

## Agroindustria y Seguridad Alimentaria

**Análisis del efecto de la inclusión de probióticos en el agua de bebida de pollos de engorde sobre algunas propiedades físico-químicas y tecnológicas de la carne de pechuga\****Analysis of the effect of probiotics inclusion in broiler drinking water on some physical-chemical and technological properties of breast meat*

Julio C Rodríguez Galvis, MVZ, Esp; Rodolfo Corredor Barrios, MVZ, MSc; Oscar O Porras Atencia, Ing Alim, Esp, MSc.

\*Financiado por: Instituto Universitario de la Paz, Barrancabermeja, Colombia. CIDICA.

E-mail: oscar.porras@unipaz.edu.co

**Introducción:** La calidad de la carne se limita por factores como alimentación, sexo, condiciones pre-sacrificio. Dentro de los parámetros que se ven impactados se encuentra la inocuidad, las características físicoquímicas (capacidad de retención de agua, pérdida por goteo y por cocción, contenido de cenizas). Una inadecuada calidad genera insatisfacción por parte del consumidor. **Objetivo:** Analizar el efecto de la inclusión de probióticos en el agua de bebida de pollos de engorde sobre algunas propiedades físico-químicas y tecnológicas de la carne de pechuga. **Métodos:** Se evaluaron cuatro tratamientos, con tres réplicas cada uno: T0: Grupo control (sin probióticos); T1: 1 mL de probióticos (*Lactobacillus cassel*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Rhodospseudomona palustris*)/L de agua, T2: 2 mL/L de agua, T3: 3 mL/L de agua. Se tomaron tres pechugas por réplica, transportadas en neveras de icopor al laboratorio. Las variables fueron analizadas así: Pérdida por goteo, utilizando la metodología de Honikel (2011), pérdida por cocción por método tradicional, siguiendo la metodología planteada por Nollet y Toldrá (2013), pérdida por cocción por método alternativo, siguiendo el procedimiento propuesto por Bejerholm y Aaslyng (2013) y, contenido de cenizas, por el método de la AOAC 920.153. Se realizó un análisis estadístico descriptivo, validación de supuestos mediante prueba de normalidad y homogeneidad en las varianzas, comparación de medias mediante pruebas robustas de igualdad de medias y comparación múltiple. **Resultados:** No se encontraron diferencias estadísticas entre tratamientos en ninguna de las variables estudiadas. Sin embargo, se encontró que T3 obtuvo menor pérdida por goteo y mayores pérdidas por cocción por el método alternativo que con el método tradicional. Además, los contenidos de cenizas en base fresca y seca se ubicaron dentro de los porcentajes normales (1,0-1,2). **Conclusión:** El T2 no afectó la pérdida por cocción por el método tradicional. Así mismo, T1 y T2 no afectaron la pérdida por cocción por método alternativo. La pérdida por goteo fue menor para T2 y T3.

**Palabras clave:** cenizas, pérdidas por cocción, pérdida por goteo.**Keywords:** ash, cooking loss, drip loss.**Análisis farmacobotánico, dinámica de polifenoles y actividad antioxidante aplicables al control de calidad de hojas de yacón, para un laboratorio de baja complejidad***Pharmacobotanic analysis, polyphenols dynamics, and antioxidant activity applicable to the quality control of yacón leaves, for a low complexity laboratory*

Ana M Colonia Pineda, Zoot, Esp.

Universidad Tecnológica de Pereira, Risaralda, Colombia.

E-mail: anamaria.colonia@utp.edu.co

**Introducción:** La utilización de plantas nativas para uso medicinal se ha aumentado en los últimos años a raíz de la búsqueda de alternativas terapéuticas naturales. Sin embargo, algunas de estas materias primas han sido alteradas con sustancias de conocimiento desconocido para disminuir costos de producción. Para detectar estas alteraciones son necesarios métodos rápidos y de baja complejidad para garantizar la inocuidad del producto y del proceso de elaboración. **Objetivo:** Establecer los parámetros farmacobotánicos, fitoquímicos y de actividad biológica de utilidad en el análisis del control de calidad de muestras comerciales de *Smallanthus sonchifolius* (yacón) para un laboratorio de baja complejidad. **Métodos:** Se realizó en dos tiempos, 1: Análisis farmacobotánico por técnicas en histología vegetal según Ana D'Ambrogio de Argüeso (1986; disociado leve, transcortes, microscopia cuantitativa, reacciones histoquímicas), fitoquímico (polifenoles totales-Folin por Ciocalteu), flavonoides según Maksimović (2005), ácidos hidroxicinámicos según Dao y Friedman (1992) y *fingerprint* de polifenoles y de actividad antioxidante (DPPH) de muestras simples o muestras de referencia (MRF), 2: Análisis de muestras complejas que corresponden a productos comerciales (MC) provenientes de Colombia y Buenos Aires (Argentina), las cuales fueron sometidas al mismo protocolo de análisis de las MRF. Por último a las muestras con tratamiento de conservación deficiente también se les realizó el mismo análisis de las MRF. **Resultados:** En el análisis farmacobotánico se determinaron los caracteres que sirven de referencia para el análisis de las MC. Se encontró un tricoma en las MRF no reportado. En el fitoquímico la cantidad de fenoles totales, flavonoides e hidroxicinámicos totales encontrados se correlacionan con el poder antioxidante de las hojas. **Conclusión:** Desde el punto de vista farmacobotánico, el método (disociado leve) es efectivo y confiable. El análisis fitoquímico demuestra el poder antioxidante del yacón, pero hay que acompañarlo con pruebas biológicas.

**Palabras clave:** espectroscopia, microscopia, *Smallanthus sonchifolius*.**Keywords:** microscopy, *Smallanthus sonchifolius*, spectroscopy.

**Análisis microbiológico y evaluación inhibitoria del azidol en muestras de leche para análisis de UFC en el Laboratorio Calidad e Inocuidad de la Leche, Facultad de Ciencias Agrarias (Universidad de Antioquia, Colombia)**

**Microbiological analysis and inhibition evaluation of azidol in milk samples for CFU analysis at the Laboratorio Calidad e Inocuidad de la Leche, Facultad de Ciencias Agrarias (Universidad de Antioquia, Colombia)**

Luisa F Ortiz Román<sup>1</sup>, MyB, MSc; Juan F Ardila Estrada<sup>2</sup>, Bioing, MSc; Luis G Palacio Baena<sup>2</sup>, MV, MSc, PhD; Martha Olivera Ángel<sup>1</sup>, MV, MSc, PhD.

<sup>1</sup>Grupo de Investigación Biogénesis, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. <sup>2</sup>Laboratorio Calidad e Inocuidad de la Leche, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.  
E-mail: luifernanda@gmail.com

**Introducción:** La calidad de la leche hace énfasis a tres aspectos bien definidos: Composición físico-química, recuento de células somáticas, cualidades organolépticas y cualidades microbiológicas. La norma internacional ISO 16297 IDF 161 hace alusión a los diferentes mecanismos para análisis microbiológico en leche cruda, contribuyendo así a la mejora en la inocuidad y calidad de la leche, requisitos para la salud de los consumidores. **Objetivo:** Evaluar la capacidad inhibitoria del conservante comercial azidol para el análisis de Unidades Formadoras de Colonia (UFC) en las muestras de leche que llegan al Laboratorio Calidad e Inocuidad de la Leche, Facultad de Ciencias Agrarias (Universidad de Antioquia; Colombia). **Métodos:** Se trabajó con una muestra de leche que presentaba una concentración de 5'130.000 UFC/mL. Dicha muestra fue diluida con leche estéril hasta obtener concentraciones de 1'418.000, 659.000 y 41.000 UFC/mL. Se realizaron 8 grupos experimentales (4 grupos con azidol, 4 grupos sin azidol) y se realizó lectura en el equipo Bactoscan FT plus 200<sup>®</sup> hasta las 108 h posterior a la dilución completa del conservante, empleando intervalos de 12 h. El análisis de la repetibilidad del equipo Bactoscan FT plus 200<sup>®</sup> fue realizado empleando el parámetro tres de la norma ISO 16297 IDF 161. **Resultados:** El análisis comparativo del recuento de UFC entre los grupos con y sin conservante mostró diferencias estadísticamente significativas, siendo mayor en las muestras que no poseían conservante ( $p < 0,05$ ). Así mismo se encontró que hasta las 108 h el azidol presentó acción bacteriostática. Por su parte las muestras sin conservante mostraron un crecimiento a través del tiempo alcanzando valores de hasta 20'000.000 UFC/mL. **Conclusión:** Los resultados obtenidos en este experimento permitieron identificar que el conservante azidol, empleado para el análisis de las muestras de leche, posee una actividad bacteriostática prolongada, asegurando los resultados obtenidos.

