

Agroindustria y Seguridad alimentaria

Análisis físico-químico de un producto lácteo untable comparado con tres marcas comerciales de suero costeño****Physico-chemical analysis of a spreadable dairy product compare to three trademarks of coastal serum***

Mónica M Pacheco Valderrama¹, Ing Alim, MSc; Angélica M Cervantes Ordoñez¹, Ing Agroind, Esp; Luz E Ramírez Gómez¹, Ing Agroind, Esp; Oscar O Porras Atencia¹, Ing Alim, MSc; Fabián A Barragán Osma¹, Ing Agroind; Javier M Pérez Meneses¹, Ing Agroind.

*Financiado por: Instituto Universitario de la Paz y Lácteos Santa Rosa del Sur.

¹Instituto Universitario de la Paz, Colombia.

E-mail: monica.pacheco@unipaz.edu.co

Introducción: Lácteos Santa Rosa del Sur tiene por actividad económica la elaboración de productos lácteos, entre ellos el queso doble crema. En ese proceso se obtiene un subproducto que es denominado lacto-suero, líquido resultante de la coagulación de la leche en la fabricación del queso, tras la separación de la caseína y de la grasa. Este subproducto de alto valor nutritivo es utilizado en la industria como materia prima o suplemento para la obtención de otros productos. Por lo anterior, se vio la necesidad de agregarle valor, utilizándolo en la elaboración de un producto unttable con características similares a las del suero costeño. **Objetivo:** analizar fisicoquímicamente un producto lácteo unttable, comparado con tres marcas comerciales de suero costeño. **Métodos:** los datos se analizaron con ANOVA, examen DMS y Test de Tukey. Se aplicó un diseño totalmente al azar, con cuatro tratamientos: T0: producto unttable; T1, T2, T3: marcas comerciales, y 10 réplicas, para un total de 40 unidades experimentales. Los parámetros analizados fueron pH, acidez, densidad, cloruros, sólidos solubles, actividad acuosa, humedad, sinéresis y viscosidad. El nivel de significancia que se usó fue del 5%. Se tomaron por triplicado 10 muestras del producto unttable y 10 de cada marca comercial. Los análisis fueron realizados según protocolos de la AOAC. **Resultados:** en todas las variables analizadas hubo diferencias significativas. El pH T0 ($5,235 \pm 0,362$) y T3 ($5,07 \pm 0,180$), la densidad T0 ($1,012 \pm 0,003$), los sólidos solubles T0 ($32,60 \pm 2,0$). La actividad acuosa T3 fue menor con ($0,73 \pm 0,0130$), la humedad demostró gran diferencia al ser menor en T0 con ($63,66 \pm 3,12$), la viscosidad T0 se comporta como un fluido plástico de Bingham y los otros tratamientos como fluidos viscoplásticos. **Conclusión:** el producto lácteo unttable tuvo mayor consistencia comparado con las marcas comerciales.

Palabras clave: organolépticas, reología, sinéresis, tratamientos, viscosidad.

Keywords: organoleptic, rheology, syneresis, treatments, viscosity.

Caducidad de un yogur tipo griego a base de leche de búfala con Aloe vera***Greek yogurt caducity based on buffalo milk with Aloe vera***

Beatriz E Álvarez Badel¹, Ing Alim; Alba P Montalvo Puente², Qco; Julieth del C Montes Monterroza³, Est Ing Alim; Carola Y Hoyos Ozuna³, Est Ing Alim.

¹Facultad de Ingenierías, Universidad de Córdoba, Colombia. ²Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba, Colombia. ³Programa de Ingeniería de Alimentos, Universidad de Córdoba, Colombia.

