

Agroindustria y Seguridad Alimentaria

Calidad higiénica de leche cruda bovina de cuatro subregiones de Nariño en dos periodos de lluvia*

Hygienic quality of raw bovine milk from four subregions of Nariño in two rainy seasons

Rocio E Patiño Burbano¹, Bact, MSc; Henry D Mogollón García², MV, MS; Edwin Castro Rincón³, Zoot, PhD; Sabrina D Jiménez Velásquez¹, Micro, MSc; Eliana M Guerrero Narváez³, MVZ; Saida L Cabrera Cabrera³, MV; Jorge L Parra Arango³, MV MSc; José L Rodríguez Bautista⁴, MV MSc

*Financiado por el Proyecto: Mejoramiento de la oferta forrajera, optimización de sistemas de alimentación y aseguramiento de la calidad e inocuidad de la leche en el trópico alto del departamento de Nariño Financiado por Regalías Departamento de Nariño.

¹Corporación colombiana de investigación agropecuaria AGROSAVIA. Centro de Investigación Tibaitatá, Kilómetro 14 vía Bogotá Mosquera.

²Universidad Estatal Paulista "Júlio de Mesquita Filho" UNESP, campus Botucatu. Estudiante de doctorado, Programa de Posgraduación en Biotecnología Animal, Departamento de Reproducción Animal y Radiología Veterinaria, SP, Brasil. ³Corporación colombiana de investigación agropecuaria AGROSAVIA. Centro de Investigación Obonuco, Kilómetro 5 vía Obonuco-Pasto Nariño Colombia. ⁴Universidad de los Llanos, Villavicencio, Meta Colombia. ⁵Universidad Federal Rural de Rio de Janeiro, Programa de Posgraduación en Ciencias Veterinarias, Seropédica, RJ., Brasil

E-mail: rpatino@agrosavia.co

Antecedentes: Nariño participó con el 5,7 % de la producción láctea Nacional en 2017 (327.6 millones de litros), el 80 % está en manos de pequeños productores, el 53 % de la producción se consume y transforma localmente y el 47 % se envía a otros departamentos.

Objetivo: caracterizar la calidad higiénica de la leche cruda proveniente de cuatro subregiones de Nariño mediante determinación de la presencia de microorganismos, residuos de antibióticos y pesticidas en dos periodos lluviosos. **Metodología:** se hizo selección de 180 predios ganaderos de 18 asociaciones ganaderas distribuidas en 11 municipios de cuatro subregiones: Centro, Exprovincia de Obando, Sabana y Juanambú priorizadas en conjunto con Gobernación de Nariño, gremios y la industria por la alta producción lechera dentro del departamento en dos épocas de lluvias. La detección de *Salmonella* spp., *Escherichia coli* O157 y *Listeria* spp. se hizo usando el sistema de detección molecular 3M[®] y de *Yersinia* spp. por métodos convencionales. Los residuos de antibióticos y pesticidas fueron determinados con CHARM II[®]. El análisis estadístico incluyó un estudio longitudinal retrospectivo de medidas repetidas y análisis de frecuencias. **Resultados:** la presencia de *Listeria* sp., fue asociada a la época de muestreo ($p < 0,003$) con un 12 % (22/180) y 3,9 % (7/180) en época de altas y bajas precipitaciones, respectivamente. *L. monocytogenes* y *Y. enterocolitica* fueron detectadas en las dos épocas de muestreo, sin diferencias estadísticas significativas. De igual forma, los predios con y sin residuos de tetraciclina, macrólidos, Beta-lactámicos, fueron similares en las dos épocas de muestreo ($p > 0,05$). Los residuos de pesticidas fueron del 18,6 % y 2,6 % para las muestras en época de altas y bajas precipitaciones, respectivamente; hubo asociación significativa de la contaminación de la leche con pesticidas con la época lluviosa

($p < 0,000$). **Conclusiones:** *Listeria* sp. y residuos de pesticidas fueron más frecuentes en la época de altas precipitaciones, los residuos de antibióticos se detectaron en las dos épocas, reflejando la necesidad de efectuar estudios de monitoreo con la implementación de estrategias de capacitación en buenas prácticas de ordeño de leche.

Palabras clave: antibióticos, enfermedades transmitidas por alimentos, lechería especializada, microorganismos patógenos, pesticidas.

Keywords: antibiotics, foodborne diseases, pathogenic microorganisms, pesticides, specialized dairy.

Caracterización composicional del queso Paipa durante su periodo de maduración*

Proximate characterization of Paipa cheese along the ripening period

Edwar F Arboleda Tamayo¹, Est Zoot; Santiago Molina Ruiz¹, Est, Zoot; Carolina Peña Serna², Ing de Proc, MSc, PhD

*Financiado por la Universidad de Antioquia.

¹Estudiante de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia. ²Profesora asistente, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia

E-mail: carolina.pena@udea.edu.co

Antecedentes: el queso Paipa es un producto tradicional de la región de Boyacá, Colombia, específicamente de los municipios de Paipa y Sotaquirá. Es el único queso madurado colombiano y desde 2011 cuenta con sello de denominación de origen protegido (DOP). Se han encontrado variaciones en las características composicionales y sensoriales del queso Paipa elaborado por diferentes productores y es por esta razón que se hace importante caracterizar su variación a lo largo del periodo de maduración con el fin de generar una guía que le permita a los productores conocer su producto y estandarizar las condiciones del proceso productivo para garantizar homogeneidad en la calidad composicional y sensorial del queso y fortalecerlo y mejorar la calidad de vida de los productores debido a la mayor rentabilidad. **Objetivo:** determinar la composición del queso Paipa elaborado por un productor tradicional de acuerdo con el proceso establecido en la DOP, durante su periodo de maduración de 30 días. **Métodos:** se evaluó el contenido de humedad, proteína, proteólisis, cenizas, cloruros, lípidos, pH y acidez. Todos los análisis fueron realizados a los 1, 15, 21 y 30 días de maduración del queso mediante métodos estándar AOAC. Los resultados fueron evaluados estadísticamente mediante análisis de varianza y comparación de medias por prueba de Tukey. **Resultados:** el contenido de humedad disminuyó de 45 a 27 %, el pH se redujo de 5,34 a 5,25 mientras la acidez aumentó hasta 3,58 % en el día 30. El contenido medio de proteína fue 39 %, de lípidos 54,4 %, de cloruros 3,4 % y de cenizas 1,3 %. La proteólisis presentó incremento a lo largo de la maduración donde la fracción soluble a pH 4,4 pasó de 0,07 a 0,2 % y la fracción soluble en TCA varió de 0,03 a 0,11 %. **Conclusiones:** se encontraron variaciones en el contenido de humedad, pH, acidez y proteólisis debido a las reacciones bioquímicas ocurridas durante la maduración mientras los demás parámetros

permanecieron estables tal como era de esperarse. Se determinó que la pérdida de humedad del queso a los 30 días es considerable ya que en esas condiciones el queso Paipa se convierte en un queso duro y no semiduro como está establecido en su DOP.

Palabras clave: denominación de origen protegido, proteólisis, queso madurado.

Keywords: protected designation of origin, proteolysis, ripened cheese.

Caracterización y análisis del sistema apícola en su entorno productivo y sanitario en los municipios de San Lorenzo y la Unión, departamento de Nariño, Colombia*

Characterization and analysis of the Apicultural System in its productive and sanitary environment in the municipalities of San Lorenzo and the Union, Department of Nariño, Colombia

Efrén G Inuasty Santacruz¹, Zoot, Esp, MSc; Jaime A Mora Tobar², MV; Omar J Guerrero Ruano², MV; Bolívar Lagos Figueroa², MV, Esp, MSc; Kathryn Fierro Guerrero², MV

*Financiado por la Universidad de Nariño, Pasto-Colombia.