**Palabras clave:** azidol, leche, UFC.

**Keywords:** azidol, CFU, milk.

**Asociatividad: Fortalecimiento del tejido social y la productividad**

**Associativity: Strengthening the social fabric and productivity**

Nelson N Guerrero Lozano, Zoot.

Alpina Productos Alimenticios SA, Colombia.  
E-mail: nelson.guerrero@alpina.com

**Introducción:** Alpina es una compañía con más de 70 años de historia, durante los cuales ha construido país a través de su protagonismo en la industria láctea y del campo en Colombia. En este sentido, entendemos que el campo será protagonista en el posconflicto para construir paz y que nuestro aporte como empresa está en el campo, por eso queremos apoyar proyectos productivos y la construcción de tejido social en áreas rurales. **Objetivo:** Mejorar la productividad y proyección de vida de la comunidad del segundo municipio más alto de Colombia, invitando

a las demás compañías a que recorran el largo camino que necesita el campo colombiano para generar prosperidad y construir paz. **Métodos:** Fortalecimiento de las variables más relevantes para el desarrollo de ganaderos como el mejoramiento de la calidad de la leche, aplicación de Buenas Prácticas Ganaderas y el incremento en la productividad de las fincas. Garantizar la estabilidad en la compra de leche, promover alianzas, acceso a centros de acopio y adquisición de tanques de enfriamiento. **Resultados:** Con la llegada de Alpina al municipio de Guachucal en 2007 se logró una mejoría sustancial en la calidad de la leche. Se incrementó el ingreso de 1.400 familias en el sur de Nariño, pasando de COP\$400.000 a COP\$1'400.000 mensuales, lo que trajo consigo la bancarización, aumento de la productividad promedio de los ganaderos (de 25 L/d a 40 L/d), mejoras en el acceso a servicios públicos (electricidad y agua), y facilidad para la obtención de créditos y vías de acceso. **Conclusión:** La profesionalización de un modelo de asociatividad de producción de leche, con prácticas que trascienden el asistencialismo, ofrece competitividad e ingreso al mercado formal para comunidades afectadas por el conflicto armado. Este modelo promueve la equidad de género al involucrar a las mujeres en el proceso, y fortalece las relaciones de confianza entre los beneficiarios, robusteciendo así el tejido social de la zona.

**Palabras clave:** calidad, competitividad, industria láctea.

**Keywords:** competitiveness, dairy industry, quality.

**Calidad sensorial de la carne de la raza ovina Mora colombiana en Pasto, Nariño (Colombia)\***

**Sensory quality of meat of Colombian Mora sheep breed in Pasto, Nariño (Colombia)**

Edwin Castro Rincón, Zoot, MSc, PhD; Diana C Moreno Vargas, Zoot, MSc; Wilson A Loza Velásquez, MV; David F Nieto Sierra, Ing Agrop.

\*Financiado por: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).  
E-mail: dnietao@corpoica.org.co

**Introducción:** La calidad sensorial de la carne ovina es un elemento que marca el nivel de preferencia de los consumidores a través de variables como color, terneza, jugosidad y sabor. **Objetivo:** Caracterizar la calidad sensorial de la carne en corderos de la raza ovina Mora colombiana. **Métodos:** Se sacrificaron nueve corderos (seis hembras, h, y tres machos, m), de 8 meses de edad, los cuales se mantuvieron en el Centro de Investigación Obonuco de Corpoica (Nariño, Colombia). En 300 g del músculo *longissimus dorsi* se analizaron las variables de pH, Humedad (%H), Temperatura (T°) y calidad sensorial correspondientes a Terneza Miofibrilar (TM), Tejido Conectivo (TC), Terneza Total (TT), Jugosidad (J), sabor a Carne (SC), Sabores Extraños (SE), Luminosidad (L\*), índice de rojo (a\*), índice amarillo (b\*) y oximioglobina/metamioglobina (O/m), adaptada de la metodología reportada por Baublits *et al.* (2006), AMSA, 1991 y AOAC, 1990. **Resultados:** El pH fue 5,81 ± 0,04 en h y 5,9 ± 0,03 en m. El %H y T° reportaron valores de 70,07 ± 0,6% - 1,70 ± 1,38 °C en h y 72,54 ± 0,43% - 2,20 ± 0,97 °C en m. Las variables TM, TC, TT, J, SC, SE presentaron promedios de 6,4 ± 0,4, 5,7 ± 0,57, 5,9 ± 0,4, 3,4 ± 0,4, 5,5 ± 0,7 y 3,2 ± 0,57 en h y de 6,4 ± 0,4, 6,0 ± 0,5, 6,4 ± 0,3, 3,9 ± 0,6, 5,4 ± 0,7 y 3,2 ± 0,7 en m, respectivamente. Los parámetros de color, L\*, a\* y b\* fueron de 44,75, 25,67 y 17,69 en h y de 42,67, 25,19 y 17,14 en m, respectivamente. El cálculo promedio de oximioglobina/metamioglobina fue de 4,49 en h y de 4,62 en m. Se observó diferencia significativa en %H entre h y m ( $p < 0,05$ ). **Conclusión:** Las características de la calidad sensorial de la carne de la raza ovina Mora permiten que sea competitiva frente a la de otras especies comercializadas en la zona, las cuales corresponden a cruces de varias razas. Más allá del proceso de conservación de una raza criolla colombiana, se establecen medidas para el conocimiento del potencial de su uso.

**Palabras clave:** calidad sensorial, carne, ovino.

**Keywords:** meat, ovine, sensory quality.

### Caracterización del sistema productivo y parámetros composicionales de la leche bovina producida en la vereda Rominguirá en el municipio de Soracá (Boyacá)

#### Characterization of the productive system and compositional parameters of bovine milk produced in the district of Rominguirá in the municipality of Soracá (Boyacá)

Yesid O Gonzalez Torres, PhD; Olga L Torres Neira, MSc; Fredy L Sanabria Galindo; Ing Agro.

Fundación Universitaria Juan de Castellanos, Boyacá, Colombia.  
E-mail: ygonzalez@jdc.edu.co

**Introducción:** Para el municipio de Soracá (Boyacá, Colombia) la producción lechera representa una de las principales fuentes de ingreso económico para las familias campesinas. En consecuencia, en los últimos años la ganadería destinada a dicha producción se ha incrementado considerablemente, razón por la cual es importante conocer las características de los sistemas de producción y la calidad de leche bovina producida del municipio. **Objetivo:** Caracterizar el sistema productivo y los parámetros composicionales de la leche bovina producida en la vereda Rominguirá en el municipio de Soracá. **Métodos:** Se realizó un estudio de tipo descriptivo explicativo que consistió en la identificación de la producción láctea en la vereda mediante la aplicación de encuestas y visitas de observación enfocadas al manejo del sistema productivo y a las rutinas de ordeño. Adicionalmente se tomaron muestras de leche cruda (125 mL) en cada una de las fincas con el fin de evaluar el Recuento de Células Somáticas (RCS) y sólidos totales. El análisis estadístico de los datos y la correlación de la influencia de las prácticas de ordeño sobre la calidad de leche se realizó en el software SPSS17, para finalmente socializar a la comunidad los resultados obtenidos. **Resultados:** Se encontró que el 97,7% de las fincas tiene 1 Ha. El inventario ganadero de la vereda cuenta con 398 bovinos de los cuales 139 vacas están en producción, donde predominan las razas Normando y Holstein, para comercializar un promedio de 696 L de leche diarios a los municipios cercanos. El sistema de ordeño que prevalece es manual (100%) con 2 a 3 animales en ordeño por d. En el 51,1% las mujeres son las encargadas de dicha labor. El sistema reproductivo se basa en monta natural. Los análisis de laboratorio de la leche determinaron promedio de sólidos totales de 12,08%, proteína del 3,1% y grasa del 3,5%. El RCS se mantuvo entre 198.000 a 200.000 cel/mL. **Conclusión:** La leche que se produce en esta vereda cumple con parámetros mínimos de calidad según las normas colombianas.