E-mail: bealvarez@correo.unicordoba.edu.co

Introducción: actualmente la agroindustria apunta al desarrollo de alimentos funcionales dirigidos a mejorar la salud y reducir carencias alimentarias. **Objetivo:** desarrollar un yogur tipo griego a base de leche de búfala con Aloe vera y evaluar su caducidad a diferentes temperaturas de almacenamiento. **Métodos:** el desarrollo del producto se llevó a cabo en la planta BOUBALOS SAS en Planeta Rica, Córdoba. Se utilizó una concentración de salsa de Aloe vera del 15%. Se almacenaron las muestras a 4 temperaturas (5, 15, 25, 35 °C). Los análisis de pH (potenciométrico, AOAC 981), acidez (titulación, AOAC 947.05), y evaluación sensorial por escala hedónica (olor, color, apariencia, textura y sabor), se realizaron en los laboratorios de la Universidad de Córdoba, Colombia. El análisis de los datos se realizó con un diseño completamente al azar, donde los tratamientos son las mediciones y las réplicas los valores de las variables estudiadas. Se predijo la vida útil en días involucrando la ecuación de Arrhenius. **Resultados:** la elaboración del yogur tipo griego a base de leche de búfala con Aloe vera no presentó variaciones en las etapas de proceso en comparación con el procedimiento estándar, llegando a los valores de pH y acidez necesarios para la formación del coágulo, olor, sabor y apariencia característicos del producto en el tiempo establecido. La conservación del producto a diferentes temperaturas evidenció que los cambios en las variables de pH y acidez, aunque tuvieron diferencias estadísticamente significativas al 5% de probabilidad, no se salieron de los valores establecidos por la planta BOUBALOS SAS. Las variables sensoriales que obtuvieron menores puntuaciones de los catadores fueron olor y sabor. Estas fueron correlacionadas con la ecuación de Arrhenius, una caducidad del producto de 28 y 29 días, respectivamente. **Conclusión:** la adición de Aloe vera no modificó el procedimiento de elaboración del yogur tipo griego a base de leche de búfala. El tiempo de vida útil sensorial del yogur tipo griego a base de leche de búfala con Aloe vera es de 28 días.

Palabras clave: bebida láctea fermentada, conservación, derivados lácteos, vida útil.

Keywords: conservation, dairy products, fermented milk drink, shelf life.

Calidad nutricional y composicional de la leche de vaca, cabra y búfala*

Nutritional and compositional quality of milk from cows, goats and buffaloes

Caterine Gómez Agudelo¹, Est Zoot; Diego A Restrepo Velásquez¹, Est Zoot; Ricardo Ocampo Gallego¹, Biol, MSc; Elkin M Arboleda Zapata¹, Zoot, MSc; Henry Cardona Cadavid¹, Zoot, MSc, DrSc.

*Financiado por: Proyecto "Caracterización y evaluación de la calidad nutricional y composicional de la leche de vaca, cabra y búfalo". 2013, Proyecto código CIAG-CODI-UdeA 8714-2013-5027 y Sostenibilidad CODI-Universidad de Antioquia al Grupo GAMMA 2014-2015 E01808. ¹Grupo de Investigación en Genética, Mejoramiento y Modelación Animal -GaMMA, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Colombia.
E-mail: caty_gomez1993@hotmail.com

Introducción: la leche es una excelente fuente nutricional para la población humana, siendo consumida a nivel mundial en mayor cantidad la leche de vaca, implicando que las leches "no tradicionales" se destinen a usos más exclusivos o de ciertas comunidades productoras.

Objetivo: caracterización y evaluación de la calidad nutricional y composicional de la leche de vaca, cabra y búfala. **Métodos:** se tomaron un total de seis muestras (dos muestras por especie). Estas se recolectaron de tanques de almacenamiento. Luego de la toma, se rotularon y se enviaron al laboratorio en una nevera a una temperatura de 4 °C para su conservación, posteriormente se analizó en cada muestra el contenido de lactosa, proteína, grasa, sólidos totales (ST), sólidos no grasos (SNG), el nitrógeno ureico en leche (MUN) y el contenido de células somáticas (CCS). También se evaluó la concentración de ácidos grasos saturados, insaturados y poliinsaturados, los cuales se determinaron con el método de cromatografía de gases. Igualmente, se estableció la cantidad de calcio (Ca), magnesio (Mg), potasio (K) y fósforo (P), los tres primeros se determinaron por espectrofotometría y el último por fotocolorimetría.

