

rcccp

Revista Colombiana
de Ciencias Pecuarias
Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad de Antioquia
Medellín, Colombia

ISSN: 2256-2958

2019

ENICIP

XV ENCUENTRO NACIONAL y
VIII INTERNACIONAL DE INVESTIGADORES
DE LAS CIENCIAS PECUARIAS



**“Las Ciencias Pecuarias frente a los desafíos
del siglo XXI: Producción, salud y ambiente”**



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Volume 32, Suplemento, 2019



Indexed/registered in:

Scopus

Clarivate Analytics

Publindex (ranked B)

SciELO

Redalyc

Latindex

LILACS

EBSCO

Dialnet

ProQuest

MIAR

Directory of Open Access Journals (DOAJ)

CAB abstracts (VETcd and BEASTcd)

Ulrich's International Periodicals Directory

Sherpa Romeo

DORA

<http://rccp.udea.edu.co>

Periodicity: quarterly

RCCP publishes basic and applied original research papers, short communications, clinical cases, and review articles in Veterinary Medicine, Animal Sciences, and related areas. All manuscripts are peer reviewed to maintain high scientific standards. Veterinary Medicine covers large and small animals and wildlife (embryology, histology, anatomy, physiology, immunology, microbiology, pathology, pharmacology, virology, pathophysiology, parasitology, infectious diseases, hematology, obstetrics and gynecology, radiology, surgery, clinical medicine, epidemiology, and public health). In Animal Sciences, RCCP covers such areas as animal management and production, feed and nutrition, animal behavior and welfare, biotechnology, reproduction, genetics, soil science, agronomy, silvopastoral systems, agricultural economics, and the impact of animal production on the environment.

Director

Holmes Hernán Rodríguez Espinosa, Ing Agríc, MSc, PhD. Universidad de Antioquia (Medellín, Colombia).

Co-director

Juan D Rodas, PhD, Universidad de Antioquia (Medellín, Colombia).

Editorial Board

Juan D Rodas, PhD, Universidad de Antioquia (Medellín, Colombia).
Moisés Wasserman, PhD, Universidad Nacional de Colombia (Bogotá, Colombia).
Bernhard Hennig, PhD, University of Kentucky (Lexington, KY, USA).
Jorge Osorio, PhD, University of Wisconsin-Madison (Madison, WI, USA).
Maria S Salvato, PhD, University of Maryland (Baltimore, MD, USA).

Scientific Committee

Mario Cerón-Muñoz, PhD, Universidad de Antioquia (Medellín, Colombia).
Merlín Lindemann, PhD, University of Kentucky (Lexington, KY, USA).
Juan E Carulla, PhD, Universidad Nacional de Colombia (Bogotá, Colombia).
Tonie E Rocke, PhD, National Wildlife Health Center (Madison, WI, USA).
Christopher Mortensen, PhD, University of Florida (Gainesville, FL, USA).
Gustavo Valbuena, PhD, University of Texas (Galveston, TX, USA).
Marcelo B Labruna, PhD, University of São Paulo (São Paulo, Brazil).
Silvana Levis, PhD, Instituto Nacional de Enfermedades Virales Humanas (INEVH) (Pergamino, Argentina).

Editor-in-chief

Jorge H Agudelo, AnSc, PhD, Universidad de Antioquia (Medellín, Colombia).

Section Editors

Diego Piedrahita, MV, MSc, DrSc.
Editor for Veterinary Medicine (editorveterinary@gmail.com)
Jorge H Agudelo, AnSc, PhD.
Editor for Animal Science (editoranimalscience@gmail.com)
Mónica Botero, AnSc, PhD.
Editor for Aquaculture (editoraqua@gmail.com)

Technical Editor

Manuela Vélez-Ramírez, Bibliotecóloga

Editorial Assistant

Juan C Rodríguez-Muñoz, AnSc, MSc.

Founders

Jorge Ossa, DVM, PhD.
Fabio Nelson Zuluaga, DVM, MSc.