**Palabras clave:** BPG, cadena láctea, calidad de leche.

**Keywords:** GFP, milk chain, milk quality.

### Caracterización de la canal de corderos de la raza Mora colombiana en Nariño, Colombia\*

#### Characterization of lamb meat quality of Colombian Mora breed in Nariño, Colombia

Wilson A Loza Velásquez, MV; David F Nieto Sierra, Ing Agrop; Diana C Moreno Vargas, Zoot, MSc; Edwin Castro Rincón, Zoot, MSc, PhD.

\*Financiado por: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).  
E-mail: wlozav@corpoica.org.co

**Introducción:** La preservación de la raza ovina Mora colombiana debe incluir la evaluación de la calidad de la carne y marcas con denominación de origen. Los datos analizados provienen del macroproyecto “Bancos de germoplasma animal en el trópico alto”, desarrollado por Corpoica. **Objetivo:** Caracterizar la canal de corderos de la raza ovina Mora colombiana. **Métodos:** Se sacrificaron nueve corderos (tres hembras, h, seis

machos, m) alojados en el Centro de Investigación Obonuco pertenecientes al ICA. La faena fue realizada en Frigovito S.A. La caracterización de las canales se basó en la metodología del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA) de la Universidad Nacional de Colombia. Fueron medidas las variables de Peso (Kg) de Salida (PS), de Beneficio (PB), Canal Caliente (CC), Canal Fría (CF), Longitud de la Canal (LC), Perímetro de la Pierna (PPI), Longitud del Brazo (LB), Espesor de la Grasa Dorsal (EGD), Rendimiento Canal Caliente (RCC) y Rendimiento Canal Fría (RCF). Los datos fueron procesados en SPSS con estadística descriptiva y uso de error estándar. **Resultados:** El promedio de PS y PB fue de  $27,83 \pm 1,03$  y  $22,33 \pm 1,17$  Kg en h  $31,90 \pm 0,73$  y  $25,0 \pm 0,83$  Kg en m, respectivamente. El peso CC y CF correspondió a  $11,50 \pm 0,79$  y  $11,13 \pm 0,77$  Kg en h y  $12,67 \pm 0,56$  y  $12,21 \pm 0,55$  Kg en m. LC, PPI y LB reportaron valores de  $56 \pm 1,73$  cm,  $31,33 \pm 0,71$  cm y  $25,0 \pm 0,60$  cm en h y  $59,66 \pm 1,36$  cm,  $33,0 \pm 0,50$  cm y  $25,50 \pm 0,42$  cm en m, respectivamente. El EGD, RCC y RCF presentaron valores promedio de  $0,27 \pm 0,05$  cm,  $50,56 \pm 0,81\%$  y  $48,72 \pm 0,78\%$  en h y  $0,30 \pm 0,07$  cm,  $51,51 \pm 1,14\%$  y  $49,86 \pm 1,10\%$  en m. El PS reportó diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre h y m. **Conclusión:** La raza ovina Mora colombiana se explora como alternativa de producción de carne en el trópico alto contribuyendo a su uso y preservación.

**Palabras clave:** alimento, ovinos, peso, rendimiento, trópico alto.

**Keywords:** feed, high tropic, sheep, yield, weight.

### Evaluación de la calidad microbiológica de productos cárnicos crudo-curados a partir de piernitas de cordero\*

#### Control of microbiological quality of cured-raw meat products from lamb legs

Angie K Cabarcas Acosta<sup>1</sup>, Est Zoot; Juan P Acero Díaz<sup>1</sup>, Est Zoot; Paola A Naranjo Roza<sup>2</sup>, Est Bact; Susan L Castro Molina<sup>3</sup>, Bact, MSc; Natalia Escobar Escobar<sup>1</sup>, Biol, PhD; Manuel F Ariza Botero<sup>3</sup>, MV, MSc, PhD.

\*Financiado por: Universidad de Cundinamarca, Fusagasugá, Colombia.

<sup>1</sup>Universidad de Cundinamarca, Fusagasugá, Colombia. <sup>2</sup>Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Bogotá, Colombia. <sup>3</sup>Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, Colombia.

E-mail: karocabarcas@hotmail.com

**Introducción:** La manipulación de carnes de manera artesanal puede causar contaminación bacteriana exógena. Algunos microorganismos que pueden afectar la calidad y la seguridad de productos cárnicos son: *Clostridium*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp, coliformes y mesófilos. **Objetivo:** Evaluar la calidad microbiológica en el proceso de elaboración de pernils crudo-curado y ahumado a partir de piernitas de cordero criados a escala de agricultura familiar. **Métodos:** Se seleccionaron 20 pernils de cordero. Se dividieron en Tratamiento 1: 10 pernils con adición de sales curantes y tratamiento 2: 10 pernils con adición de sales curantes y humo líquido. Se realizó un análisis para coliformes y mesófilos. Este se realizó de acuerdo con las Normas Técnicas Colombianas. Los recuentos para mesófilos se realizaron en placa y para coliformes por medio de Número más Probable. **Resultados:** En la etapa de recepción de materia prima se reportó:  $>10$  UFC/g para coliformes totales y fecales que según la norma debe reportarse como  $<10$  UFC/g. Para mesófilos aerobios se reportó  $>300$  UFC/g. En la etapa final de la maduración se reportó  $<10$  UFC/g para coliformes totales y fecales. Sin embargo, el nivel de mesófilos aerobios fue  $>300$  UFC/g. **Conclusión:** La adición de sales curantes inhibió el crecimiento de coliformes totales y fecales. Sin embargo, no disminuyen los niveles de mesófilos en este tipo de producto, ya que puede existir la presencia de microorganismos mesófilos halófilos.

**Palabras clave:** cloruro de sodio, coliformes, inocuidad, patógeno, *Salmonella*.

**Keywords:** coliforms, pathogen, safety, *Salmonella*, sodium chloride.

## Determinación del efecto de cultivos iniciadores usados en la elaboración de un producto cárnico crudo curado (jamón de pernil de cordero) sobre características microbiológicas

### Determination the effect of starter cultures used in the elaboration of a cured meat product (lamb ham) on microbiological characteristics

Leci C Ariza Salas<sup>1</sup>, Bact; Paola A Naranjo Rozo<sup>1</sup>, Bact; Angie K Cabarcas Acosta<sup>2</sup>, Zoot; Juan P Acero Diaz<sup>2</sup>, Zoot; Manuel F Ariza Botero<sup>3</sup>, PhD; Susan L Castro Molina<sup>3</sup>, MSc.

\*Financiado por: Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, Colombia.

<sup>1</sup>Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Bogotá, Colombia.

<sup>2</sup>Universidad de Cundinamarca, Fusagasugá, Colombia. <sup>3</sup>Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, Colombia.