¹Docente Catedrático, Universidad de Nariño. ²Profesional independiente.

³Docente Tiempo Completo, Universidad de Nariño.

E-mail: efrén9990@gmail.com

Antecedentes: apicultura actividad con múltiples beneficios ecológicos, sociales y económicos en el sector agropecuario; la presente investigación desarrollada en algunos sistemas apícolas de productores de los municipios San Lorenzo y la Unión departamento de Nariño. **Objetivos:** caracterizar sistemas productivos apícolas, evaluando e identificando prácticas sanitarias y productivas, número de apicultores, aspectos económicos. **Métodos:** se utilizó metodologías participativas, iniciando con diagnóstico en sistemas apícolas, inspección técnicas al apiario, medidas de producción, sanitarias y bioseguridad usadas en colmenas, visitas técnicas, comunicación directa con apicultores desarrollando instrumentos de recolección de información, encuestas, actas, reuniones, registro fotográfico, entre otros; igualmente se realizó un encuentro general con apicultores; en la toma datos y organización se usó el método de tablas de frecuencia, el análisis de los resultados mediante medidas de tendencia central y dispersión acompañadas de gráficos estadísticos en la interpretación de resultados. **Resultados:** los apicultores, desarrollan como principal actividad económica el cultivo de café *Coffea arabica* y frutales, donde la Abeja *Apis mellifera* juega un papel preponderante en Polinización de estos cultivos, encontrando alto potencial de recursos vegetales de Flora Apícola para el establecimiento de apiarios; siendo la miel de abejas de origen polifloral resultante del pecoreo de cultivos de café y frutales, la comercialización se da en las mismas fincas (74 %), plazas de mercado (26 %) a precios bajos, en empaques de vidrio sin ningún registro sanitario, afectando ventas; no existe asociaciones de apicultores para proyectar sistemas apícola como empresas, con participación de intermediarios sobre todo en la cadena de la miel de abejas; productos apícolas polen, cera, propóleos, jalea real, no son bien aprovechados por desconocimiento; en lo sanitario el 40,74 % controla enfermedades de abejas con químicos, el 29,63 % con productos orgánicos, 29,63 % mixto, indicando falta de conocimiento en estos productos. **Conclusión:** solo el 22 % de los apicultores de la zona analizada, afirman haber recibido alguna vez capacitación técnica en apicultura.

Palabras clave: flora apícola, miel polifloral, metodologías participativas, pecoreo, polinización.

Keywords: bee flora, polifloral honey, participatory methodologies, peck, pollination.

Clasificación de la calidad de la carne bovina mediante el uso de infrarrojo por transmitancia y técnicas multivariadas*

Near transmittance infrared and multivariate techniques used to classify beef quality

Wilson Barragán Hernández¹, Zoot, MS, cDr An Sc; Martha Olivera Ángel², MV, Dr Sci Agr; Liliana Mahecha Ledesma³, Zoot, MSc, Dr Agr; Joaquín Angulo Arizala³, Zoot, MSc, Dr An Sc

*Financiado por COLCIENCIAS – Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia – AGROSAVIA.

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia. Centro de investigación Turipaná. ²Grupo de investigación Biogénesis, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. ³Grupo de Investigación en Ciencias Agrarias - GRICA, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. E-mail: liliana.mahecha@udea.edu.co

Antecedentes: la carne bovina es una fuente importante de proteínas, grasas, vitaminas y minerales. La cuantificación de los principales componentes nutricionales en la carne, en forma rápida y precisa y su clasificación de acuerdo a los contenidos nutricionales, podría ofrecer información objetiva al consumidor para su decisión de compra. **Objetivo:** clasificar la calidad composicional de la carne de novillo empleando tecnología de infrarrojo cercano por transmitancia y métodos multivariados. **Métodos:** previo aval del Comité de Ética para Experimentación con Animales (Acta 116/2018 Universidad de Antioquia), se tomaron muestras del músculo *Longissimus dorsi* (600 g) a 170 novillos criados a pastoreo y proveniente de las subregiones Urabá y Magdalena Medio (Antioquia). Los animales se beneficiaron en la Central Ganadera en Medellín y 48 h después, fueron despostados en una planta comercial ubicada en el municipio de Itagüí (Antioquia). La edad de los animales, identificada por cronometría dental, varió de 24 a 48 meses. Se utilizó una submuestra de 200 g del músculo para determinar la composición de grasa (G), proteína (P), humedad (H) y colágeno (C), usando un FoodScan Meat Analyzer® (FOSS), con lectura entre 800 y 1050 nm. Los datos obtenidos fueron analizados empleando componentes principales (CP) y análisis de clúster, en el software R-Project, librería FactoMineR. **Resultados:** los dos primeros CP lograron retener el 76,7 % de la variabilidad. El primer CP (46,58 %) se caracterizó por la relación negativa entre la G y H ($r = -0.71$, $p = 0.0001$) y el segundo CP (30,17 %) por la relación negativa entre la G y la P ($r = -0.16$, $p = 0.0414$). El análisis de clúster identificó tres grupos, caracterizados de la siguiente manera: grupo uno (14,7 %), alta grasa ($G = 4,33 \pm 0,83$ %, $P = 22,24 \pm 0,97$, $H = 72,62 \pm 0,98$ y $C = 1,50 \pm 0,14$), grupo dos (55,9 %), grasa moderada ($G = 2,47 \pm 0,56$ %, $P = 23,34 \pm 0,48$, $H = 73,46 \pm 0,63$ y $C = 1,37 \pm 0,15$) y el grupo tres (29,4 %), baja grasa ($G = 1,60 \pm 0,67$ %, $P = 22,38 \pm 0,84$, $H = 75,15 \pm 0,87$ y $C = 1,64 \pm 0,30$). **Conclusiones:** la grasa fue el componente nutricional de mayor peso en la clasificación de la carne. La mayoría de muestras (85 %) indican que 100 g de carne aportan máximo 2,47 g de grasa.

Palabras clave: clúster, consumidor, espectroscopia de infrarrojo cercano, grasa.

Keywords: cluster, consumers, fat, near infrared spectroscopy.

Determinación *In vitro* de la viabilidad de *Lactobacillus plantarum* microencapsulado y su efecto probiótico sobre *Escherichia coli* O157:H7

In vitro determination of viability of microencapsulated *Lactobacillus plantarum* and its probiotic effect on *Escherichia coli* O157: H7

Henry Jurado Gámez¹, Zoot, Esp, MSc, PhD; Ivonne C Fajardo Argoti², Zoot, Et MSc; Jaime Parra Suescún³, Zoot, MSc, PhD

¹Profesor titular, Departamento de producción y procesamiento animal, Programa de Zootecnia, Facultad de ciencias pecuarias, Universidad de Nariño. ²Estudiante de Maestría en Ciencias Agrarias- Sublínea Producción animal y gestión ambiental, Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín. ³Profesor Asociado, Departamento de Producción animal, Facultad de ciencias agrarias, Universidad nacional de colombia-Sede Medellín
E-mail: henryjugam@gmail.com

