

ISSN: 2007-042X



Ciencia en la frontera

Revista de ciencia y tecnología de la UACJ

**Alimentación y nutrición
de los recursos
zoogenéticos**

**Bienestar animal
y sistemas alternativos
de producción**

**Características
productivas y
morfométricas de los
recursos zoogenéticos**

**Conservación en
recursos de la fauna
silvestre**

**Economía,
administración y
análisis productivos,
y gestión ganadera**

**Etnozootecnia
y conocimiento
tradicional ganadero**

**Genética y Programa
de Selección de Razas
Locales o Domésticas**



**Gestión ambiental
de los sistemas
de producción,
sostenibilidad y buenas
prácticas pecuarias**

**Inocuidad de
los productos
y subproductos
tradicionales de los
recursos zoogenéticos**

**Programas de
biotecnología
de reproducción,
conservación y bancos
de germoplasmas de
animales domésticos**

**Sanidad animal
y bioseguridad de los
sistemas de producción
y conservación de
recursos zoogenéticos**

**Uso de recursos
zoogenéticos como
modelos biomédicos**

**Angélica Escárcega Ávila
Diana Marcela Beristain Ruiz
Ernesto Orozco Lucero
Mateo Fabián Itza Ortiz
(Coordinadores)**

Conferencias magistrales

SUPLEMENTO 2024

UACJ



*Ciencia en la frontera:
revista de ciencia y tecnología
de la Universidad Autónoma
de Ciudad Juárez*

DIRECTORIO

Daniel Alberto Constandse Cortez
Rector

Salvador Nava Martínez
Secretario General

Guadalupe Gaytán Aguirre
Secretaria Académica

Flor Rocío Ramírez Martínez
*Directora General de Investigación
y Transferencia Tecnológica*

Mayola Renova González
Coordinadora Editorial y de Publicaciones

Tania Dolores Hernández García
Directora del ICB

José Alberto López Díaz
Jefe del Departamento de Ciencias Químico Biológicas

Nora Carmen Reyes Villegas
Coordinadora Editorial

COMITÉ EDITORIAL DEL NÚMERO

ORGANIZADOR

DRA. ANGÉLICA ESCÁRCEGA ÁVILA, UACJ
DRA. DIANA MARCELA BERISTAIN RUIZ, UACJ
DR. ERNESTO OROZCO LUCERO, UACJ
DR. MATEO FABIÁN ITZA ORTIZ, UACJ

NACIONAL

DR. RAÚL PEREZGROVAS, Uach
DRA. ADELFA GARCÍA CONTRERAS, UAM
DR. JOSÉ SEGURA CORREA, UADY
DRA. LUZ MARÍA TEJADA, UAAAN
M. C. EZEQUIEL RUBIO TABÁREZ, UACJ
DR. VÍCTOR HUGO SEVERINO LENDECHY, Uach
DRA. GISELA FUENTES MASCORRO, UABJO
DR. CLEMENTE LEMUS FLORES, UAN
DR. RAFAEL ALEJANDRO CASILLAS PEÑUELAS, UAA
DR. ÉDGAR AGUILAR URQUIZO, TecNaMéx
DR. DAVID URBÁN DUARTE, CNRG-INIFAP
DR. HORACIO ÁLVAREZ GALLARDO, CNRG-INIFAP

INTERNACIONAL

DR. JAIME E. PARRA SUESCUN, Unal SEDE MEDELLÍN
DR. ANDRÉS GÓMEZ, UNIVERSIDAD DE MINNESOTA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS QUÍMICO BIOLÓGICAS, INSTITUTO DE CIENCIAS BIOMÉDICAS

Ciencia en la frontera: revista de ciencia y tecnología de la UACJ / Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Dirección General de Investigación y Transferencia Tecnológica. Suplemento 2024. Ciudad Juárez, Chih.: UACJ, 2016; 21 cm. Seriado.