E-mail: lcariza@unicolmayor.edu.co

**Introducción:** En la industria colombiana los productos cárnicos curados, como los jamones, se someten a procesos que modifican sus características organolépticas y su conservación. La aplicación de cultivos microbianos hace más rápido el proceso de maduración y mejora la calidad del producto. **Objetivo:** Determinar el efecto del uso de cultivos iniciadores sobre las características microbiológicas en la elaboración de jamones crudos curados a partir de piernas de cordero. **Métodos:** Se seleccionaron 40 pernils de cordero los cuales fueron divididos en cuatro tratamientos. Dos tratamientos control (T1 sin ahumar y T2 con adición de humo líquido) y dos con adición de cultivos estarter Lyocarni V-41 (T3 Lyocarni sin ahumar y T4 Lyocarni más humo líquido). Se realizó el análisis de los microorganismos indicadores de calidad y el comportamiento de los cultivos que fueron adicionados. Las evaluaciones fueron realizadas en tres etapas diferentes del proceso con base en las Normas Técnicas Colombianas de microbiología de alimentos para el consumo humano y animal: Etapa 0 evaluación de materia prima, final del post-salado y etapa de maduración. **Resultados:** En la etapa 0 los recuentos de coliformes totales y fecales oscilaron entre <3->240 Número más Probable de coliformes/g, en todos los tratamientos y los demás microorganismos se encontraron ausentes. Al final de las etapas de post-salado y maduración se encontraron recuentos de cultivos iniciadores con una variabilidad significativa con recuentos (<12 - >300 UFC/g), donde en el 50% de las muestras en la etapa de post-salado y el 100% en la etapa de maduración predominó la población de *Staphylococcus xylosum* en los tratamientos con cultivos. Al finalizar el proceso, el producto cumplía con los requisitos establecidos por las Normas Técnicas Colombianas. **Conclusión:** Se pudo evidenciar que las bacterias ácido lácticas están presentes en las primeras etapas de maduración, pero al final del proceso se encuentran inhibidas. Es posible que lo anterior se deba al crecimiento exacerbado de cocos Gram-positivos catalasa positivo, los cuales resisten altas concentraciones de sal.

**Palabras clave:** bacterias ácidolácticas, cultivos estarter, indicadores de calidad, producto cárnico, *Staphylococcus xylosum*.

**Keywords:** lactic acid bacteria, meat product, quality indicators, *Staphylococcus xylosum*, starter cultures.

## Determinación *in vitro* de la acción probiótica de *Lactobacillus gasseri* sobre *Staphylococcus aureus*\*

### *In vitro* determination of the probiotic action of *Lactobacillus gasseri* on *Staphylococcus aureus*

Henry Jurado Gámez, Zoot, Esp, MSc, PhD; Ivonne C Fajardo Argoti, Zoot; Ana E Rodríguez Caicedo, Zoot.

\*Financiado por: Universidad de Nariño, Colombia.

Programa de Zootecnia, Facultad de Ciencias Pecuarias, Universidad de Nariño, Colombia

E-mail: henryjugam@gmail.com

**Introducción:** La importancia de las Bacterias Ácido Lácticas (BAL) es fundamental dentro de la industria alimentaria y para el control de

muchos microorganismos patógenos, tanto a nivel humano como animal. Son muy valiosas dada su categoría de Generalmente Reconocidas como Seguras (GRAS), contribuyendo notablemente en los procesos de inocuidad alimentaria, mediados por sus mecanismos de acción probiótica al producir péptidos de bajo peso molecular (bacteriocinas), fermentaciones con pH bajos. Igualmente, las BAL pueden ser usadas como alternativas valiosas al uso de antibióticos para prevenir diversas patologías. **Objetivo:** Determinar la acción probiótica *in vitro* de *Lactobacillus gasseri* sobre *Staphylococcus aureus*. **Métodos:** Mediante el método de Kirby-Bauer se determinó la susceptibilidad de las dos cepas a diferentes antibióticos (penicilina, dicloxacilina, cefalotina), además del efecto de inhibición de *L. gasseri* y su sobrenadante sobre *S. aureus*. De igual manera, se evaluó el crecimiento de *L. gasseri* a diferentes concentraciones de pH, temperaturas, sales biliares y bilis bovina, así como su cinética de fermentación (UFC/mL, pH, consumo de azúcar, consumo de proteína y porcentaje de ácido láctico). Mediante HPLC-DAD se determinó el perfil de aminoácidos en el sobrenadante de *L. gasseri*. **Resultados:** Las cepas de *L. gasseri* y *S. aureus* fueron encontradas como resistentes a penicilina y dicloxacilina. Ambas cepas fueron sensibles a cefalotina. La BAL y su sobrenadante inhibieron el crecimiento de *S. aureus* con mejores resultados a concentraciones de 100 µL. El *L. gasseri* evidenció valores de  $2,0 \times 10^9$ ,  $2,1 \times 10^{11}$  y  $2,0 \times 10^{10}$  UFC/150 µL para temperatura (42°C), sales biliares y bilis bovina, respectivamente. La fase logarítmica se evidenció a las 12 h con valores de  $2,3 \times 10^{11}$  UFC/150 µL, y de 3,4, 1,14%, 2,016 mg/L y 0,64 mg/L para pH, ácido láctico, consumo de azúcar y de proteína, respectivamente. Finalmente se identificó el aminoácido tirosina para *L. gasseri*. **Conclusión:** El *L. gasseri* mostró excelentes características probióticas *in vitro* sobre *S. aureus*.

**Palabras clave:** inocuidad alimentaria, microorganismos GRAS, salud humana y animal.

**Keywords:** food safety, GRAS microorganisms, human and animal health.

## Diversificación del mercado de los lácteos como mecanismo de subsistencia. El caso de Marcos Castellanos\*

### Diversification of the dairy market as a subsistence mechanism. The Marcos Castellanos' case

Gretel I Gil González<sup>1</sup>, MSc; Luis A García Hernández<sup>1</sup>, PhD; Ramón Soriano Robles<sup>1</sup>, PhD; Valentín E Espinosa Ortiz<sup>2</sup>, PhD; Biagio Simonetti<sup>3</sup>, PhD.

\*Financiado por: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. PAPIIT IN309317 y Programa de Doctorado en Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma Metropolitana, México.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana, México. <sup>2</sup>Universidad Nacional Autónoma de México. <sup>3</sup>Università degli Studi del Sannio, Italia.

E-mail: gretelgg\_1@yahoo.com.mx

**Introducción:** La globalización y los mercados internacionales en expansión han implicado retos para los diferentes actores de la cadena agroalimentaria de la leche, asumidos a través de adaptaciones y reconversiones productivas. Por ello se efectuó un análisis del mercado de las empresas productoras de queso del municipio de Marcos Castellanos. **Objetivo:** Determinar la forma de inserción en el mercado de las empresas queseras. **Métodos:** Se realizó un muestreo en bola de nieve de 20 empresas, 17 ubicadas en la cabecera municipal, dos en la comunidad de San Miguel y una en El Sabino, en las cuales se aplicó un cuestionario elaborado con el Enfoque de Portafolio de Valor para una Empresa Sustentable (VPMGA). **Resultados:** Se identificaron tres tipologías de empresa: Natural, mixta y de imitación, que reportaron la elaboración de 15 diferentes productos. Para las queserías naturales, se identificaron seis canales de comercialización: Distribuidores, tiendas de abarrotes, restaurantes, tianguis locales, expendio propio y venta a pie de quesería. Las empresas de imitación reportaron tres canales: Distribuidores, tiendas de abarrotes, venta a pie de quesería. En las mixtas se encontraron cuatro canales: Tiendas de abarrotes, distribuidores,

expendio propio y venta a pie de quesería. Las empresas análogas distribuyen sus productos a nivel regional y estatal en un 90%, abasteciendo las ciudades de Puerto Vallarta, Guadalajara y Ciudad de México, mientras que las naturales lo hacen a nivel local en un 80% y regional en un 20%. **Conclusión:** La preservación del saber-hacer local propicia la valoración de la cultura local, y de los productos regionales y locales que permite a la agroindustria prevalecer ante las exigencias de la globalización. La tendencia hacia el consumo de productos análogos se relaciona con los efectos que ha tenido la globalización en los patrones de consumo de la población, lo cual ha provocado paulatinamente la dependencia de insumos para la producción, ocasionando colapsos en el mercado interno.