Resultados: la leche de búfala tuvo mayor contenido de lactosa, proteína, grasa, SNG y ST. El MUN fue superior en la leche de cabra. En todas las especies el mineral que se encuentra en menor concentración es el Mg, y en mayor concentración en la vaca y la cabra es el K, mientras que en la búfala es el Ca. La leche de búfala es la que presenta mayor concentración de ácidos grasos saturados y monoinsaturados, mientras que la leche de cabra presenta mayor proporción de ácidos grasos poliinsaturados. **Conclusión:** la leche de cabra y búfala presentan más ácidos grasos esenciales (linoleico y araquidónico) y una proporción mayor de cadenas cortas y cadenas medianas de ácidos grasos que la leche de vaca, haciéndolas más cardiosaludables y digestibles para el ser humano.

Palabras clave: ácidos grasos, lactosa, minerales, nitrógeno ureico en leche, proteína.

Keywords: fatty acids, lactose, milk urea nitrogen, minerals, protein.

Campylobacter spp. y factores asociados a su presencia en el proceso de faenado de pollos en una planta de Medellín, Colombia

Campylobacter spp. and factors associated with its presence in a chicken dressing process plant Medellín, Colombia

Francisco J Garay Pineda¹, MV, MSc; Mauricio Chaurra Silva¹, Microb, MSc; Jorge A Fernández Silva², MV, MSc, Dr Med Vet.

¹Grupo INCA-CES, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad CES, Colombia. ²Grupo CENTAURO, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Colombia.
E-mail: fgaray@ces.edu.co

Introducción: la campylobacteriosis se ha convertido en una enfermedad zoonótica de importancia en salud pública, por ser uno de los agentes con mayor participación en las gastroenteritis agudas en humanos en los países industrializados. Al ser un huésped habitual en la flora intestinal de los pollos la prevalencia de *Campylobacter* spp. está determinada por factores de procesamiento en la cadena avícola.

Objetivo: determinar la prevalencia de *Campylobacter* spp. en canales de pollo y los factores asociados a su presencia, en tres etapas diferentes del proceso, en una planta de faenado de aves ubicada en el municipio de Medellín, Colombia, en el año 2014. **Métodos:** en este estudio analítico de corte transversal se tomaron muestras de aves en edad de sacrificio (n = 60) al azar, en tres etapas diferentes del proceso (antes de evisceración, luego de evisceración antes de enfriamiento y luego del tanque de enfriamiento y desinfección). Las muestras fueron procesadas utilizando los productos Campyfood y Vidas CAM (bioMérieux, Marcy l'Etoile). Para la determinación de los factores asociados se recopiló información individual de los animales y del proceso, por medio de formatos prediseñados. El análisis descriptivo de la información incluyó la distribución de frecuencias (variables cualitativas) y medidas de resumen (variables cuantitativas). El análisis bivariado incluyó la prueba de Chi-cuadrado y el análisis multivariado (regresión logística), a las variables asociadas en el bivariado. **Resultados:** la prevalencia de *Campylobacter* spp. fue de 16,7, 6,6 y 0%, antes de evisceración, luego de evisceración antes de enfriamiento, y luego del tanque de enfriamiento y desinfección, respectivamente. Ninguno de los factores explorados resultó asociado a la presencia de *Campylobacter* spp. (p>0,05). **Conclusión:** la prevalencia de *Campylobacter* spp. fue del 16,7; 6,6 y 0%, en tres etapas diferentes del proceso y ninguno de los factores individuales resultó asociado a la presencia de la bacteria.

Palabras clave: calidad de canales, enfermedades transmitidas por alimentos, inocuidad, planta de beneficio, procesamiento, zoonosis.

Keywords: broiler carcass quality, foodborne diseases, processing, safety, slaughter plant, zoonoses.

Caracterización instrumental de la textura de la carne de Camuro Criollo Colombiano

Instrumental characterization of the texture of the Camuro Criollo Colombiano meat

Yurany T Ortiz Sánchez¹, Zoot, cMSc; Manuel F Ariza Botero¹, MV, MSc, PhD; Marcela Ríos Rodríguez¹, Biol, MSc; Susan L Castro Molina¹, Bact, MSc; Edicson M Rincón², Zoot, cMSc; Adriana I Rada Bula², cMSc.