Antecedentes: los *Lactobacillus* son usados para prevenir y tratar trastornos digestivos causados por agentes bacterianos. **Objetivo:** se evaluó la viabilidad de *L.plantarum* microencapsulado in vitro y su efecto probiótico sobre *E. coli* O157:H7. **Métodos:** se realizó cinética de fermentación con *L. plantarum* sin encapsular por 24 h realizando mediciones cada 3 h de consumo de azúcares, producción de proteínas, UFC/150 µL y ácido láctico. Se microencapsuló *L.plantarum* mediante el método de secado por aspersión en una matriz de maltodextrina e inulina al 20 % p/v, la concentración de *L.plantarum* se realizó mediante ajuste de inoculo. Se determinó la viabilidad y el crecimiento de la cepa láctica bajo condiciones gastrointestinales simuladas a dos niveles de pH (3.0 y 7.0) en sales biliares (0,4 y 1 %) y bilis bovina (0,4 y 0,5 %). Se determinó la viabilidad a los 8, 15 y 38 días de almacenamiento. Se realizó caracterización física del material microencapsulado (Aw, Humedad, Humectabilidad, Higroscopicidad y Solubilidad). Se identificó el efecto de inhibición (75,100 y 150 µL) de *L.plantarum* (discos de agar) y su sobrenadante (método difusión con discos impregnados, método doble capa modificado) sobre *E. coli* O157:H7. **Resultados:** *L. plantarum* alcanzó la fase exponencial a las 15 horas, con crecimientos entre $2,0 \times 10^9$ a $3,3 \times 10^{12}$ UFC/150 µL, azúcares (8,2 mg/L), proteínas (5,2 mg/L) ácido láctico (19,12 g/L). *L. plantarum* microencapsulado obtuvo una viabilidad después de 38 días de almacenado un valor de $3,0 \times 10^9$ UFC/150 µL y después de ser sometida a condiciones gastrointestinales un valor promedio de $3,4 \times 10^{10}$ UFC/150 µL. Para las pruebas donde se caracterizó el material microencapsulado físicamente (28 días) se encontró; contenido de humedad (% bs) 7,122; actividad de agua 0,405; higroscopicidad (g humedad/100 g de sólido seco) 5,97; humectabilidad (min) 1,69 y solubilidad (%) 87. *E. coli* O157:H7 fue sensible a la acción inhibitoria de *L. plantarum* en las concentraciones de 100 y 150 µL, el halo de mayor tamaño producido fue de 9 mm en la concentración de 100 µL. La acción inhibitoria del sobrenadante de *L. plantarum* arrojó halos de 3, 4, 5, 6 y 8 mm. **Conclusión:** la microencapsulación permite incrementar la viabilidad y su establecimiento de las BAL en el hospedero.

Palabras clave: inhibición, microencapsulación, viabilidad.

Keywords: inhibition, microencapsulation, viability.

Determinación del perfil de ácidos grasos esenciales de quesos semimadurados de leche de cabra*

Determination of the essential fatty acid profile of semi-degraded cheese of goat milk

Martha Barrera Hernández¹, Ing Alim, MSc

*Financiado por la Universidad Nacional Abierta y a distancia.

¹Universidad Nacional abierta y a distancia, GIAUNAD Grupo de investigación agroalimentaria. Adscrito al programa de Ingeniería de alimentos.

E-mail: marthab47@gmail.com

Antecedentes: los ácidos grasos y la composición en la leche de cabra son importantes en la industria quesera por su influencia en las características finales del queso y su repercusión en la salud humana. Los quesos de leche de cabra son considerados de excelente calidad nutricional, comparando leche materna, con leche de cabra su similitud es mayor que con leches de otros rumiantes, en términos de ácidos grasos esenciales y sus derivados metabólicos. **Objetivo:** determinar el perfil de ácidos grasos esenciales de queso semimadurado de leche de cabra. **Métodos:**

mediante obtención y cuantificación de los metilésteres por cromatografía de gases con detector de ionización en llama (GC-FID), tomando al azar una muestra de queso de 100 gramos de 10 producciones en los días 4, 16 y 28 de maduración. Los datos obtenidos fueron sometidos a un tratamiento estadístico descriptivo, además los resultados fueron analizados a través del análisis normal de varianza (ANOVA) y para discernir los resultados del ANOVA se utiliza la prueba pots hoc de diferencias mínimas significativas (MSD), mediante el software estadístico SPSS versión 20.0 con un nivel de significancia 95 %. **Resultados:** mostraron que las muestras de quesos presentaron diferencias significativas ($p < 0.05$) en comparación con la leche durante la maduración. Se determinó que de los ácidos grasos presentes en la muestra de queso semimadurado el 75.5 % son de cadena larga, 14.98 % son de cadena media, 4.44 % de cadena corta y el porcentaje restante pertenece al grupo de los ácidos grasos de cadena muy larga. Son de especial interés en el estudio el ácido linoleico y el ácido linolenico en proporciones del 7 y 1.28 % respectivamente, precursores metabólicos de los ácidos eicosapentaenoico (EPA), docosahexaenoico (DHA) y ácido araquidónico (AA) presentes en la muestra con valores bajos pero representativos dentro del conjunto y superiores si se comparan con alimentos de su tipo. El AA aumentó de 4 a 33.75 mg / 100 g muestra, comparando leche y queso en el día 28, este es considerado el principal precursor de las prostaglandinas 1 y 2. **Conclusión:** es relevante la presencia de los ácidos grasos esenciales y sus metabolitos en la muestra de leche y queso de cabra.

Palabras Claves: ácido araquidónico, ácido linoleico, ácido linolenico, cromatografía, metabolitos EPA y DHA.

Keywords: arachidonic acid, linoleic acid, linolenic acid, chromatography, metabolites EPA and DHA.

Diseño de plantas para la producción de queso mozzarella a partir de leche de búfala (*Bubalus bubalis*) para beneficiar el proyecto Ecobúfalo campesino de la Zona de Reserva Campesina del Valle del Río*

Design of plants for the production of mozzarella cheese from buffalo milk (*Bubalus bubalis*) to benefit the project Ecobúfalo campesino of the Peasant Reserve Zone of the Cimitarra River Valley

Luz E Ramírez Gómez¹, Ing, Mg; Mónica M Pacheco Valderrama¹, Ing, MSc; Héctor J Paz Díaz¹, Ing, Esp; Leidy A Carreño Castaño¹, Ing, Esp; Miguel A Lozada Valero¹, Ing, Esp

*Financiado por el Instituto Universitario de la Paz, Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Grupo de investigación en innovación, desarrollo tecnológico y competitividad en sistemas de producción agroindustrial (GLADAI).

¹Instituto Universitario de la Paz.

E-mail: luz.ramirez@unipaz.edu.co

Antecedentes: Ecobúfalo Campesino es una organización dedicada a comercializar queso mozzarella a partir de leche de búfala producida en la vereda Puerto Matilde, Yondó-Antioquia, y que nació como una estrategia para la recuperación de la productividad ganadera del Valle del Río Cimitarra, marginado por el conflicto armado. **Objetivo:** diseñar la planta del queso mozzarella bajo los requisitos higiénico-sanitarios para mejorar su comercialización con un producto estandarizado en beneficio del proyecto Ecobúfalo campesino de la Zona de Reserva Campesina del Valle del Río Cimitarra. **Métodos:** para el diseño de planta se empleó una metodología de tipo analítica donde se determinaron previamente las condiciones iniciales del proceso, el equipamiento necesario para la línea de producción, las áreas que conformarían la planta procesadora y finalmente se utilizó el método SLP para determinar cuál era la mejor distribución. **Resultados:** los procesos que se llevaron a cabo en la línea de producción del queso mozzarella son: Recepción de la leche – Filtración – Análisis fisicoquímicos – Descremado – Pasterización – Inoculación – Adición de cloruro de calcio y cuajo – Incubación- primer Corte de la Cuajada-Agitación- Segundo corte de la cuajada – madurado – Desuerado - Hilado – Moldeado - Emersión en salmuera – Empacado – Almacenado. Los equipos necesarios en el proceso de elaboración del queso mozzarella,

de acuerdo al estudio realizado: Tanque de enfriamiento de 500 litros - Descremadora de 100 litros horas - Pasterizador lento de 500 litros - Tina de cuajado de 500 litros - Pailas hiladoras - Moldeadora formadora - Tina de salmuera de 200 litros - Selladora de tarrinas - Cuarto frío. De igual forma, el tipo de flujo a emplear es el tipo (U) siendo este un flujo de proceso discontinuo. **Conclusiones:** se establecieron condiciones necesarias para la elaboración de queso mozzarella, correspondientes a tiempos, temperatura de proceso y condiciones necesarias de la materia prima. De acuerdo al escalamiento del proceso, se obtuvo una línea de producción, con una capacidad de funcionamiento diaria. La implementación del método SLP, permitió establecer una distribución integral.