**Palabras clave:** mercado de los quesos, persistencia de la producción quesera, quesería tradicional.

**Keywords:** cheese market, persistence of cheese production, traditional cheese.

### Evaluación de algunos parámetros zootécnicos en canales de búfalos (*Bubalus bubalis*) sacrificados en la Planta de beneficio de la Central Ganadera S.A., en Medellín (Antioquia, Colombia) durante 2016-2017\*

#### Evaluation of some zootechnical parameters in buffalo carcasses (*Bubalus bubalis*) slaughtered in Central Ganadera S.A., Medellín (Antioquia, Colombia) during 2016-2017

Laura C González Machado<sup>1</sup>, Est Zoot; Alejandra Arias Jaramillo<sup>1</sup>, Est Zoot; Daniel F Berdugo Díaz<sup>2</sup>, Est MV; Nestor I Vallejo<sup>3</sup>, Zoot; Lina J Valencia<sup>2</sup>, MV; Diana M Bolívar Vergara<sup>4</sup>, Zoot, MSc, PhD.

\*Financiado por: Búfalos Beef SAS, Colombia y Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Colombia.

<sup>1</sup>Grupo Probúfalos, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Colombia. <sup>2</sup>Centro Latinoamericano para el Estudio del Búfalo, Medellín, Colombia. <sup>3</sup>Búfalos Beef SAS, Colombia. <sup>4</sup>Grupo de Investigación en Biodiversidad y Genética Molecular, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Colombia.

E-mail: lacgonzalezma@unal.edu.co

**Introducción:** La cría de búfalos para carne es una actividad económica promisoriosa por su excelente calidad y bajos costos de producción. En Colombia existe poca información sobre su rendimiento carníero, especialmente sobre un producto como la búfala de descarte. **Objetivo:** Evaluar parámetros de rendimiento en canal de búfalas de descarte y bubillos. **Métodos:** Se evaluaron 364 animales, 205 búfalas de descarte y 159 bubillos cebados. Los animales mestizos fueron transportados en promedio 8 h y sacrificados luego de 10 h de descanso, en la planta de beneficio de Central Ganadera S.A de Medellín (Colombia) entre noviembre de 2016 y mayo de 2017. De cada animal se registró el Peso en Pie (PPE), Peso de Canal Caliente (PCC), Peso de Canal Frío (PCF), Rendimientos de Canal caliente (RCC) y de Canal Frío (RCF), Peso de Piel (P) y Porcentaje de Piel (PP). Se consideró grupo 1 a búfalas de descarte y grupo 2 a bubillos cebados. Se realizó un análisis de comparación de medias de dos poblaciones a través de la prueba t-student ( $p < 0,05$ ) y un análisis de correlación utilizando SAS. **Resultados:** Hubo diferencias significativas para todas las variables ( $p < 0,05$ ), donde los valores promedio de las características evaluadas fueron respectivamente: PPE de  $470 \pm 77$  y  $457 \pm 34$ , PCC de  $231 \pm 43$  y  $238 \pm 21$ , PCF de  $226 \pm 42$  y  $233 \pm 20$ , RCC de  $49 \pm 4,3$  y  $53 \pm 1,99$ , RCF de  $48 \pm 4,2$  y  $51 \pm 1,97$ , P de  $38,5 \pm 6,8$  y  $48,2 \pm 6,1$  y PP de  $8,23 \pm 0,91$  y  $10,53 \pm 1,03$ . Se encontró una correlación de 0.50 ( $p < 0,0001$ ) entre peso de la piel y peso en vivo, cuando se analizaron todos los animales, esta correlación fue de 0,76 en búfalas de descarte y de 0,65 en bubillos ( $p < 0,0001$ ). **Conclusión:** Esta información contribuye al conocimiento del negocio carníero bufalino. Muestra la gran variación entre los pesos de los animales y la baja correlación que existe entre el peso del animal y su piel, planteándose importantes interrogantes acerca de ésta y la necesidad de investigar más en búsqueda de alternativas que permitan disminuir su incidencia en los costos.

**Palabras clave:** faenado, industria cárnica, negocio, piel, rendimiento.

**Keywords:** business, meat industry, skin, slaughter; yield.

### Evaluación de parámetros productivos de tilapia roja (*Oreochromis* spp) y cachama blanca (*Piaractus brachyomus*) en etapa de pre-cría en dos granjas bajo sistema biofloc y semi-intensivo

#### Evaluation of productive parameters of red tilapia (*Oreochromis* spp) and white cachama (*Piaractus brachyomus*) in fingerlings stage in two farms under biofloc and semi-intensive systems

Luis F Londoño Franco<sup>1</sup>, MV, Esp, MSc, PhD. Carlos A David Ruales<sup>2</sup>, Biol, MSc, PhD(c). Lucy Arboleda Chacón<sup>1</sup>, Biol, MSc.

<sup>1</sup>Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Medellín, Colombia.

<sup>2</sup>Corporación Universitaria Lasallista, Caldas, Colombia.

E-mail: flondono@elpoli.edu.co

**Introducción:** En la actualidad los sistemas de producción acuícola han prosperado desde tradicionales poca tecnología, hasta emergentes como bioflocs o de suspensión. Estos evolucionaron de estanques mixtos con aireación permanente y semejante a plantas de tratamiento de aguas residuales o procesos biotecnológicos. **Objetivo:** Comparar rendimiento productivo en sistemas biofloc y semi-intensivo en pre-cría tilapia roja y cachama blanca. **Métodos:** Los ensayos se realizaron en piscícola Santa Cruz, semi-intensiva  $7^{\circ} 59' 05''$  N  $75^{\circ} 11' 53''$  O (Caucasia, Colombia) y River Fish Farm, biofloc  $8^{\circ} 45' 35''$  N,  $75^{\circ} 53' 08''$  O (Montería, Colombia), con 2.400 alevinos reversados de tilapia roja, con peso inicial (PI) de 1,2 g y 2.400 alevinos de cachama blanca con PI de 1 g, sembrados a 10 peces/m<sup>3</sup>. Para los sistemas biofloc y semi-intensivo se utilizaron dos tanques de 24 m<sup>3</sup>, 1.200 alevinos de tilapia roja y 1.200 de cachama blanca. A cada tanque bajo el sistema biofloc con aireación permanente (blower de 1 HP y manguera polidifusora) se adicionó 1 Kg melaza y 1 Kg concentrado al 18% de PB, cálculo según De Schryver *et al.* (2008). Los tanques del sistema semi-intensivo no tuvieron aireación, pero si recambio al 15% del volumen total. Se realizó seguimiento durante 60 d. Quincenalmente se midieron características físico-químicas del agua (espectrofotometría), microbiológicas en el sistema biofloc, pesos inicial y final, y ganancia peso diaria. Se utilizó el programa Statgraphics Centurión para cálculo de diferencias promedios (Tukey). **Resultados:** Las características físico-químicas del agua del sistema biofloc correspondieron a altas concentraciones minerales (por origen del agua que alimenta el sistema), compuestos nitrogenados estabilizados (ciclo del nitrógeno funcional y efectividad por simbiosis bacterias Gram-negativas, esporuladas y del ciclo nitrógeno), además, concentraciones de oxígeno por encima de valores referenciados para aguas cálidas. En la producción bajo sistemas biofloc hubo un mayor incremento de peso ( $2,07 \pm 4$  g en cachama blanca y  $1,9 \pm 5$  g en tilapia roja), comparado con ganancias bajo el sistema semi-intensivo (0.38 y 0.32 g, respectivamente). **Conclusión:** Se demuestra que los sistemas biofloc manejados eficientemente optimizan la producción de tilapia roja y cachama blanca con mejores ganancias de peso que los sistemas semi-intensivos.