¹Grupo Genética Molecular Animal, Departamento de Producción Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia. ²Universidad Nacional de Colombia.
E-mail: ytortiz@unal.edu.co

Introducción: la textura es el parámetro que percibe el consumidor luego de la apariencia y del aroma, permitiéndole reiterar la compra de un producto alimenticio. Un aspecto importante de la textura es la terniza que es la cualidad de la carne de dejarse cortar y masticar antes de la deglución. **Objetivo:** evaluar la terniza de la carne del músculo *Longissimus dorsi* en ovinos de la raza Camuro criollo colombiano. **Métodos:** el estudio se llevó a cabo en una población de 160 ovinos, machos y hembras. De estos animales 121 eran provenientes de las zonas de Piedemonte y 39 animales provenientes del Valle Interandino. Todos alimentados bajo pastoreo y llevados al sacrificio a los ocho meses de edad. Se realizó la extracción del músculo *Longissimus dorsi*, y a este se le realizó un análisis de la fuerza de corte de Warner Bratzler utilizando el texturómetro TA.TX plus, obteniendo las mediciones de terniza. Los análisis estadísticos de los datos se hicieron mediante el procedimiento LSMEANS del GLM de SAS®. **Resultados:** los resultados obtenidos no evidenciaron diferencias ($p>0,05$) para la terniza entre machos y hembras, sin embargo, si se observó un efecto significativo entre animales localizados en diferentes regiones, lo que lleva a pensar en un efecto del medio ambiente en el desarrollo de la característica. Estos valores de terniza comparados con ovinos de otras zonas de Suramérica se encuentran dentro de los rangos aceptables de una carne tierna y los valores deseados por los consumidores. **Conclusión:** tradicionalmente en las producciones se han usado los machos para la producción de carne, y estos resultados reafirman dicha conclusión al encontrar que la carne de los machos incluidos tuvo mayores valores de terniza que la carne de las hembras. Este estudio permite mover de manera sustancial la frontera del conocimiento de la calidad de la calidad de carne de los Camuros criollos, pero siendo la calidad de la carne una característica multifactorial, es conveniente plantear estudios que comprometan otros factores.

Palabras clave: calidad, *Longissimus dorsi*, ovino, terniza.

Keywords: *Longissimus dorsi*, quality, sheep, tenderness.

Caracterización preliminar de los microorganismos asociados a la etapa temprana de alevinaje en sistemas tecnológicos de biofloc (BFT)*

Preliminary characterization of the microorganisms associated in early stage of nursing technology systems biofloc (BFT)

Victoria Atehortua Posada¹, Zoot, cMSc; Rafael D Blanco¹, MVZ, MSc; Luz A Gutiérrez Ramírez¹, Biol, MSc; Carlos A David Ruales¹, Biol, Esp, MSc.

*Financiado por: Fondo Nacional de Regalías, Gobernación de Antioquia.
¹Corporación Universitaria Lasallista, Colombia.
E-mail: veatehor@unal.edu.co

Introducción: los sistemas tecnológicos de biofloc (BFT) permiten la transformación de compuestos presentes en el agua, sin recambio, además mantienen la calidad de agua, reducen el costo del alimento y permiten el reciclado de material orgánico. **Objetivo:** caracterizar por técnicas microbiológicas los flóculos obtenidos en los BFT. **Métodos:** el ensayo se llevó a cabo en la planta piloto en la Corporación Universitaria Lasallista, con tres tratamientos cada uno con 3 réplicas (3x3) y un control sin BFT. El tratamiento 1: cepa nativa 018, tratamiento 2: cepa nativa 013, y, tratamiento 3: cepa BAL. El tiempo de maduración de cada tratamiento fue de 20 días. Una vez madurado el BFT se procedió a la siembra de los alevinos a una densidad de 100/tanque. De cada tanque se tomaron 10 mL y se llevaron a diluciones de 10^{-6} . Luego se realizó siembra en superficie en diferentes placas de agar y se incubaron a 37 °C por 24 y 48 horas, aeróbicamente, excepto las de agar Man, Rogosa y Sharpe (MRS). Los resultados fueron leídos en términos de unidades formadoras de colonia (UFC), y la caracterización morfológica se realizó por medio de la tinción de Gram. **Resultados:** la población bacteriana más abundante en los tanques biofloc fue *Bacillus* sp. (>16.384 UFC), levaduras (3.679,6 UFC) y actinomicetes (1.132,2 UFC). Los hongos se encontraron en menor cantidad y las bacterias ácido lácticas fueron escasas en todos los tratamientos. Los resultados estadísticos ($p<0,05$) mostraron que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos. **Conclusión:** el BFT favorece la permanencia de comunidades microbianas que promueven el reciclado de los nutrientes.