Ciencia en la frontera: revista de ciencia y tecnología de la UACJ, SUPLEMENTO 2024, es una publicación semestral editada por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, a través del Instituto de Ciencias Biomédicas, la Coordinación de Investigación y Posgrado del ICB y el Departamento de Ciencias Químico Biológicas. Editor responsable: Nora Carmen Reyes Villegas. Reserva al uso exclusivo otorgada por INDAUTOR Núm. 04-2013-03221300-5400-102 y el ISSN 2007-042X. Copyright © UACJ.

Los manuscritos propuestos para publicación en esta revista deberán ser inéditos y no haber sido sometidos a consideración a otras revistas simultáneamente. Al enviar los manuscritos y ser aceptados para su publicación, los autores aceptan que todos los derechos se transfieren a *Ciencia en la frontera: revista de ciencia y tecnología de la UACJ*, quien se reserva los de reproducción y distribución, ya sean fotográficos, en micropelícula, electrónicos o en cualquier otro medio, y no podrán ser utilizados sin permiso por escrito de *Ciencia en la frontera: revista de ciencia y tecnología de la UACJ*; véase, además, notas para autores.

Permisos para otros usos: el propietario de los derechos no permite utilizar copias para distribución en general, promociones, la creación de nuevos trabajos o reventa.

Disponible en: revistas.uacj.mx

CONTENIDO

Evaluación de la inclusión de *Trichanthera gigantea* en la dieta para pollos de engorda en finalización

Méndez-Moo, D., Aguilar-Urquiza, É., Piñeiro-Vázquez, Á. T. e Itza-Ortiz, M. F.-----9

Efecto de cepas de levaduras en la fermentación ruminal *in vitro* utilizando diferentes sustratos

González-Mora, B., Castillo-Castillo, Y., Ruiz-Barrera, O., Castillo-Rangel, F., Domínguez-Viveros, J., Félix-Portillo, M. y Ordóñez-Baquera, P. L.-----13

Impacto de la harina de chíá e hidroxitirosol sobre la calidad tecnológica y el color de la carne de pollos parrilleros

Fernández, H., Fernández-Etcheagaray, V., Torraca-Argüelles, R. y De Abreu Rosas, C.-----17

Uso de polen en la dieta de pollos parrilleros y su efecto sobre la calidad tecnológica de la carne

Fernández-Etcheagaray, V., Torraca-Argüelles, R., Fernández, H. y Villamil, S. C.-----21

Evaluación metatranscriptómica de la producción de metano en el microbioma ovino usando moringa como parte de la dieta

Grijalva-Hinojos, A. A., Arnau, V., Díaz, W., Piquer, S., Castillo-Castillo, Y., Domínguez-Viveros, J., Díaz-Plascencia, D. y Ordóñez-Baquera, P. L.-----25

Adicionar fuentes antimicrobianas mejora la barrera intestinal de lechones destetados a dos edades

Herrera, F. V. H., Gutiérrez, V. C. C. y Parra, S. J. E.-----29

Efecto de la adición de compuestos con actividad antimicrobiana en el ensilaje expuesto al aire

Romero-Vilorio, L., Ruiz-Barrera, Ó., Castillo-Castillo, Y., Domínguez-Viveros, J., Castillo-Rangel, F., Vargas-Bello-Pérez, E. y Corral-Luna, A.-----33

Una complementación alimenticia incrementa la capacidad de los machos cabríos para fertilizar cabras bajo un sistema de producción semiextensivo

Tejada, L. M., López-Magaña, D., Hernández, H., Vielma, J., Zivec, L. R., Muñoz-Benítez, A. L., Alvarado-Robles, B. y Alonso-Mendoza, V. M.-----37

Hidroxitirosol en la dieta del pollo parrillero: impacto sobre parámetros productivos

Torraca-Argüelles, R., Fernández, H., Fernández-Etcheagaray, V. y Cousiño, M.-----41

Enriquecimiento ambiental de papiones dorados (*Papio hamadryas*) en cautiverio en el parque recreativo San Jorge en Ciudad Juárez, Chihuahua

Bueno-Campos, S., Aristizábal, J. F. y Gatica-Colima, A.-----45

Producción ovino-caprina, estación agraria Medellín, Universidad Nacional de Colombia, seccional El Volador