Palabras clave: comercialización, estandarización, mercados, proceso.

Keywords: marketing, markets, process, standardization.

Efecto de la adición del aceite esencial de orégano sobre el perfil de genes de citoquinas expresados en el duodeno de pollos de engorde expuestos a LPS*

Effect of the addition of oregano essential oil on the profile of cytokine genes expressed in the duodenum of broilers exposed to LPS

Sergio F Mosquera Restrepo¹, Bact, MSc, PhD; Alejandra Correa Espinosa², Zoot, Esp, MSc; Jaime Parra Suescún³, Zoot, MSc, PhD

*Financiado por la Universidad Nacional.

¹Pasante Estancia Posdoctoral, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. ²Magister Universidad Nacional.

³Profesor Asociado, Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

E-mail: serfares@gmail.com

Antecedentes: el alto consumo de carne de pollo a nivel mundial ha hecho que la industria avícola intensifique su producción, generando diferentes condiciones de estrés para los pollos, conllevando a estos a disbiosis intestinal e infecciones bacterianas, especialmente por gram negativos. La respuesta inmune intestinal desarrollada frente a estas infecciones consiste en la producción de citoquinas que inducen el proceso inflamatorio, necesario para eliminar al patógeno, pero dificulta la absorción de nutrientes, reduciendo la producción de carne. Para evitar esto, se han utilizado antibióticos promotores de crecimiento (APC); sin embargo, fueron prohibidos en la Unión Europea por asociarse con resistencia de bacterias a antibióticos. Por esta razón, se busca reemplazar los APC por otros aditivos que promuevan la salud intestinal en los pollos. Un potencial aditivo que puede mejorar la producción de carne avícola es el aceite esencial de orégano (AEO) gracias a sus actividades antimicrobianas, antioxidantes e inmunomoduladoras. **Objetivo:** determinar el efecto del AEO sobre el perfil de genes de las citoquinas TNF- α , IFN- γ , IL-8, IL-18 e IL-10 expresadas en el duodeno de pollos de engorde expuestos a LPS. **Métodos:** 90 pollos machos Ross 308 de un día de edad se distribuyeron aleatoriamente en 6 grupos, cada uno con 15 aves y con una dieta específica: dieta basal (DB), APC, AEO, LPS, LPS+APC, LPS+AEO. De cada grupo se seleccionaron 5 pollos para ser sacrificados los días 14, 28 y 42 y se detectó en duodeno el ARNm de las citoquinas mencionadas por PCR en tiempo real. **Resultados:** Se observó una disminución de la citoquina proinflamatoria IL-18 en los pollos tratados con AEO+LPS comparados con los pollos tratados con LPS; además, la citoquina anti-inflamatoria IL-10 se detectó aumentada en los pollos tratados con APC+LPS y AEO+LPS comparados con los pollos tratados con LPS. **Conclusión:** el efecto sobre la inducción de citoquinas pro- y anti-inflamatorias en el duodeno de los pollos tratados con AEO+LPS es similar a los tratados con APC+LPS. Es necesario determinar otros parámetros; sin embargo, el AEO continúa siendo un potencial candidato para reemplazar los APC.

Palabras clave: inflamación intestinal, respuesta inmune, RT-PCR.

Keywords: immune response, intestinal inflammation, RT-PCR.

Effect of specialized salts on the physicochemical and texture properties of meat emulsions*

Efecto de sales especializadas en las propiedades fisicoquímicas y de textura de emulsiones cárnicas

Sandra M Vasquez Mejía¹, PhD; Aysha Shaheen A²; Stud Food Sci; Amy Ziyu Zhou², Stud Food Sci; Dayna Mc Neilla², Stud Food Sci; Benjamin M Bohrer B²; PhD

*Financed by University of Guelph (Canada).

¹Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. ²University of Guelph.

E-mail: smvasque@unal.edu.co

Background: Salt is one of the most important ingredient in the production of meat products affecting taste, flavor, yield, shelf life, and texture in meat emulsions. NaCl plays an integral role in meat processing and when it is reduced will have negative impacts on water holding capacity, and protein binding functions. The reduction of salt in human diet is important due to the prevention and treatment of health disorders related to sodium consumption. Recently, a market for specialized types of salts has emerged. These salts contain less sodium and are harvested by special extraction methods that allows for obtaining different characteristics and thus, could be a good alternative to reduce sodium levels in foods. **Aim:** To compare the effect of the addition of three different types of specialized salt to beef emulsions as an alternative in the reduction of NaCl in meat products. **Methods:** three different types of sea salt were added to beef emulsions at three different levels (0,7 %, 1,0 %, and 1,3 %) and compared with a beef emulsion added with high purity commercial white salt (NaCl). Proximal composition, pH, cooking loss, stability, texture and color of the emulsions were evaluated. **Results:** Proximal composition of the beef emulsion was different with the different levels of salts. Stability of emulsion increased as the salt levels increased, having less fat and water released on emulsions with 1,3 % of Himalayan sea salt, Premium Atlantic sea salt and high purity salt (NaCl). As the level of the salt increased, cooking loss decreased for all types of salt. Hardness, springiness, gumminess, and chewiness of beef emulsion increased as the level of salt increased for all the treatments and were higher ($P < 0.0001$) in the treatments with 1,30 % of salt. Color exhibited differences in cooked emulsions prepared with sea salts at different levels. **Conclusions:** The salt levels that were evaluated had a direct effect on protein solubilization, water holding capacity, and consequently on proximal composition and texture of emulsions. The percentage of released liquids, and cooking loss decreased as the level of salt increased. The treatment with 1,3 % of sea salt had similar results to the commercial white salt.

Keywords: Beef emulsions, sea salt, stability of emulsions.

Palabras clave: Emulsiones de carne de res, estabilidad de emulsiones, sales de mar.

Efecto del tratamiento con ultrasonido y campo magnético sobre las pastas de carne de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) elaboradas con transglutaminasa*

Effect of ultrasound and magnetic field treatment on rainbow trout meat pasta made with transglutaminase

Victor Gélvez Ordoñez¹, Ing Alim, MSc, PhD; Angie Padilla Camacho, Est Ing Alim; Yesenia Campo Vera², Microb, MSc

*Financiado por la Universidad de Pamplona.

¹Grupo de Investigación en Innovaciones Alimentarias-INNOVA, Facultad de Ingenierías y Arquitectura, Ingeniería de alimentos, Universidad de Pamplona, Villa del Rosario, Colombia. ²Grupo de investigación en ciencia, tecnología innovación. Facultad de Ingenierías e informática, Instituto Superior de Educación Rural. Calle 8 # 8-155-Pamplona-Colombia.