**Palabras clave:** aireación, ganancias de peso, peces, suspensión bacterias.

**Keywords:** aeration, bacterial suspension, fish, weight gain.

### Evaluación in vitro de la acción probiótica de *Lactobacillus gasseri* sobre *Staphylococcus epidermidis*\*

#### In vitro evaluation of the probiotic action of *Lactobacillus gasseri* on *Staphylococcus epidermidis*

Henry Jurado Gámez, Zoot, Esp, MSc, PhD; Ivonne C Fajardo Argoti, Zoot.

\*Financiado por: Universidad de Nariño, Colombia.

Programa de Zootecnia, Facultad de Ciencias Pecuarías, Universidad de Nariño, Colombia.

E-mail: henryjugam@gmail.com

**Introducción:** Las bacterias ácido lácticas son consideradas Generalmente Reconocidas como Seguras (GRAS) y presentan una gran importancia en la salud humana y animal, contribuyendo significativamente a

la inocuidad alimentaria debido a sus mecanismos de acción probiótica tales como producir péptidos de bajo peso molecular (biocinas), capacidad para inhibir microorganismos patógenos, ya que por sus procesos de fermentación con pH bajos crean un ambiente desfavorable para estas bacterias y su uso en la prevención de patologías como alternativas al uso de medicamentos. **Objetivo:** Evaluar la acción probiótica *in vitro* de *Lactobacillus gasseri* sobre *Staphylococcus epidermidis*. **Métodos:** Se determinó la susceptibilidad de las dos cepas a penicilina, gentamicina y dicloxacilina por el método de Kirby-Bauer, y el efecto de inhibición de *L. gasseri* y su sobrenadante sobre *S. epidermidis*. Se evaluó el crecimiento y la cinética de fermentación (UFC/mL, pH, consumo de azúcar, consumo de proteína y porcentaje de ácido láctico) de *L. gasseri* a diferentes concentraciones de pH, temperatura, sales biliares y bilis bovina. De igual manera se determinó el perfil de aminoácidos en los sobrenadantes de *L. gasseri* y *S. epidermidis* por HPLC-DAD, respectivamente. **Resultados:** Se identificó los aminoácidos tirosina y serina, y arginina y glicina para *L. gasseri* y *S. epidermidis*, respectivamente. Las dos cepas fueron resistentes a gentamicina y dicloxacilina. El *L. gasseri* fue sensible a penicilina, a diferencia de *S. epidermidis*. La BAL y su sobrenadante inhibieron el crecimiento de *S. epidermidis* con mejores resultados a concentraciones de 100  $\mu$ L. El *L. gasseri* evidenció valores de  $2,1 \times 10^{10}$ ;  $1,9 \times 10^9$  y  $2,2 \times 10^{11}$  UFC/150  $\mu$ L para temperaturas de 42 °C, sales biliares y bilis bovina, respectivamente. La fase logarítmica se obtuvo a las 14 h con valores de  $2 \times 10^{10}$  UFC/150  $\mu$ L, y de 3,6; 1,19%; 2,011 mg/L y 0,59 mg/L para pH, ácido láctico, consumo de azúcar y de proteína, respectivamente. **Conclusión:** El *L. gasseri* mostró que tiene excelentes características probióticas *in vitro* sobre *S. epidermidis*.

**Palabras clave:** inocuidad alimentaria, microorganismos GRAS, salud humana y animal.

**Keywords:** food safety, GRAS microorganisms, human and animal health.

### Evaluación sensorial y físico-química de yogurt afianado enriquecido con diferentes niveles de miel de abeja (*Apis mellifera*)\*

#### Sensory and physico-chemical evaluation of hobbled yogurt enriched with different levels of honeybee (*Apis mellifera*)

Efren G Insuasty Santacruz<sup>1</sup>, Zoot, Esp, MSc; Luz V Montenegro Padilla<sup>2</sup>, Zoot; Jessica L Osejo Oliva<sup>2</sup>, Zoot; Henry Jurado Gamez<sup>1</sup>, Zoot, Esp, MSc, PhD.

\*Financiado por: Universidad de Nariño, Colombia.

<sup>1</sup>Universidad de Nariño, Colombia. <sup>2</sup>Práctica independiente.

E-mail: efren9990@gmail.com

**Introducción:** El yogurt afianado es un alimento importante entre los consumidores. La sacarosa es el endulzante más común en su proceso de elaboración. Sin embargo, surge la miel de abejas como alternativa novedosa, existiendo escasos estudios en la región. **Objetivo:** Se analizó el uso agroindustrial de la miel de abejas (*Apis mellifera*) producida en el Apiario de la Universidad de Nariño (Colombia) y su efecto en las características organolépticas y físico-químicas del yogurt afianado. **Métodos:** Las pruebas sensoriales olor, color, sabor y viscosidad fueron analizadas mediante pruebas afectivas. Las pruebas físico-químicas como parámetros de acidez, viscosidad, sinéresis, pH, proteína, grasa, azúcares, ceniza y humedad fueron también evaluadas. Igualmente se determinó los costos variables. Los cuatro tratamientos evaluados fueron: T0: Azúcar (10%) + miel (0%); T1: Azúcar (7,5%) + miel (2,5%); T2: Azúcar (5%) + miel (5%); T3: Azúcar (2,5%) + miel (7,5%) en tres periodos diferentes, con tres repeticiones en diferente tiempo para cada unidad experimental de 2 L de leche entera. Las características sensoriales se evaluaron con test de Kruskal-Wallis y las características físico-químicas mediante un Diseño al Azar (los niveles corresponden a los cuatro tratamientos estudiados). Los datos se procesaron con el paquete estadístico SAS 9.1. **Resultados:** El T2 aportó las mejores características sensoriales y de aceptabilidad a los panelistas. El parámetro viscosidad indicó que si existieron interacciones entre los tratamientos y los días de evaluación ( $p < 0,05$ ). Las demás características como acidez, sinéresis, pH y color en

el T3 no presentaron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ). **Conclusión:** El estudio concluye que el T2 (5% de azúcar + 5% de miel de abejas) es el mejor tratamiento. Las pruebas sensoriales color verde amarillento y las pruebas físico-químicas de acidez, pH y sinéresis, con valores de 1,42, 4,47, 81,7%, respectivamente, se muestran como el mejor frente al tiempo de almacenamiento del yogurt afianado.

**Palabras clave:** apicultura, chilacuan, miel polifloral, sinéresis, viscosidad.

**Keywords:** beekeeping, chilacuan, polifloral honey, syneresis, viscosity.

### Evolución del color durante la molienda diferencial del grano de amaranto

#### Evolution of color during the differential milling of amaranth grain

Diego F Roa Acosta<sup>1</sup>, PhD; Vicente Ortíz Gómez<sup>2</sup>, MSc; Mara Isabel Orozco<sup>2</sup>, PhD.

<sup>1</sup>Universidad del Cauca, Colombia. <sup>2</sup>Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bogotá, Colombia.

E-mail: droa@unicauca.edu.co

**Introducción:** El amaranto es un pseudo-cereal andino que en los últimos años ha incrementado el interés de los investigadores debido a su alto contenido proteico y buen perfil de aminoácidos. El empleo del colorímetro nos permite obtener información rápida y precisa del color del grano, característica de calidad relacionada con componentes químicos de interés nutracéutico. **Objetivo:** Se estudió el efecto de la molienda diferencial del grano de amaranto sobre el cambio de color ( $\Delta E$ ) en el grano procesado y el enriquecimiento de proteína en el sub-producto. **Métodos:** Se empleó el diseño de Dolerth siendo los dos factores carga del molino (80-180 g) y tiempo de molienda (0-120 min). Se determinaron los cambios de color del grano pulido mediante colorimetría y el contenido de proteína por Kjeldahl. Utilizando la regresión polinómica de superficies de respuesta se determinó el efecto de las condiciones operación sobre la diferencia de color ( $\Delta E$ ) y las coordenadas CIELAB respecto al color original del amaranto. **Resultado:** Se encontró que las variables de proceso afectaron significativamente el valor de  $\Delta E$  y de la luminosidad. Tiempos prolongados aumentan la aglomeración del polvo sobre los granos por el aumento de la fricción y la temperatura en la cámara del molino. El mínimo contenido de proteína (5,7%) se obtuvo para 80 g de amaranto con 75 min de tratamiento. Para optimizar la diferencia de color y la luminosidad entre los granos molidos se requieren 80 g de carga y 70 min. Se comprobó la significativa correlación, para el 95% de confianza, entre la luminosidad y el contenido de proteína ( $r = 0,95$ ). **Conclusión:** No obstante a los inconvenientes asociados a la medición de color en un sistema no homogéneo, la medida colorimétrica de las coordenadas CIELAB comprobó ser óptima para el control de la molienda diferencial del grano de amaranto.