Support Committee

Thomas M Yuill, PhD.
Gustavo A García, AnSc, MSc.
Sara Castaño, DVM (st).
Valeria Echeverri, DVM (st).
Henry Cardona, AnSc, MSc, PhD.
Luis F Restrepo, Stat.

Universidad de Antioquia

President: **John Jairo Arboleda Céspedes**, MSc.

Facultad de Ciencias Agrarias
Dean: **Liliana Mahecha Ledesma**, Dra.
Vice dean: **Nicolás Fernando Ramírez Vásquez**, Dr.Sc.

Centro de Investigaciones Agrarias
Head: **Holmes Hernán Rodríguez Espinosa**, Ing Agríc, MSc, PhD.

Address

Centro de Investigaciones Agrarias
Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad de Antioquia, Carrera 75 No. 65-87 Bloque 41 (112)
Apartado Aéreo 1226
Fax: (574) 219 91 11 Teléfono: 219 91 13
Medellín - Colombia
E-mail: rccpecuarias@gmail.com
Web page: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/rccp>

Exchange

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
Biblioteca Central - Sección Canje Calle 67 No 53 -108
Medellín, Colombia - Suramérica

*This journal issue is published with the financial support
of the Vicerrectoría de Extensión and Vicerrectoría de Investigación,
Universidad de Antioquia (Colombia)*

Contenido

Volumen 32: Suplemento, 2019

XV Encuentro Nacional y VIII Internacional de los Investigadores de las Ciencias Pecuarias (ENICIP)

Comité Organizador 2

Comité científico y Evaluador 2

Conferencias Magistrales

Agricultura de precisión: Una contribución a la gestión de los agronegocios desde la modelación

Mario Cerón-Muñoz, Dursun Barrios 7

Genómica y bioinformática: Sus aplicaciones en salud y producción animal

Nélida Rodríguez-Osorio 14

Innovación y tecnología para mejorar la sustentabilidad agrícola en el sector pecuario

Rodrigo Ortega Blu 22

Relación microbioma, salud y producción en las ciencias pecuarias

Andrés Gómez 34

Research and its impact on the Colombian Agricultural Innovation System

Julián Londoño-Londoño 39

Una Salud: Expectativas y demandas de la Medicina Veterinaria

Luis C Villamil Jiménez 42

Trabajos Presentados

Agroindustria y Seguridad Alimentaria 49

Bienestar y Etología 57

Biotechnología y Reproducción 63

Clínica y Cirugía 77

Economía y Administración 89

Epidemiología y Salud Pública 92

Extensión Rural y Transferencia de Tecnología 113

Farmacología y Toxicología 119

Fisiología y Patología	122
Genética y Mejoramiento	138
Medio Ambiente y Cambio Climático.	149
Microbiología, Inmunología y Parasitología.	153
Nutrición y Alimentación	174
Programas Curriculares y Pedagogía.	199
Suelos, Pastos y Sistemas de Silvopastoreo	203
Índice de Autores	212

2019 ENICIP

ENCUENTRO DE INVESTIGADORES
DE LAS CIENCIAS PECUARIAS

**XV Encuentro Nacional y VIII Internacional
de los Investigadores de las Ciencias Pecuarias (ENICIP)**

contenido de MS correspondieron a los silos adicionados con SA y TM. Interacciones significativas ($P < 0,05$) se presentaron para las variables EE, FDN y FDA. En general, los ensilados se clasificaron entre excelentes y aceptables, en relación a sus características organolépticas. **Conclusiones:** bajo las condiciones de estudio, las adiciones crecientes de salvado de arroz y de tuza molida influyen la composición química y mejoran las características de ensilabilidad del ensilado de hoja de yuca.

Palabras clave: ensilaje, rumiantes, yuca.

Keywords: cassava, ruminants, silage.