E-mail: grupoinnova@unipamplona.edu.co

Antecedentes: el sistema productivo de la trucha arcoíris juega un papel importante en la economía del país y de las regiones que la

producen. La generación de subproductos agroindustriales en este sistema es una problemática mundial, ya que en su mayoría no son dispuestos adecuadamente y aumentan la contaminación. **Objetivo:** evaluar el efecto del tratamiento con ultrasonido (US) y campo magnético (CM) sobre las propiedades físicas, químicas y microbiota de las pastas de carne de trucha arcoiris. **Métodos:** determinar el efecto de los tratamientos sobre el pH, capacidad de retención de agua (CRA), capacidad gelificante (CG), color, esfuerzo de extensión, microestructura, enzimólisis, digestibilidad y microbiota. Los resultados fueron analizados con el paquete estadístico SPSS aplicando el análisis de varianza (ANOVA) y la prueba post hoc de diferencia mínima significativa (DMS) fijando un nivel de significancia del 5%. **Resultados:** el US y CM disminuyen significativamente ($p < 0,05$) los siguientes parámetros: el pH de 6,81 a 6,72 y 6,70; La luminosidad (L) de 42,14 a 33,41 y 36,78; b* de 45,78 a 42,66 y 40,23 y la enzimólisis de 7,57 a 7,30 y 7,25 respectivamente. Por otro lado, la CRA, el parámetro a* del color y la CG no presentan cambios significativos por efecto de los tratamientos, mientras que la digestibilidad aumentó significativamente ($p < 0,05$) solo con el tratamiento de US de 7,31 a 7,53. En cuanto a la microestructura tanto el US como los CM provocan disminución del tamaño de la gota de grasa ($p < 0,05$). En los análisis de microbiota no se detectó presencia de *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* y *Vibrio cholerae*, los Coliformes totales disminuyen significativamente ($p < 0,05$) con el tratamiento de US de 42,33 UFC a 36,33 UFC respectivamente. La presencia de *Staphylococcus aureus* coagulasa-positivo disminuye significativamente ($p < 0,05$) de 99,66 UFC a 98,33 y 93,00 UFC respectivamente. **Conclusiones:** la aplicación de US y CM provoca cambios significativos en el producto los cuales en su mayoría tienen un carácter benéfico, ya que mejoran sus propiedades tecnológicas y disminuyen la carga bacteriana.

Palabras clave: campo magnético, proteína, transglutaminasa, trucha, ultrasonido.

Keywords: magnetic field, protein, transglutaminase, trout, ultrasound.

Efecto del ultrasonido en el proceso de maduración de una emulsión de carne de cerdo*

Effect of ultrasound in the maturation process of a pork emulsion

Victor Gélvez Ordoñez¹, Ing Alim, MSc, PhD; Jessica Álvarez Rodríguez², Est Ing Alim; Yesenia Campo Vera³, Microb, MSc

*Financiado por la Universidad de Pamplona.

¹Facultad de Ingenierías y Arquitectura, Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia. ²Grupo de Investigación en Innovaciones Alimentarias-INNOVA, Facultad de Ingenierías y Arquitectura, Ingeniería de alimentos, Universidad de Pamplona, Villa del Rosario, Colombia. ³Grupo de investigación en ciencia, tecnología innovación. Facultad de Ingenierías e informática, Instituto Superior de Educación Rural.

Calle 8 # 8-155-Pamplona-Colombia.

E-mail: vmgelvez@gmail.com

Antecedentes: la tecnología ultrasónica puede utilizarse benéficamente en el procesamiento de alimentos para controlar la microestructura, modificar las características texturales, propiedades funcionales, inactivación de la actividad enzimática, mejorar la vida de anaquel y la calidad de productos alimenticios. **Objetivo:** evaluar el efecto del tiempo de tratamiento (0-3 y 5 min) con ultrasonido (US) sobre las propiedades físico-químicas (color, pH, estructura, porcentaje de humedad), funcionales (capacidad de emulsificación, capacidad de retención de agua, estabilidad de la emulsión) en el proceso de maduración de un producto cárnico (emulsión de carne de cerdo). **Métodos:** para el tratamiento con ultrasonido se utilizó un baño de ultrasonido (Elmasonic e- 60) con una frecuencia de 50 kHz, los análisis físicoquímicos y funcionales se realizaron siguiendo la metodología descrita por la AOAC (association of Official Analytical Chemists). **Resultados:** el pH y el porcentaje de humedad presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$) oscilando entre (7.8-5.3) y (60.87-52.77) respectivamente a lo largo del proceso de maduración en todas las

muestras tratadas con ultrasonido. El análisis de color en muestras tratadas con US mostró valores de coordenadas L* más bajos ($I=29$) con respecto a la muestra control ($I=34$), mientras que para las coordenadas de color a* y b* hubo solo diferencia significativa ($p < 0,05$) entre el US 0 min (a:29 b:22) y US 10min (a:30 b:25). En cuanto a la capacidad de retención de agua y estabilidad de la emulsión se obtuvieron resultados favorables puesto que no presentó separación de la emulsión en todo el proceso de maduración. En el análisis de microestructura se observó que el US reduce las gotas de grasa, a mayor tiempo de exposición, las gotas se hacen más pequeñas y dispersas. La humedad relativa a temperatura ambiente osciló entre 90-100 disminuyendo a lo largo del proceso de maduración. **Conclusiones:** el tratamiento con ultrasonido mejora las principales propiedades funcionales y características físico-químicas de la emulsión, garantizando la estabilidad del producto cárnico madurado.

Palabras clave: color, estabilidad de emulsión, humedad relativa, pH.

Keywords: color, emulsion stability, pH, relative humidity.

Especificidad y sensibilidad de PCR convencional para la detección de STEC O157*

Specificity and sensitivity of conventional PCR for the detection of STEC O157

Karent A Carrero Contreras¹, Ing Biol, Est MSc; María Yepes Pérez², Qca, MSc, PhD(c); Neil A Vásquez Araque³, Biol, MSc, PhD

*Financiado por la Universidad Nacional de Colombia.

¹Estudiante de Maestría en Ciencias-Química, Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín. ²Candidata a doctor en Ciencias-Biotecnología, Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín. ³Docente en dedicación exclusiva Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín.

E-mail: kacarrero@unal.edu.co

Antecedentes: *Escherichia coli* es una bacteria común en la microbiota intestinal, pero cepas como *E. coli* productora de toxinas Shiga (STEC, por sus siglas en inglés, Shiga Toxin producing *E. coli*), han adquirido factores de virulencia, ocasionando diarreas sanguinolentas, colitis, Síndrome Urémico Hemolítico (SUH) y hasta la muerte, por sus exotoxinas Shiga (Stx1 y/o Stx2). Las infecciones por STEC se deben al consumo de carne, leche y derivados provenientes de animales infectados (bovinos), también suelos y aguas expuestos a heces. No hay tratamiento para pacientes infectados con STEC, solo terapia de apoyo con diálisis preventiva y transfusiones sanguíneas. La infección se confirma después de una semana. Canadá, Estados Unidos, Chile y especialmente Argentina (400 niños afectados/año) y otros países, están afectados por enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) cuyo origen es *E. coli* O157, bacteria prototipo de las STEC. En Colombia no se tienen registros suficientes para determinar si esta STEC tiene los mismos alcances de los demás países. **Objetivo:** detectar *E. coli* O157, a través de algunos de sus genes de virulencia característicos: *stx1*, *stx2* y *rfb*, utilizando la técnica molecular PCR convencional (Polymerase Chain Reaction). **Métodos:** se extrajo ADN de una cepa de referencia *E. coli* O157:H7; se prepararon diluciones 1:3 del material genético; se trabajaron las diluciones en el desarrollo de PCR convencional y con curvas estándar se definió rango de trabajo y límites de detección. **Resultados:** se determinaron límites de detección de esta técnica con respecto a genes *stx1*, *stx2* y *rfb*: 0,033 ng/mL para *stx1* y *stx2* que expresan shigas Stx1 y Stx2, y 0,0037 ng/mL para *rfb* asociado al serotipo O157; *E. coli* comensal no amplificó. **Conclusiones:** PCR convencional es una técnica molecular eficiente y confiable, permite la detección de genes de virulencia específicos asociados a *E. coli* O157, dentro de un rango de concentraciones que incluyen valores pequeños, garantizando así una buena sensibilidad; además, se confirma con los amplicones de los genes evaluados, que la PCR empleada es específica para la detección de esta STEC patogénica.