Hernández-Ricaurte, D. A., Herrera-Pasos, E. y Velásquez-Vélez, R. A.-----49

Características del pelaje en el ganado Criollo Rarámuri en época de invierno

Hernández-Delgado, P., Rodríguez-Almeida, F. A., Jahuey-Martínez, F. J., Domínguez-Viveros, J., Aquino-De los Ríos, G. S., Álvarez-Holguín, A. y Martínez-Quintana, J. A......53

Índices zoométricos en ovejas criollas de la sierra Norte de Puebla

Vázquez-Martínez, I. y Salgado-Portillo, R......57

Implementación de trampas “caza enjambres” con atrayente para aprovechamiento de meliponinos en Quinindé, Ecuador

Añazco-Chávez, J., Meza, J., Alcalá-Escamilla, K. I. y Cantos-Cruz, M......61

Efecto del costo de días abiertos excedentes en el comportamiento económico de sistemas de producción de bovinos en pequeña escala

Alfaro-López, M. G., Ramírez-González, M. y Flores Padilla, J. P......65

Semillas de papaya, calabaza y ajo contra parásitos gastrointestinales en gallinas de traspatio

Juárez-Caratachea, A., Gutiérrez-Vázquez, E., Villalba-Sánchez, C. A. y Juárez-Gutiérrez, A. C......69

Prácticas tradicionales españolas de etnoveterinaria y etnozootecnia equina durante el siglo XVI

Perezgrovas-Garza, R. A. y Severino-Lendecky, V. H......73

Los caballos en las celebraciones populares en México al inicio de la Colonia: alardes y juegos de cañas

Perezgrovas-Garza, R. A. y Sedano-Quirarte, E. J......77

“Cuando no hay veterinarios”: uso de plantas y otros remedios en animales de una comunidad mazahua

Rivera-Sotomayor, J. F. y Vibrans, H......81

El caballo Criollo en Chihuahua

Rubio-Tabárez, E., Rodríguez-Alarcón, C. A., Garza-Hernández, J. A., Chávez-Pérez, M., Adame-Gallegos, J. y Perezgrovas-Garza, R. A......85

El venado en el México prehispánico y colonial

Sedano-Quirarte, E. J. y Perezgrovas-Garza, R. A......89

Efecto de la quercetina sobre la calidad espermática de semen epididimal congelado de perro doméstico

Carrera-Chávez, J. M., González-Pérez, J. G., Quezada-Casasola, A., Núñez-Ruiz, A., Beristain-Ruiz, D. M. y Rodrigo-García, J......93

Estructura y variabilidad genética de búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) en México

Chaparro-López, R. A., Domínguez-Viveros, J., Luna-Palomera, C., Aguilar-Palma, N., Hernández-Quiroz, N. y Ordóñez-Baquera, P. L......97

Tendencias genéticas y estrategias de selección en ovinos Katahdin: un análisis comparativo por rebaños

Andujo-Zapata, J., Rodríguez-Almeida, F. A., Domínguez-Viveros, J. y Jahuey-Martínez, F. J......101

Diversidad genética y ancestría del cerdo Pelón de Yucatán

Lara-Castillo, J. B., Lemus-Flores, C., Bogarín-Prado, J. O., Grageola-Núñez, F. y Burgos-Paz, W. O......105

Diversidad genética de tres poblaciones de la raza cerdo Pelón en México

Lemus-Ávalos, G., Rodríguez-Carpena, J. G., Burgos-Paz, W. O., Lemus-Flores, C. y Carmona-Gasca, C. A.109

Caballo Criollo Venezolano. Una obra genética que debemos conocer

Rosas-Gutiérrez, P. 111

Estructura genómica y composición ancestral de una población divergente de bovino Criollo Rarámuri introducida en el suroeste de Estados Unidos

Spetter-Lucas, M. J., Estell, R. E., Rodríguez-Almeida, F. A., Armstrong, E., Jara, E., Ross, P., Macon, L., Perea, A. R., Cox, A., Spiegel, S. A. y Utsumi, S. A.115

Comparación de la precisión del Modelo de Wood y los Polinomios de Legendre en la estimación de curvas de lactancia en vacas Lucerna Colombiana