Palabras clave: ADN, flóculo, pez, probiótico.

Keywords: DNA, fish, floc, probiotics.

**Caracterización socio-económica y productiva
de agroindustrias queseras tradicionales en San José
de Gracia, Michoacán (México)***

***Socio-economic and productive characterization of
traditional cheese agroindustry from San José de Gracia,
Michoacán (México)***

Maria C Rendón Rendón¹, MV, MSc; Valentín Espinosa Ortiz¹, MVZ, MSc, PhD; Francisco A Pesado¹, MVZ, MSc; José A Cesin Vargas¹, Ec, MSc, PhD; Gretel I Gil González², MVZ, MSc.

*Financiado por: Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica -PAPIIT IN308613 de la UNAM. ¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México -UNAM. ²Universidad Autónoma Metropolitana -UAM, México.
E-mail: mcrendon@gmail.com

Introducción: la agroindustria quesera (AIQ) es el subsector de la agroindustria láctea con mayor número de empresas en México. Se caracteriza por su heterogeneidad y su concentración económica y tecnológica, sin embargo, existen pocos estudios que caractericen estas AIQ. **Objetivo:** identificar características socioeconómicas y productivas de las agroindustrias queseras tradicionales o naturales en San José de Gracia, Michoacán (México). **Métodos:** el estudio se realizó en la localidad de San José de Gracia, en el estado de Michoacán, de marzo a septiembre del 2014. Para llevar a cabo la investigación se realizó un censo de las AIQ donde se localizaron 10 empresas tradicionales. Con la ayuda de informantes clave se ingresó a las agroindustrias y, mediante entrevistas semiestructuradas, se obtuvieron datos de aspectos socioeconómicos y de producción. Se utilizó la metodología de costos por insumos para determinar costos de producción. **Resultados:** las 10 empresas son de constitución familiar, con una tradición en la elaboración de quesos de 10 a 53 años. Estas AIQ producen ocho tipos de derivados lácteos, al mes produjeron en promedio 52.092 Kg de producto. De las agroindustrias investigadas sólo una se ubicó en zona de pérdidas económicas, las restantes obtuvieron ganancias unitarias en un rango de \$6,12 a \$1,42 por Kg de producto vendido. El volumen de leche procesada al día por las empresas fue de 15.630 litros, además, tienen un total de 32 empleados, los cuales están compuestos en 56,3%, por mano de obra familiar y 43,7%, por mano de obra externa. Los insumos productivos que tuvieron un mayor peso porcentual en los costos fueron la materia prima (90,50%) y la mano de obra (5,33%). **Conclusión:** el estudio rescata la importancia de estas agroindustrias en la generación de ingresos y utilidades económicas para las familias que desarrollan la actividad, y son fuente de empleos directos (mano de obra familiar y externa) e indirectos (productores, ruterios, distribuidores y proveedores de insumos) en la región, además de la continuidad que dan al saber-hacer quesero, heredado familiarmente.

Palabras clave: agroindustria láctea, costos de producción, empresa familiar, queso natural.

Keywords: family business, milk agroindustry, natural cheese, production costs.

Cinética de crecimiento y efecto probiótico de *Lactococcus lactis* sobre *Clostridium perfringens* y *Staphylococcus aureus*

***Growth kinetics and probiotic effect of *Lactobacillus lactis*
on *Clostridium perfringens* and *Staphylococcus aureus****

Henry Jurado Gámez¹, Zoot, Esp, MSc, PhD; Veronica F Jarrin Jarrin², Ing Agroind, MSc.