Palabras clave: bovinos, *E. coli* O157, SUH, toxinas Shiga.

Keywords: cattle, *E. coli* O157, hemolytic uremic syndrome, Shiga toxins.

Percepción sobre la carne de conejo y motivo de asistencia al Primer Encuentro Nacional Universitario de Cunicultura en México*

Perception about rabbit meat and reason for attending the First National University Meeting of Cuniculture in Mexico

José G Gómez Soto¹, Dr; Carlos J Gudiño Lozano¹, Est MVZ; Laura E Escobar Salazar², Mtra; Christian I Narváez Briones¹, Est MVZ; Paola J Aranda Vargas¹; MSPAS; Roberta Alcántara Cataño¹, Est MVZ

*Financiado por el Fondo para Vinculación (FOVIN-UAQ).

¹Área Cunicola, Universidad Autónoma de Querétaro. ²Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

E-mail: jose.gomez@uaq.mx

Antecedentes: México es un país con baja seguridad alimentaria y la cunicultura podría abonar a mejorar esta situación, no obstante, la carne de conejo es poco consumida en el país. En septiembre de 2018 el Área Cunicola de la Universidad Autónoma de Querétaro organizó el Primer Encuentro Nacional Universitario de Cunicultura, al cual asistieron 286 personas de nueve universidades públicas y privadas. **Objetivo:** conocer los hábitos de consumo y la percepción de la carne de conejo de los asistentes, así como el motivo de asistencia al encuentro. **Métodos:** se entrevistaron 140 asistentes, la mayoría estudiantes, sobre sus hábitos de consumo de carne y sobre la carne de conejo mediante un cuestionario individual de opción múltiple, cuyas respuestas se analizaron y se presentan en forma descriptiva y porcentual. **Resultados:** 25,71 % de los encuestados no había consumido carne de conejo, 32,14 % ha consumido la carne de conejo guisada y 27,85 % asada, 13,57 % la ha consumido en embutidos y 0,71 % en otras presentaciones. 58,57 % indicó que no saben de lugares donde puedan comprar o consumir la carne, 13,57 % que es cara, 7,85 % que no les llama la atención su consumo, 6,42 % que es una buena opción nutricional, 1,42 % que es sabrosa y 2,14 % no le gusta. Sobre los factores que influyen en la compra de la carne en general consumida, 52,85 % indicaron que el sabor-textura es el principal factor, el precio para el 31,42 % es un factor para considerar, 14,28 % opinó que la oferta es un factor y 1,42 % se preocupa por la accesibilidad de la carne. Si después del evento seguirían consumiendo la carne de conejo el 7,14 % respondió que no y el otro 92,85 % respondió que sí. Sobre el interés en asistir al presente evento 42,14 % indicó que lo hizo por el conocimiento, 23,57 % lo hizo para actualizarse en la cunicultura, 20 % lo hizo por interés y 14,28 % lo hizo porque quieren emprender un negocio relacionado a la cunicultura. **Conclusiones:** el consumo de la carne de conejo en los encuestados es elevado, pero hay factores que influyen negativamente en su consumo, por lo que hay que difundir más las propiedades de la carne de esta especie. Este tipo de eventos incentiva el consumo de la carne de conejo y motiva a prepararse para conocer más sobre esta fuente de proteína animal.

Palabras clave: carne, encuesta, seguridad alimentaria.

Keywords: food safety, inquiry, meat.

Evaluación de variables físicas en granja y planta de beneficio asociadas a calidad de canal de pollo de engorde*

Evaluation of physical variables in the farm and slaughter plant associated with the quality of the broiler carcass

Julieth Atehortúa Londoño¹, MVZ; Felipe Patiño Fonnegra¹, Zoot, Esp, MSc; Tomás A Madrid Garcés, Zoot, Esp, MSc, PhD(c)

*Financiado por la Universidad Autónoma de las Américas.

¹Fundación Universitaria Autónoma de las Américas.

E-mail: tomas.madrid@uam.edu.co

Antecedentes: la avicultura es una industria con gran crecimiento en Colombia y el pollo lidera el consumo de carnes en el país, aportando así a la seguridad alimentaria del territorio. Todas las variables son

importantes para mejorar la producción y buscar la eficiencia zootécnica. La producción animal se puede afectar por un sinnúmero de variables y se hacen ajustes en genética, nutrición, alimentación, infraestructura, con el fin de obtener los mejores resultados. Otros factores, reducen la eficiencia en el proceso productivo, la calidad de canal, los decomisos en planta pueden verse afectados por la pododermatitis por contacto, hematomas y los rasguños. **Objetivo:** evaluar variables físicas en granja y planta de beneficio asociadas a la calidad de la canal de pollo. **Métodos:** se analizaron dos granjas ubicadas en el municipio de Barbosa-Antioquia, se inspeccionaron y contabilizaron hematomas y rasguños en pechuga, muslo, contramuslo y ala, adicionalmente se evaluó la presencia de pododermatitis por contacto en los pollos de engorde en producción, previo al transporte y en planta de sacrificio. En granja se evaluó el 1 % de la cantidad de aves, en atrape se evaluó el 1 %. Se evaluó hematomas (H) y pododermatitis (PD) utilizando 1-0 (presencia-usencia). En planta de beneficio se evaluaron en escaldado donde se contabilizaron 150 canales por cada lote. **Resultados:** el total de aves con el cual se inició el lote para la granja uno fue de: 61.200 y para la granja dos fue de: 21420. En predio uno el atrape se encontró H en granja en ala 4 % y PD: 51 %, atrape H: 1 % en pechuga, 3 % en ala y PD: 65 %, en planta: H: 15 % en pechuga, muslo 6 % contramuslo 3 % y 28 % en ala para PD con un 65 %. Para el predio dos se encontraron en granja H: pechuga 1 %, ala 15 % y PD: 20 %, en el atrape, H: 6 % ala y PD: 43 % en planta se encontró H: 15 % pechuga, el 6 % en muslo, el 7 % en contramuslo, el 20 % en ala y PD un 77 %. **Conclusión:** la densidad, distribución de comederos y bebederos, el atrape tiene efecto sobre hematomas y rasguños, la pododermatitis es causada por factores como la cama, la humedad, el manejo de bebederos y comederos.

Palabras clave: broilers, calidad de carcasa, pododermatitis.

Keywords: broilers, carcass quality, footpad dermatitis.