**Palabras clave:** CIELAB, luminosidad, proteína.

**Keywords:** brightness, CIELAB, protein.

### Medidas corporales de los ovinos de la raza Mora colombiana en Nariño (Colombia)\*

#### Body measurements of Colombian Mora breed in Nariño (Colombia)

Wilson A Loza Velásquez, MV; David F Nieto Sierra, Ing Agrop; Diana C Moreno Vargas, Zoot, MSc; Edwin Castro Rincón, Zoot, MSc, PhD.

\*Financiado por: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).

E-mail: ecastro@corpoica.org.co

**Introducción:** Las medidas corporales externas permiten obtener una valoración productiva, determinando las interacciones adecuadas entre los parámetros morfológicos, genéticos, reproductivos y productivos. Los

datos analizados provienen del macroproyecto “Bancos de germoplasma animal para la alimentación y la agricultura en el trópico alto”, desarrollado por Corpoica en el Centro de Investigación Obonuco, Pasto (Nariño, Colombia). **Objetivo:** Determinar las principales medidas corporales externas en los ovinos de lana de la raza Mora Colombiana. **Métodos:** Los datos fueron procesados en SPSS a través de un ANAVA y test de Tukey ( $p < 0,05$ ). Las medidas corporales Peso (Pe), Longitud Corporal (LC), Perímetro Torácico (PT), Profundidad (Pr), Amplitud (A), Altura de la Cruz (AC) y Altura de Anca (AA) fueron tomadas a 38 ovinos de la raza Mora colombiana en las etapas de nacimiento, 3, 6, 8 y 9 meses de edad con diferente número de observaciones. La medición se realizó con cinta métrica (en cm). **Resultados:** Para las variables AA, LC, PT, Pr y AC se reportaron diferencias significativas ( $p < 0,0001$ ) en las evaluaciones al nacimiento y a los 9 meses de edad, obteniendo 46,45-55,73, 63,37-73,73, 54,74-61,35, 19,45-22,81 y 48,16-53,69, respectivamente. El análisis arrojó un grupo estadísticamente similar entre las evaluaciones a los 3, 6 y 8 meses para las variables AA y AC con 51,39, 51,42, 53,40 y 49,91, 50,48, 52,03, respectivamente. El rango de los coeficientes de variación (%) de las medidas corporales correspondió a 8,80-13,37 arrojando una baja variabilidad fenotípica. La correlación fenotípica entre el peso vivo y las variables AA, LC y Pr fue significativa ( $p < 0,0001$ ). **Conclusión:** La evaluación de las medidas corporales en ovinos de la raza Mora colombianos permitirá cuantificar la conformación corporal para fijar las características de la raza y dilucidar el potencial productivo, permitiendo la apertura de nichos de mercado específicos con enfoque de conservación de la raza como recurso zoogenético y su utilización en planes de fomento.

**Palabras clave:** medidas corporales externas, raza Mora Colombiana, ovino.

**Keywords:** Colombian Mora breed, external body measurements, ovine.

### Mejoramiento de las condiciones de operación de la extracción de proteína coloidal a partir de un tejido animal\*

#### Improvement of operating conditions of colloidal protein extraction from animal tissue

Vicente Ortiz Gómez<sup>1</sup>, MSc; José L Hoyos Concha<sup>2</sup>, PhD(c); Diego F Roa Acosta<sup>2</sup>, PhD; Mara I Orozco Solano<sup>1</sup>, PhD.

\*Financiado por: Alcaldía del Municipio de Belén, Nariño, Colombia.

<sup>1</sup>Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bogotá, Colombia.

<sup>2</sup>Universidad del Cauca, Colombia.

E-mail: vicente.ortiz@unad.edu.co

**Introducción:** La gelatina es valorada en los mercados por sus propiedades físico-químicas las cuales se ven afectadas por las condiciones de procesamiento, donde tiene relevancia la etapa de extracción de la gelatina por su influencia en las características finales de la gelatina. **Objetivo:** El presente trabajo buscó mejorar las propiedades de la gelatina obtenida a partir del subproducto del proceso curtido de pieles. Como referente se tomó el trabajo realizado por Ortiz *et al.* (2009). **Métodos:** Para ello se utilizó un diseño experimental factorial, evaluando las variables tiempo de tratamiento con solución alcali (48, 60, 72 h), temperatura de extracción (58, 60, 62 °C) y tiempo de extracción (20, 40, 60 y 80 min). **Resultados:** El análisis estadístico permitió inferir que las variables evaluadas tienen una influencia significativa en las propiedades de la gelatina tales como concentración de gelatina y claridad del licor de gelatina. Se determinó que las condiciones más favorables de proceso fueron tiempo de tratamiento con solución alcali 60 h, temperatura y tiempo de extracción 60 °C y 60 min, respectivamente. Bajo estas condiciones de

procesamiento la gelatina presentó fuerza de gel 290 g bloom, viscosidad 62 mp, claridad de 86 unidades nefelométricas de turbidez, humedad de 10,4% y cenizas totales 1,5%. Adicionalmente las pruebas microbiológicas indicaron que la gelatina es aceptable para consumo humano. **Conclusión:** Se logró obtener una gelatina con mejores propiedades fisicoquímicas que las reportadas por Ortiz *et al.* (2009) en particular en cuanto a fuerza de gel y claridad donde los autores mencionados evidenciaron deficiencias. De otro lado se logró reducir de forma significativa los tiempos de procesamiento.

**Palabras clave:** colágeno, fuerza de gel, gelatina, propiedades fisicoquímicas, subproducto.

**Keywords:** byproduct, collagen, gelatin, gel strength, physico-chemical properties.

### Papel de los sistemas pecuarios en dos veredas del municipio de Tuta (Boyacá, Colombia), en seguridad alimentaria y economía de las familias campesinas

#### Role of livestock systems in two trails in the municipality of Tuta (Boyacá, Colombia), in food security and economy of peasant families

Diana M Soler Fonseca<sup>1</sup>, MVZ, Esp, MSc, PhD(c); Yaneth E Deháquiz Mejía<sup>1</sup>, Zoot, MSc; Eliana M Ruiz Bayona<sup>2</sup>, MVZ, Esp.

<sup>1</sup>Grupo de Investigación GIGASS, Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bogotá, Colombia. <sup>2</sup>Grupo de Investigación GICAFAT, Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bogotá, Colombia.