Yepes-Higueta, O. E., Ramírez-Herrera, J. C., Rincón-Florez, J. C. y González Herrera, L. G.119

Entrenamiento de ganado Rarámuri Criollo con el uso de cercas virtuales en ambientes de producción extensiva

Campa-Madrid, S. E., Perea, A., Funk, M., Spetter-Lucas, M. J., Soto-Navarro, S. A., Walker, J., Paulin, R., Criley, L., Estell, R. E. y Utsumi, S. A.123

Implementación de cerca virtual en ganado bovino Criollo Rarámuri y la craza británica Angus-Hereford

Perea, A. R., Macon, L. K., Funk, M. P., Spetter-Lucas, M. J., Campa-Madrid, S. E., Estell, R., VanLeeuwen, D., Spiegel, S. A., Bestelmeyer, B. T. y Utsumi, S. A.127

Factores que determinan el núcleo de gallinas en los sistemas de producción avícola familiar en el trópico seco

Ortiz, R. R., Pérez, S. R. E., Gutiérrez, V. E., Juárez, C. A. y Hernández, S. A.131

Caracterización de *Salmonella* no tifoidea asociada con la cadena porcícola: revisión sistemática y metaanálisis

Hernández-Carreño, P., Velázquez-Valdez, D., Delgado-Suárez, E. J., Ortiz-Navarrete, V., Ballesteros-Nova, N. E., Puente-Cruz, A., Gallardo-Vera, F. y Díaz, D.135

Evaluación microbiológica del polen de abeja fresco y seco para consumo humano como suplemento alimenticio

Escobar-Ramírez, M. C., Alcalá-Escamilla, K. I., López-Hernández, L. H. y Robles-Ríos, C. A.139

Efecto de la centrifugación sobre la congelación de semen porcino

Álvarez-Gallardo, H. y Urbán-Duarte, D.143

Recolección y desarrollo *in vitro* de embriones de abeja *Apis mellifera* con un sistema de cultivo seco-húmedo

Urbán-Duarte, D., Álvarez-Gallardo, H., García-Figueroa, C., Ramírez-Ramírez, F. J., Alvarado-Ávila, L. Y. y Arechavaleta-Velasco, M. E.147

Desarrollo de una cámara desechable para la evaluación de semen bovino con un sistema CASA portátil

Urbán-Duarte, D. y Álvarez-Gallardo, H.151

Determinación de esporas de *Vairimorpha* spp. en polen de abeja obtenido en el estado de Querétaro, México

Alcalá-Escamilla, K. I., Escobar-Ramírez, M. C., López-Hernández, L.-H. y Vargas-Velázquez, A. D.155

Infusiones de *Thymus vulgaris* y *Melissa officinalis* L. para eliminar la carga parasitaria en codornices japónicas

Cárdenas-Zúñiga, R. Y., Aldaco-Montalvo, R., Meza-Olguín, G. D., Sánchez-García, J., Vallejo-Vargas, R. E. y García-Contreras, A. C.159

Evaluación parasitaria de ovinos criollos criados en unidades de producción rural ubicadas en Hidalgo

Cruz-López, A. P., Acosta-Berzunza, S. F., Flores-López, J., Chávez-Moreno, D. I., Cárdenas-Zúñiga, R. Y., Guevara-González, J. A. y García-Contreras, A. C......163

Prevalencia mundial, regional y nacional de clamidiosis en pequeños rumiantes: revisión sistemática y metaanálisis

Castro-Flores, R., Hernández-Carreño, P., Gaxiola, S., Díaz-Aparicio, E., Rodríguez-Gaxiola, M., Montero-Pardo, A., Enríquez-Verdugo, I., Castro del Campo, N., Velázquez, D., Lizárraga, C., Delgado-Suárez, E. J. y Díaz, D......167

Identificación de parásitos intestinales en rana toro (*Lithobates catesbeianus*) en unidades de producción acuícola

Hernández-Valdivia, E., Islas-Ojeda, E., Casillas-Peñuelas, R. A., Valdivia-Flores, A. G., García-Munguía, A. M. y Cisneros-Guzmán, L. F......171

Potencial de extractos arbóreos en la inhibición de migración larval de *Haemonchus contortus*