Evaluación productiva de canales bovinas en un frigorífico de Antioquia-Colombia*

Productive evaluation of bovine carcasses in a slaughterhouse in Antioquia-Colombia

Yuliani Duque Tobón¹, Est MVZ; Alejandra Echeverry M², Esp; Felipe Patiño Fonnegra³, Zoot, MSc; Tomás A Madrid Garcés³, Zoot, Esp, MSc, PhD(c)

*Financiado por la Fundación Universitaria Autónoma de las Américas.

¹Estudiante Fundación Universitaria Autónoma de las Américas. ²Gerente, Frigorifino. ³Docente Fundación Universitaria Autónoma de las Américas.

E-mail: tomas.madrid@uam.edu.co

Antecedentes: actualmente, existe una alta demanda de proteínas de fuente animal con excelentes estándares de calidad y los objetivos de desarrollo sostenible impulsan a tener producciones más eficientes para garantizar la seguridad alimentaria de la población humana. Cada vez se busca tener animales que posean características como precocidad, ganancia de peso y mejor rendimiento en canal con el fin de brindar al mercado carnes con características deseables. Colombia se ha caracterizado por una producción ganadera que requiere mayores procesos de caracterización y control de puntos críticos, además de la generación de información que sirva de línea base para proyectar estrategias de mejoramiento. **Objetivo:** evaluar los rendimientos productivos de canales bovinas en un frigorífico certificado en Decreto 1500 de Antioquia. **Métodos:** se evaluaron los datos de 1570 canales bovinas en un frigorífico de Antioquia realizando la caracterización de origen, sexo y edad mediante cronometría dentaria y rendimiento en canal (kg de canal caliente/kg de peso en pie). Se realizaron pruebas no paramétricas de suma de rangos de Wilcoxon para la comparación de machos y hembras y de Kruskal-Wallis para la comparación de años. Se realizó un análisis de correlación entre las variables peso en pie, peso en canal y rendimiento en canal. Todo se realizó con un nivel de significancia del 5 %. **Resultados:** el rendimiento en canal de machos fue de 53 % con un rango intercuartílico entre 51-55 %, las hembras un promedio de 56 % y con un rango entre

54-58 %. En los resultados de rendimiento por edad (años) se obtuvo: dos años (55 %), tres (55 %), cuatro (54 %), seis (52 %) y ocho (51 %). **Conclusiones:** las hembras y los animales más jóvenes obtuvieron mejor rendimiento en canal.

Palabras clave: bovinos, carne, rendimiento en canal.

Keywords: bovine, carcass yield, meat.

Extracción y cuantificación de taninos en el fruto piñón de oreja (*Enterolobium cyclocarpum*) para su aplicación como curtiente en la piel de conejo nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*)*

Extraction and quantification of tannin in the ear pinion fruit (*Enterolobium cyclocarpum*) for its application as a tanner in the skin of the New Zealand rabbit (*Oryctolagus cuniculus*)

Hector J Paz Díaz¹, Ing, Esp; Mónica M Pacheco Valderrama¹, Ing, MSc; Luz E Ramírez Gómez¹, Ing, Mg; Leidy A Carreño Castaño¹, Ing, Esp; Andrés F Ramírez¹, Ing, MSc; Shirley L Mancera M¹, Ing, Esp

*Financiado por el Instituto Universitario de la Paz, Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Grupo de investigación en innovación, desarrollo tecnológico y competitividad en sistemas de producción agroindustrial (GIADAI).

¹Instituto Universitario de la Paz.

E-mail: hector.paz@unipaz.edu.co

Antecedentes: los taninos presentes en la planta piñón de oreja (*Enterolobium cyclocarpum*) son metabolitos secundarios producidos por la planta, estos compuestos poseen la propiedad de formar complejos con proteínas, minerales y otras macromoléculas; en la industria del curtimiento esta característica permite incrementar la preservación de las pieles animales posterior al proceso de curtido. **Objetivo:** extraer y cuantificar taninos vegetales en el fruto piñón de oreja (*Enterolobium cyclocarpum*) para su potencial aplicación como curtiente en la piel de conejo nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*). **Métodos:** para ello se realizó: 1) Extracción por lixiviación utilizando etanol-agua (70:30), acetona-agua (70:30) y metanol-agua (70:30); 2) Cuantificación del ácido gálico y ácido tánico utilizando curva de calibración con patrones de referencia mediante el análisis de espectrofotometría UV- VIS (método Folin Ciocalteu); 3) Evaluación de la capacidad de curtiembre en la piel de conejo mediante las propiedades físicas del cuero. **Resultados:** se encontró que la mayor concentración de ácido gálico ($1,59 \pm 0,01$ g/L) se obtuvo para la extracción con etanol-agua (70-30) y la mayor concentración de ácido tánico ($1,491 \pm 0,003$ g/L) se obtuvo para la extracción con acetona-agua (70:30). Los cueros obtenidos utilizando los tres extractos superaron las pruebas de estabilidad y resistencia bajo las Normas Oficiales de la Unión Internacional de Asociaciones de Químicos del Cuero IUP (Pruebas de encogimiento, Ruptura de la flor, resistencia al desgarre, tensión y elongación). **Conclusiones:** se encontró que los extractos obtenidos de (*Enterolobium cyclocarpum*) permitieron la obtención de cueros a partir de piel de conejo nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*) conforme las normas de estandarización para estos productos. Estos extractos son un potencial sustituto de las sales de cromo, permitiendo procesos de curtido con menor impacto ambiental.

Palabras clave: análisis cuantitativo, cuero de conejo, *Enterolobium cyclocarpum*, taninos vegetal.

Keywords: *Enterolobium cyclocarpum*, quantitative analysis, rabbit leather, vegetable tannin.

Identificación de serovares de *Salmonella sp* en muestras provenientes de granjas avícolas mediante Ribotipificación de Secuencias Intergénicas*

Identification of *Salmonella serovars* in samples from poultry farms by Intergenic Sequence Ribotyping

Valentina M López Castillo¹, Est MV; Catalina Torres Bernal², MV, MSc; Arlen P Gómez Ramírez, MV, PhD; Magda Beltrán León⁴, Bact, MSc; Diana Álvarez Mira³, MV, MSc

*Financiado por el Laboratorio de Patología Aviar, Universidad Nacional de Colombia.

¹Estudiante Universidad Nacional de Colombia. ²Medica veterinaria del Laboratorio de Patología Aviar, Universidad Nacional. ³Medica veterinaria. ⁴Bacteriologa.

E-mail: vmlopezc@unal.edu.co

Antecedentes: la infección por *Salmonella spp* es de importancia en animales y en salud pública. La enfermedad en aves genera pérdidas económicas por la mortalidad y los tratamientos antibióticos frecuentes. Uno de los principales retos para el país es lograr establecer la prevalencia de los serovares circulantes, que permanecen contaminando los ambientes y perpetúan los ciclos de enfermedad. **Objetivo:** realizar un análisis retrospectivo de los serovares de *Salmonella spp* identificados mediante la técnica de ribotipificación de secuencias intergénicas (ISR) en aislamientos positivos de casos remitidos al Laboratorio de Patología Aviar de la Universidad Nacional de Colombia desde el 2017 hasta la fecha. **Métodos:** se analizaron 22 aislamientos de *Salmonella spp* obtenidos de muestras provenientes de diferentes explotaciones. A partir de los cultivos se realizó la extracción del ADN y se corroboró el género a través de la identificación del gen *ompC* de *Salmonella sp* por PCR. La determinación del serovar se realizó evaluando la región ISR, mediante el empleo de dos sets de primers (ISR-F1 e ISR-R1, tamaño del producto 1464 pb y nISR-F14 y nISR-R14, 1187 pb). El producto de PCR fue secuenciado y mediante herramientas bioinformáticas se establecieron los porcentajes de similitud genética con secuencias ISR y genomas completos de serovares disponibles en The National Center for Biotechnology Information. **Resultados:** los aislamientos analizados provenían de ponedoras comerciales (3), pollo de engorde (3), reproductoras pesadas (10), incubadora (1), codorniz (1), agua (2) y alimento balanceado (1). Los serovares identificados fueron: *S. gallinarum* (8), *S. enteritidis* (4), *S. infantis* (4), *S. heidelberg* (2), *S. anatum* (1), *S. muenchen* (1), *S. mbandaka* (1) y *S. cubana* (1). **Conclusiones:** la mayor presentación de *S. gallinarum* posiblemente está relacionada a que estos aislamientos en su mayoría provienen de casos con manifestación de enfermedad en aves. También se evidencia variedad de serovares circulando en las explotaciones avícolas y que deben ser tenidos en cuenta al momento de orientar las estrategias diagnósticas y la toma de decisiones en campo relacionadas con el control de este microorganismo.