E-mail: janeth.dehaquiz@unad.edu.co

**Introducción:** La pobreza de los pequeños productores está relacionada con la inseguridad alimentaria y subnutrición. Por ello, los sistemas agropecuarios que mejoren la alimentación y economía son claves para sostener las comunidades rurales. **Objetivo:** Caracterizar los sistemas pecuarios de dos veredas de Tuta (Boyacá, Colombia) y establecer su papel en la seguridad alimentaria y economía de las familias campesinas. **Métodos:** Se realizó una investigación cualitativa y participativa, con encuestas, entrevistas semiestructuradas, visitas a campo y talleres participativos con 27 familias de las veredas San Nicolás y Regencia con actividad agropecuaria en sus predios. Se observó la disponibilidad, acceso y estabilidad de los alimentos producidos. **Resultados:** En ambas veredas la disponibilidad de alimentos producidos por las familias se ve afectada por la poca extensión de tierra (microfundios, 0,08-3,84 Ha.), baja cantidad y variedad de animales criados (bovinos, gallinas y pollos en el 96% de las familias) y alta venta de los subproductos (hasta 95% de lo producido), en detrimento de su consumo. El acceso a otros alimentos se realiza por los ingresos de la venta de productos pecuarios, agrícolas y labores extra-prediales de algunos miembros, pero en todas las familias se compran y consumen productos de menor calidad que los producidos (embutidos, enlatados). Hay poca estabilidad de los productos pecuarios, intensificándose las épocas de escasez por las largas temporadas de verano o lluvias que causan insuficiencia de alimento para los animales (forrajes y cultivos). **Conclusión:** Los sistemas pecuarios aportan hasta el 30% de los alimentos consumidos por las familias en ambas veredas, pero este porcentaje va en detrimento debido al aumento de microfundios, homogeneidad de animales criados, poca cría de otras especies, alta venta de sus productos, compra de otros de menor calidad y factores climáticos.

**Palabras clave:** familias campesinas, seguridad alimentaria, sistemas pecuarios.

**Keywords:** food security, livestock systems, peasant families.

## Sistema de aireación para la tecnología *biofloc* (BFT)\*

### *Aerators for biofloc technology (BFT)*

Daniel L Cala Delgado<sup>1</sup>, MVZ, MSc; Jefferson Yunis Aguinaga<sup>2</sup>, MV, MSc, PhD, Postdoc; Norquis C Álvarez Rubio<sup>3</sup>, Est, MVZ; Sirley C Camacho Bravo<sup>4</sup>, Adm, MSc(c); Jannet Bentez Molano<sup>1</sup>, Zoot, Esp, MSc, PhD(c).

\*Financiado por: Universidad Cooperativa de Colombia, sede Arauca, Colombia y Asociación Piscícola El Vergel, Arauca, Colombia

<sup>1</sup>Grupo de Investigaciones Los Araucos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Arauca, Colombia.

<sup>2</sup>Centro de Acuicultura da Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, Brasil. <sup>3</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Arauca, Colombia. <sup>4</sup>Asociación Piscícola El Vergel, Arauca, Colombia.

E-mail: norquis.alvarezr@campusucc.edu.co

**Introducción:** La Tecnología *Biofloc* (BFT) es un sistema intensivo de producción piscícola que se convierte en alternativa para la piscicultura colombiana. Esta tecnología requiere de sistemas de aireación, que además de oxigenar el agua la mantenga en movimiento. Encontramos diferentes equipos para este sistema, siendo los más comunes los aireadores tipo *splash*, *blower* y de paletas. Varios autores han revelado la interferencia de los equipos de aireación en la calidad del agua de producción. **Objetivo:** Evaluar la influencia de los aireadores sobre la temperatura (T°C), saturación de oxígeno (SO-%), concentración de oxígeno (CO-ppm) y pH del agua de una piscícola que implementa BFT. **Métodos:** En el municipio de Arauquita (Arauca, Colombia) se encuentra la Asociación Piscícola El Vergel (Asovergel), pionera en el departamento por producción de tilapia roja implementando BFT. La Asociación cuenta con 18 tanques de geomembrana (HDPE) de 14 m de diámetro cada uno. Para el siguiente trabajo se usaron 6 tanques, cada uno conteniendo 4.500 juveniles del mismo lote, con densidad de 10 Kg/m<sup>3</sup>. Los sistemas de aireación fueron distribuidos aleatoriamente, tres tanques se equiparon con *splash* (Sp) y los restantes con *blower* (Bl), de 1 HP cada uno. La evaluación de parámetros de calidad de agua se realizó dos veces al día durante 3 meses, con ayuda del equipo YSI EcoSense® DO200A para T, SO, CO y pH con sonda Hanna HI991300. El análisis estadístico usado fue t-student. **Resultados:** Para los tanques aireados con Sp los valores fueron para T: 28,5 ± 1,9, SO: 58,1 ± 9,3, CO: 4,4 ± 0,8 y pH: 7,3 ± 0,3. Para los tanques aireados con Bl los valores fueron para T: 29,3 ± 1,6, SO: 55,8 ± 9,3, CO: 4,2 ± 0,8 y pH: 7,2 ± 0,2. Mediante el análisis estadístico se observó que el único parámetro que no tiene diferencia significativa es el pH. **Conclusión:** El equipo de aireación que se use en el sistema *biofloc* sí interfiere directamente en parámetros de calidad física del agua. Esto puede afectar el rendimiento zootécnico de los peces cultivados. Sin embargo, no hay datos que demuestren que dichos cambios en el agua interfieran en el desempeño productivo.

**Palabras clave:** *biofloc*, calidad agua, sustentabilidad, tilapia.

**Keywords:** *biofloc*, sustainability, tilapia, water quality.

## Utilización de remanentes de batata de color naranja en la alimentación de cerdos mestizos en el Centro de Investigación Turipaná (Córdoba, Colombia)\*

### *Utilization of orange sweet potato remains in the feeding of crossbred pigs in Centro de Investigación Turipaná (Córdoba, Colombia)*

Martha O Santana Rodriguez, MSc, Esp; Lorena I Mestra Vargas, MSc; Adriana David Hinestroza, MSc, Esp; Lorena Aguayo Ulloa, PhD.

\*Financiado por: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).

E-mail: msantana@corpoica.org.co

**Introducción:** En un estudio piloto de batata realizado en Corozal (Sucre, Colombia) por la Fundación Visionar en el año 2015, con clones en proceso de registro por Corpoica, se indicó que son materiales promisorios con potencial para exportación, principalmente a Holanda, que exige batata de pulpa naranja (*Ipomea batata*), de color uniforme, forma regular y peso unitario entre 100 y 450 g. Se encontró que el 45% de la producción cumplió con estas características y generó un excedente del 55% de la producción total. **Objetivo:** Evaluar el efecto de la inclusión de harina de batata sobre el peso y calidad de la carne de cerdos mestizos. **Métodos:** En el Centro de Investigación Turipaná (Córdoba, Colombia) se realizó una prueba comparativa de tres dietas durante 125 d con 24 cerdos mestizos de peso inicial 20,6 ± 3 Kg alojados en 12 corrales, utilizando tres niveles de inclusión de harina de raíz de batata. Se aplicó un diseño completamente al azar, con ocho repeticiones por tratamiento: T1: 0%, T2: 20% y T3: 40% de batata. Para evaluar la producción se registró el peso vivo individual cada 14 d. Como indicadores de calidad de la canal se midió el Espesor de Grasa Dorsal (EGD) *in vivo*, el Espesor de Grasa del Anca (EGA) y Área del Ojo del Lomo (AOL), mediante ultrasonografía en tiempo real. Como indicador de calidad de carne se evaluó en muestras del músculo *longissimus dorsi* (LD) la composición de ácidos grasos por cromatografía de gases. Con estos datos se calcularon los índices AGI/AGS y w6/w3. **Resultados:** Los aumentos promedio diarios de peso vivo individual por tratamiento fueron de 0,547, 0,507 y 0,494 Kg/d, respectivamente. El AOL fue de 40,6, 37 y 37 cm<sup>2</sup>, el EGD de 1,10, 1,08 y 1,44 cm, el EGA de 0,88, 0,89 y 0,95 cm, el índice AGI/AGS de 1,31, 1,22 y 1,3 y el índice de w6/w3 de 12,8, 14,3 y 13, respectivamente para cada tratamiento. No se presentaron diferencias significativas (p>0,05) en el incremento de peso, área del ojo del lomo, espesor de grasa dorsal y ácidos grasos en el LD. **Conclusión:** La inclusión del 20 a 40% de harina batata en dietas de cerdos mestizos no afecta los parámetros productivos, la calidad de la canal ni de la carne.

**Palabras clave:** ácidos grasos, alimentación, carne, cerdos, *Ipomea batata*.

**Keywords:** fatty acids, feeding, *Ipomea batata*, meat, pigs.