Aguilar-Urquiza, E., Marcín-Marrufo, E. M., Magaña-Magaña, M. A., Piñeiro-Vázquez, A. T., Torres-Acosta, J. F. J. e Itza-Ortiz, M. F......175

Bacterias presentes en cloacas de pitones y boas bajo cuidado humano en Mérida, Yucatán

Mukul-Yerves, J. M., Rosado-Aguilar, J. A., Aké-Villanueva, J. R. y Rejón-Magaña, A. M......179

¿Por qué las mujeres rurales no vacunan a sus aves de corral? Elementos a considerar para la atención a su recurso pecuario

Romero-López, A. R......183

Detección de transcritos constitutivos relacionados con estrés del retículo endoplásmico, autofagia y apoptosis en *Apis mellifera*

Orozco-Lucero, E., Chávez-Solano, M., Beristain-Ruiz, D. M., Itza-Ortiz, M. F., Orta-Zavalza, E., Plenge-Tellechea, L. F., Baylón-Jáquez, D. y Varela-Ramírez, A......187

Artificial intelligence and sensors in dairy systems

Vargas-Bello-Pérez, E., Espinoza-Sandoval, O. R. y Ángeles-Hernández, J. C......191

El valor potencial del bovino Criollo para el diseño de sistemas sostenibles de producción vaca-becerro en zonas áridas y semiáridas

Rodríguez-Almeida, F. A., Floriano-López, A., Roacho-Estrada, J. O., Cibils, A. F., Martínez-Quintana, J. A., Sandoval-Villalobos, J. y Estell, R. E......195

Técnicas de producción *in vitro* de embriones como herramienta para la conservación del bisonte de montaña (*Bison bison athabasca*)

González-Grajales, L. A. y Mastromonaco, G. F......199

Serpientes y arácnidos venenosos

López-Torres, M......203

La cacería de venados y pecaríes de collar en el sur del estado de Yucatán

Montes-Pérez, R......207

Semblanza histórica sobre Gregorio de Villalobos, primer introductor de bovinos en la Nueva España en 1521

Perezgrovas-Garza, R. A......211

Successful conservation of animal genetic resources – Opportunities and challenges

Sponenberg, D. P......215

Alimentación y nutrición de los recursos zoogenéticos

Presentación: Cartel

Evaluación de la inclusión de *Trichanthera gigantea* en la dieta para pollos de engorda en finalización

Méndez-Moo, D.,¹ Aguilar-Urquizo, É.,^{1*} Piñeiro-Vázquez, Á. T.¹ e Itza-Ortiz, M. F.²

RESUMEN

La producción avícola es una de las actividades agrícolas más importantes a escala mundial, debido a la alta demanda de carne de pollo. La *Trichanthera gigantea* ha sido utilizada como forraje por su alto contenido de proteína (de 16 % a 22 %). El *objetivo* de este proyecto es evaluar la inclusión de harina de hojas de *T. gigantea* (HHTG) en la dieta para pollos en finalización. Para evaluar los principales parámetros productivos, se utilizaron 108 pollos Cobb 500 distribuidos en un diseño experimental completamente al azar con dos tratamientos y un testigo, donde los tratamientos son: T1 con 7 % de HHTG y T2 con 14 % de HHTG, y el testigo (T3) con 0 % de HHTG. La inclusión al 7 % de *T. gigantea* puede ser empleada de manera eficiente en dietas para pollos; sin embargo, la inclusión del 14 % da resultados similares en las características de la canal, siendo una opción competitiva en el mercado.

Palabras clave: conversión alimenticia; producción avícola; rendimiento; *Trichanthera gigantea*.

Keywords: feed conversion; poultry production; performance; *Trichanthera gigantea*.

1 Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán; C. P. 97100; Yucatán, México.

2 Departamento de Ciencias Veterinarias, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ).

* Autor para correspondencia: edgar.aguilar@itconkal.edu.mx • Tel. (999) 918 16 66.

ORCID: Aguilar-Urquizo, É. • 0000-0003-4727-7894 / Piñeiro-Vázquez, Á. T. • 0000-0002-8400-4046 / Itza-Ortiz, M. F. • 0000-0003-0313-586X.