¹Programa de Zootecnia, Facultad de Ciencias Pecuarias, Universidad de Nariño, Colombia. ²Departamento Procesos Industriales, Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Universidad de Nariño, Colombia.
E-mail: henryjugam@gmail.com

Introducción: las bacterias ácido lácticas se han estudiado por su capacidad de crecer en ambientes difíciles y generar antagonismos con otros microorganismos. **Objetivo:** determinar los parámetros de la cinética de crecimiento de *Lactobacillus lactis* y su efecto probiótico sobre *Clostridium perfringens* y *Staphylococcus aureus*. **Métodos:** se evaluó el crecimiento de la cepa láctica a concentraciones de 0,5, 1 y 2% de sales biliares, 1 y 1,5% de bilis, tres niveles de pH (2,5 - 4,5 y 7) y, dos temperaturas (38 y 45 °C). También se evaluó la susceptibilidad de todas las cepas a los antibióticos dicloxacilina, cefepime, cefalotina, ciprofloxacina, gentamicina y penicilina mediante la técnica de Kirby Bauer. Se determinó la inhibición de *L. lactis* y su sobrenadante en *C. perfringens* y *S. aureus* y se estimó los parámetros de crecimiento, pH, consumo de azúcar, acidez y consumo de proteína durante la cinética de fermentación en medio Man, Rogosa y Sharpe (MRS). Se determinaron los péptidos presentes en el sobrenadante de *L. lactis* mediante la técnica de high-performance liquid chromatography (HPLC). **Resultados:** se obtuvo un crecimiento de $1,2 \times 10^9$ y $4,1 \times 10^9$ UFC/mL a 1,2% de bilis y a 0,5% de sales biliares, respectivamente; $1,1 \times 10^{11}$, $2,1 \times 10^{10}$ y $1,0 \times 10^{10}$ UFC/mL para pH 2,5, 4,5 y 7, respectivamente; y, $1,7 \times 10^{13}$ y $1,4 \times 10^{13}$ UFC/mL para 45 y 38 °C, respectivamente. La cepa láctica presentó resistencia a la dicloxacilina y cefalotina, *C. perfringens* a dicloxacilina y penicilina y, *S. aureus* a dicloxacilina. *L. lactis* inhibió a *C. perfringens*, y el sobrenadante presentó efecto inhibitorio sobre *S. aureus*. **Conclusión:** *L. lactis* presentó efecto probiótico sobre *C. perfringens* y *S. aureus*.

Palabras clave: antagonismo, bacteria, crecimiento, patógeno, salud.

Keywords: antagonism, bacterium, growth, health, pathogen.

Detección de *Listeria* spp. y *Salmonella* spp. en queso comercializado en el municipio de Barrancabermeja, Santander*

Detection of *Listeria* spp. and *Salmonella* spp. in cheese marketed in the municipality of Barrancabermeja, Santander

Alexander D Castro¹, MVZ, Esp; Oscar O Porras Atencia², Ing Alim, MSc; Sandra C Bermúdez³, Microb, Esp.

*Financiado por: Instituto Universitario de la Paz -UNIPAZ, a través del Proyecto Determinación de las Enfermedades Emergentes y Reemergentes en el Municipio de Barrancabermeja, Santander. ¹Instituto Universitario de la Paz -UNIPAZ, Colombia. ²Grupo GLADAI, Instituto Universitario de la Paz -UNIPAZ, Colombia. ³Escuela de Ciencias y Laboratorios, Instituto Universitario de la Paz -UNIPAZ, Colombia.
E-mail: david_castroalexander@hotmail.com.

