2,37 UA ha<sup>-1</sup>). O GMD dos animais no pasto perene de capim-marandu foi de 0,624 kg no verão e 0,387 kg no inverno. Já no SIPA os ganhos foram de 0,561 e 0,390 kg no verão e inverno, respectivamente. No pasto perene o ganho de peso corporal (GPC) por área foi de 1.156 kg ha<sup>-1</sup> no verão, e de 170 kg ha<sup>-1</sup> no inverno. No SIPA o GPC foi de 911 e 122 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, no verão e no inverno. Estes ganhos permitiram uma produção de arrobas de carcaça significativamente superior no pasto perene em relação ao SIPA (38,50 vs. 30,40 @ ha<sup>-1</sup>), no período de verão. No inverno esta produção não diferiu entre o SIPA e o pasto perene (5,68 vs. 4,46 @ ha<sup>-1</sup>). Os SIPA com mandioca são alternativas viáveis para a produção de bovinos de corte, permitindo desempenho animal semelhante ao sistema com pasto perene de capim-marandu.

**Palavras-chave:** *Brachiaria brizantha*, ILP, Purunã, ganho médio diário