Desarrollo del Software DieTro® para el balanceo de raciones a mínimo costo en ganado lechero*

Development of DieTro® software for dairy ration balancing at minimum cost

Edgar A Mancipe Muñoz¹, Zoot, Esp; Juan D Vargas Martínez¹, Zoot, MSc; Luis O Albarracín Arias¹, Lcdo Soc; Yesid Avellaneda Avellaneda¹, Zoot, MSc

*Financiado por Agrosavia.

¹Agrosavia.

E-mail: emancipe@agrosavia.co

Antecedentes: los programas de formulación de raciones que se encuentran en el mercado son costosos y poseen librerías de recursos alimenticios que no corresponden a los encontrados en Colombia. **Objetivo:** desarrollar un software de libre acceso para el balanceo de raciones a mínimo costo en vacas lecheras. **Métodos:** para el diseño y programación del software se tuvieron en cuenta los siguientes criterios: vinculación al sistema de información Alimento®, apoyo en la estimación del consumo de materia seca, cálculo de los costos de la biomasa forrajera, generación de una ración a mínimo costo y posibilidad de comparar diferentes escenarios productivos. Adicionalmente, para la definición del nombre y logo del software se realizaron paneles de trabajo con grupos focales, encuestas en la red social empresarial y verificación de homólogos en bases externas. **Resultados:** el software DieTro® es libre, está diseñado para ser utilizado por usuarios con conocimientos en nutrición animal y se compone de tres grandes módulos. El primer módulo contiene la información de los nutrientes a balancear, el segundo permite la creación o importación desde AlimenTro® de los ingredientes y el tercer módulo permite cargar la información de la finca, del sistema de producción, definir los requerimientos nutricionales, seleccionar los ingredientes a usar, calcular los costos de la biomasa forrajera y generar escenarios por tanteo u optimización a mínimo costo. El nombre de mayor votación fue DieTro® (Formulador de dietas para animales del trópico). El símbolo del logotipo fue creado a partir de hojas, que hacen referencia a los alimentos de los rumiantes, dispuestas de tal forma que se integren y compongan la letra O, siendo la representación abstracta de una idea de balance y equilibrio en la dieta. **Conclusiones:** el software DieTro® permite realizar un balance nutricional a mínimo costo para vacas lecheras, haciendo uso de ingredientes caracterizados en condiciones locales, lo que puede mejorar la rentabilidad de los sistemas de producción de leche.

Palabras clave: balance nutricional, optimización, sistema de alimentación.

Keywords: feeding system, nutritional balance, optimization.

Desempeño productivo en cerdos alimentados con una dieta de inicio con inclusión de harina de residuos orgánicos alimenticios*

Productive performance in feeded pigs with a start diet with inclusion of food organic waste flour

Mateo Itza Ortiz¹, MV, MSc, PhD; Victor M Alonso Mendoza¹, MVZ, MSc; Jose M Carrera Chávez¹, MVZ, MSc; Ernesto Orozco Lucero, Biol, MSc, PhD; Andrés Quezada Casasola¹, MVZ, MSc, PhD; Edgar Aguilar Urquiza², IAZ, MSc, PhD

*Financiado parcialmente por el Centro de Acopio y Procesamiento de Residuos Alimenticios (CAPRA).

¹Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Departamento de Ciencias Veterinarias. ²Instituto Tecnológico de Conkal.