Palabras clave: aves de corral, diagnóstico, enterobacteria, ISR, PCR, secuenciación.

Keywords: diagnosis, enterobacteria, ISR, PCR, poultry, sequencing.

Una mirada al estado de la investigación en el sistema de producción de *Cavia porcellus* en América Latina*

A view to the state of the research in the Cavia porcellus production in Latin America

Rocio E Patiño Burbano¹, MSc; Elizabeth R Rico Numbela², Ing Agron; Lilia J Chauca Zaldivar³, Ing Zoot; Luis F Rodríguez I⁴, Ing Zoot; Juan P Garzon Prado⁴, MV, MSc; José G Camacho Viteri⁴, Ing Agron; Luz D Carlosama Ojeda¹, MV; William O Burgos-Paz¹, Zoot, PhD

*Financiado por el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) y la Corporación Colombiana de investigación Agropecuaria AGROSAVIA.

¹Corporación colombiana de investigación agropecuaria AGROSAVIA.

²Universidad Mayor de San Simón – MEJOCUY. ³Instituto de Innovaciones Agrícolas INIA Perú. ⁴Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP.

E-mail: rpatino@agrosavia.co

Antecedentes: entidades de investigación y formación en Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia han desarrollado proyectos de investigación tendientes a incrementar la sostenibilidad de los sistemas de producción de cuyes (*Cavia porcellus*), pero la difusión de los resultados es limitada. **Objetivo:** establecer el estado actual de la investigación en cuyes en la región andina. **Métodos:** en alianza con el Instituto Nacional de Innovación Agraria IINIA (Perú), Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP (Ecuador), la Universidad Mayor de San Simón (UMSS) - Centro de Mejoramiento Genético y Manejo del Cuy (MEJOCUY) de Bolivia y la Corporación colombiana de investigación agropecuaria AGROSAVIA (Colombia) se recopilaron 1408 resultados de investigación, (1968–2018) presentados en informes, seminarios, congresos y trabajos de grado (pregrado, maestría y doctorado). Los datos se agruparon por país y área temática (nutrición y alimentación, comercialización, aspectos socioeconómicos, sanidad, mejoramiento genético, reproducción y transformación del producto). Se realizó el análisis de frecuencias por actividad y año de ejecución y se destacaron los aportes por país a la investigación. **Resultados:** Perú y Ecuador compilaron el mayor número de trabajos, seguidos de Colombia y Bolivia. El mayor número de reportes fue para el área de alimentación y nutrición (47 %) seguida por la economía y mercado (17 %), manejo y producción (11 %), mejoramiento genético (7 %), reproducción (7 %), sanidad (7 %) y manejo ambiental, fisiología y anatomía (4 %). En áreas relevantes para la sostenibilidad de los sistemas como la salud los trabajos son pocos y están limitados a los problemas sanitarios de cada país. Los reportes de los últimos 10 años muestran una tendencia ascendente con el 48,5 % del total. **Conclusiones:** la oferta de resultados de investigación en cuyes es amplia, el tema de mayor interés fue la identificación de estrategias de alimentación que contribuyan a la ganancia de peso por unidad de tiempo. Perú es el país con mayor trayectoria en la investigación en cuyes; Colombia, Ecuador y Bolivia incrementaron los trabajos en los últimos años. Sin embargo, se requiere mayor socialización de los resultados de la investigación en cuyes en la región andina de América Latina.

Palabras clave: alimentación y nutrición, cuy, línea de base, mejoramiento genético, salud animal.

Keywords: animal health, baseline, cuy, food and nutrition, genetic improvement.

Uso de imagines digitales para determinar el color y la forma de los huevos de gallinas de traspatio*

Digital images used to determine color and shape of backyard hen's eggs

Laura C Hortúa López¹, MVZ, MSc; Mario F Cerón Muñoz², Zoot, MSc, PhD; Joaquín Angulo Arizala³, Zoot, Esp, MSc, DrAnSc

*Financiado por Colciencias, Proyecto: "La avicultura de traspatio en la familia campesina boyacense: su aporte a la seguridad alimentaria y preservación del material genético", convocatoria 733 de 2015.

¹Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. ²Grupo de Investigación en Genética, Mejoramiento y Modelación Animal (GaMMA). Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. ³Grupo de Investigación en Ciencias Agrarias (GRICA) - Sistemas Sostenibles de Producción Animal. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

E-mail: joaquin.angulo@udea.edu.co

Antecedentes: los sistemas avícolas de traspatio, se caracterizan por su variabilidad genética, fenotípica y productiva, evidentes en el cambio dinámico del color, forma y tamaño del huevo. El uso de los sistemas de visión por computador y análisis de imágenes digitales, permiten evaluar las variaciones externas en los huevos de este tipo de sistemas. **Objetivo:** analizar externamente las características del huevo de gallinas de traspatio: color y forma de la cáscara, mediante el uso de un sistema de visión por computador y análisis de imágenes digitales. **Métodos:** se recolectaron 177 huevos de gallina de traspatio, provenientes de 30 granjas de cuatro municipios del departamento de Boyacá (Colombia). El color y la forma del huevo se evaluó por medio de un sistema de visión por computador, conformado por: 1. iluminación, 2. adquisición de la imagen y 3. procesamiento de la imagen (color y la forma); se evaluó, además, el área, el volumen y la elipsidad del huevo y por técnicas tradicionales se evaluó el peso del huevo, el cascarón y su espesor. **Resultados:** el color del cascarón del huevo en escala (Red, Green, Blue), RGB, comprende entre 147 a 231 para la banda R (Rojo), entre 137 a 223 para la banda G (Verde) y entre 94 y 213 para la banda B (Azul), hubo una alta correlación entre las tonalidades verdes y azules del huevo, por lo tanto, se creó un índice para clasificar los colores con el perfil de banda R y G, únicamente. Siendo la relación entre la banda R y la banda G, de 1:40. Según las clasificaciones internacionales de color, las tonalidades de los huevos se encuentran distribuidas en las paletas de colores marrones, naranjas y verdes. Respecto a la forma, se encontró una correlación de 0,82 entre el largo y el ancho del huevo. El índice de forma presentó un valor medio de $75 \pm 3,3$, con valores mínimos de 65 y máximos de 85, indicando huevos en extremo puntiagudos y redondeados. **Conclusiones:** para el color del cascarón las tonalidades marrones claras y verdes claras, fueron las más predominantes, se presentó una alta variabilidad en la forma, siendo la más frecuente la ovalada, considerada la normal para esta especie.

Palabras clave: cascarón, índice de forma, visión por computador.

Keywords: computer vision, shape index, shell.