INTRODUCCIÓN

México representa el 63.8 % de la producción pecuaria y es el sexto productor mundial de pollo (UNA, 2018). Las granjas comerciales utilizan principalmente alimento comercial tecnificado (Shimada, 2003), para optimizar la producción y reducir costos; ahora se están buscando ingredientes alternativos y económicos para la alimentación de pollos de engorda. La *Trichanthera gigantea* es una planta forrajera con alto contenido proteico (16 %-22 %), con capacidad de rebrote, rusticidad y adaptabilidad climática, lo que la hace ser una opción prometedora.

El *objetivo* de este trabajo es analizar las características productivas y el rendimiento de la canal en pollos de engorda Cobb 500 alimentados con niveles de inclusión de harina de *T. gigantea* en la etapa de finalización.

MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño experimental empleado fue un diseño completamente al azar, en el que se establecieron dos tratamientos y un testigo: T1 con 7 % de HHTG y T2 con 14 % de HHTG, y el testigo; con seis repeticiones y cada repetición con seis pollos, siendo un total de 108 pollos distribuidos completamente al azar.

Variables evaluadas

Los tratamientos consisten en la inclusión de *T. gigantea* en la dieta para pollos en finalización. En la etapa de engorda, se midió el consumo voluntario cada segundo día, pesando oferta y rechazo. En la etapa de sacrificio, se evaluaron las característi-

cas de la canal peso vivo, sin sangre y sin plumas, el canal viscerado y eviscerado, y el peso de las menudencias y de los cortes principales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos obtenidos de GP, CA y CC fueron analizados en el programa estadístico Statistical Analysis System (SAS), donde se observó que la ganancia de peso en T1 y T2 no presenta una diferencia significativa y el consumo de alimento fue mayor en T2 (1.49656 kg); al analizar la conversión alimenticia se puede apreciar que T2 fue el que tuvo mayor índice de conversión, por lo que T1 y T3 obtuvieron un mejor resultado, siendo de 1.708 y 1.635 kg, respectivamente.

El rendimiento de la canal fue igual en T1 y T2, siendo T1 de 78.00 % y T2 de 78.03 %. El rendimiento de los cortes principales (pechuga, ala, pierna y muslo) tuvo un efecto similar entre tratamientos. La inclusión al 7 % y 14 % de *T. gigantea* puede ser empleada de manera eficiente en dietas para pollos, dando resultados similares en las características de la canal y obteniendo resultados competitivos en el mercado.

CONCLUSIONES

El estudio indica que incluir hasta un 14 % de *T. gigantea* en dietas para pollos de engorda de la línea Cobb 500 no afecta negativamente el rendimiento productivo en la etapa de finalización. Además, la calidad de la canal no se ve comprometida, sugiriendo que una inclusión del 14 % podría ser óptima para mejorar la competitividad en el mercado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, J. Santos, R. Pech, V. y Montes, R. (2000). "Utilización de la hoja de chaya (*Cnidoscolus chayamansa*) y de huaxín (*Leucaena leucocephala*) en la alimentación de aves criollas". *Rev. Bioméd.*, 11(1), 17-24.
- Arbor Acres. (2009). Guía de manejo del pollo de engorde, 8-45.
- Cuca, M. (1963). "La alimentación de las aves de corral". *Téc. Pec. Méx.*, 1, 50-56.
- Estrada, M. y Márquez, S. (2005). "Interacción de los factores ambientales con la respuesta del comportamiento productivo en pollos de engorde". *Rev. Colomb. Cienc. Pec.*, 18(3), 246-257.
- Flórez, D. y Romero, Y. (2018). "Evaluación de dos niveles de inclusión de harina de morera (*Morus alba*) sobre los parámetros productivos de pollo de engorde". *Mundo Fesc.*, 15(1), 55-62.
- Unión Nacional de Avicultores (UNA). (2018). Situación de la avicultura mexicana. Recuperado el 9 de marzo de 2024, de <https://www.una.org.mx/index.php/panorama/situacion-de-la-avicultura-mexicana>