E-mail: mateo.itza@uacj.mx

Antecedentes: la porcicultura rural ayuda a mitigar la pobreza alimenticia; en condiciones rurales la alimentación de los cerdos se efectúa con residuos orgánicos alimenticios (ROA) que son los desperdicios de los alimentos destinados a la alimentación humana. **Objetivo:** evaluar la inclusión de harina de ROA en una dieta iniciador en presentación pellets en cerdos con base al desempeño productivo, hemograma y química sanguínea. **Metodología:** los ROA frescos se deshidrataron a una temperatura de 80 °C y 30 % HR por 48 horas, su valor nutrimental fue 75,85 % MS, 87,92 % MO, 16,02 % PB, 7,28 % cenizas, 13,8 % EE, 3,03 % FB y 4.500 kcal/kg EB. Se formularon tres dietas experimentales a base de sorgo, soya y maíz con inclusión de harina de ROA (0 %, [0,46 USD/kg] 15 % [0,38 USD/kg] y 45 % [0,24 USD/kg]) con 71,10 % MS, 18 % PC, 3,30 Mcal/Kg, 0,85 % Ca⁺⁺, 2,68 FB, 2,08 % EE. Agua y alimento fueron *ad libitum*. Un total de 12 cerdos mixtos de la cruce Landrace y York (70-30 %, respectivamente) con edad de 45 días y peso 16,17±3,12 kg fueron divididos aleatoriamente en tres corrales con cuatro cerdos. Cada grupo se marcó individualmente con arete. Se registró el peso corporal, consumo y conversión alimenticia por cerdo por semana durante tres semanas. Se tomaron muestras sanguíneas (NOM 062-ZOO-1999) en dos cerdos por tratamiento al inicio y final del experimento para hemograma y química sanguínea. Los datos se analizaron por un diseño por bloques (corral) al azar usando el PROC MIXED del SAS y un análisis de covarianza para peso corporal. Las diferencias entre medias se analizaron por Tukey considerándose significativo un alfa de 0,05. **Resultados:** no se encontró diferencia ($P > 0,05$) en la ganancia diaria de peso; sin embargo, hubo diferencias en la conversión de alimento ($P < 0,05$) siendo menor en la dieta con 45 % de harina de ROA; en consecuencia, con menor costo de alimentación. Los valores de hemograma y química sanguínea se encontraron en los rangos normales. **Conclusiones:** es posible formular hasta con un 45 % de inclusión de harina de ROA en la dieta. La conversión alimenticia decrece al incrementar el porcentaje de harina de ROA; y la salud de los animales no se ve comprometida debido a que los valores sanguíneos están en los rangos normales de la especie bajo estudio.

Palabras clave: hemograma, nutrición, química sanguínea.

Keywords: blood chemistry, blood count, nutrition.

Determinación del efecto de la suplementación de trébol rojo (*Trifolium pratense*) en el perfil sanguíneo de vacas Holstein*

Determination of the effect of red clover (*Trifolium pratense*) supplementation on the blood profile of Holstein cows

Sergio Ulloa Torres¹, Ing Agr; Nestor J Pulido Suárez, MVZ, MSc; Amanda J Cardenal Rubio¹, MVZ; Melisa D Munevar Romero¹, Est MVZ; Alison J Camargo Parra, Est MVZ; Carlos E Rodríguez Molano¹, Zoot, Esp, MSc

*Financiado por el Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal (GIBNA), Universidad Pedagógica y Tecnológica, Tunja, Colombia.

¹Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal (GIBNA), Universidad Pedagógica y Tecnológica, Tunja, Colombia.

E-mail: nestor.pulido@uptc.edu.co

Antecedentes: la reproducción es catalogada como el pilar fundamental en las ganaderías de leche, la cual es afectada por múltiples factores como la alimentación; evaluar los alimentos consumidos por los animales mejora la eficiencia reproductiva, debido a que estos contienen compuestos secundarios que pueden tener algún tipo de efecto positivo o negativo. **Objetivo:** identificar los efectos en el perfil hormonal y sanguíneos en vacas Holstein suplementadas con trébol rojo (*Trifolium pratense*). **Métodos:** se seleccionaron 10 semovientes en condiciones sanitarias y físicas



Mateo Itza Ortiz¹, MV, MSc, PhD; Victor M Alonso Mendoza¹, MVZ, MSc; Jose M Carrera Chávez¹, MVZ, MSc; Ernesto Orozco Lucero, Biol, MSc, PhD; Andrés Quezada Casasola¹, MVZ, MSc, PhD; Edgar Aguilar Urquiza², IAZ, MSc, PhD