Introducción: el estudio de las causas de las enfermedades originadas por la ingestión de alimentos de consumo popular y su incidencia sobre la población, además de los eventos epidemiológicos en los que se encuentran implicados agentes microbianos causantes de enfermedades emergentes y reemergentes, pasan desapercibidos cuando se deben establecer los efectos derivados de los comportamientos de alto riesgo dentro de la cadena productiva. **Objetivo:** determinar la presencia de *Listeria* spp. y *Salmonella* spp., así como las características fisicoquímicas en queso costeño y campesino elaborados artesanalmente y comercializados en el municipio de Barrancabermeja: actividad acuosa, (Aw), humedad, pH, cloruros y acidez. **Métodos:** se analizaron 76 muestras de manera aleatoria, en los principales centros de comercialización de Barrancabermeja, usando como unidad experimental la presentación de 25 Kg (queso costeño) y de 5 lb (queso campesino). Inicialmente se realizó la aproximación a los puntos de expendio y el respectivo muestreo, a partir del cual se efectuó el análisis microbiológico mediante la técnica microELISA, y en el análisis fisicoquímico se establecieron parámetros tales como humedad, pH, acidez, actividad acuosa y cloruros, de acuerdo con los métodos analíticos AOAC y NTC. **Resultados:** se obtuvo una frecuencia para *Salmonella* spp. del 41% en queso costeño y del 11%, en queso campesino. Con respecto a *Listeria* spp. se reportó ausencia de este microorganismo en las matrices examinadas. En el análisis fisicoquímico los valores obtenidos se mantuvieron dentro de los límites establecidos en la NTC 750. **Conclusión:** los hallazgos obtenidos manifiestan las deficiencias de este sector productivo, el cual está expuesto a riesgos importantes de contaminación por las condiciones ambientales de los establecimientos, operarios que carecen de la capacitación adecuada para elaborar y manipular alimentos, además de la ausencia de mecanismos de inspección, vigilancia y control en la ciudad.

Palabras clave: brotes, enfermedades emergentes, enfermedades transmitidas por alimentos, frecuencia.

Keywords: emergent diseases, foodborne diseases, frequency, outbreaks.

Diseño preliminar del plan HACCP en la planta de sacrificio de Villanueva, Casanare, Colombia

Preliminary design of the HACCP plan on beef processing plant of Villanueva, Casanare, Colombia

Jorge Lozano¹, DMV; Víctor Acero², DMV, cMSc.

¹J&J Comercializadora Ltda. ²Asociación Nacional de Médicos Veterinarios de Colombia -AMEVEC.
E-mail: jorginho0706@hotmail.com

Introducción: las plantas de beneficio deben producir cárnicos de manera segura. Cuando no existe algún control de los riesgos sanitarios, en la fase de obtención de la carne, se favorece la proliferación de microorganismos, que pueden ser los causantes de la alteración del producto, o bien, de la transmisión de enfermedades al consumidor final. Por otra parte, a raíz de las aperturas de mercados con otros países (tratados de libre comercio), se hace necesario el desarrollo de algunos programas, que garanticen que los alimentos producidos, cumplan con las exigencias de los países interesados en los productos cárnicos de origen Colombiano. **Objetivo:** el objetivo de este trabajo fue diseñar el sistema de prerequisites del plan HACCP en la planta de beneficio animal de Villanueva, Casanare. **Métodos:** se desarrolló el programa de prerequisites del plan HACCP, según la normatividad vigente, compuesto por cinco elementos: Formación del equipo HACCP, Descripción del producto, Intención de uso y destino, Diagrama de flujo del proceso de sacrificio y Confirmación sobre el terreno del diagrama de flujo. Luego, se realizó el análisis de peligros, durante el proceso de faenado como parte del plan HACCP. Se conformó el equipo HACCP, se realizó el diagrama de flujo, incluyendo todos los procesos de faenado. **Resultados:** se conformó el equipo HACCP formado por un operario al frente de cada uno de los procesos, se realizó la descripción del producto resultante del faenado con su intención de uso y destino, para consumo humano. El diagrama de flujo del proceso se estableció con veinticinco puntos, donde en el análisis de peligros del proceso de faenado se determinó como puntos críticos el anudado de esófago y la evisceración. Para el comienzo de acciones correctivas a estos puntos críticos, se realizaron capacitaciones a todos los operarios de la planta y se implementó la limpieza y desinfección de las canales, antes del ingreso a los cuartos fríos. **Conclusión:** se estableció la metodología para el diseño del sistema HACCP de acuerdo al proceso de faenado de la planta.

Palabras clave: faenado, planta de beneficio, pre-requisitos HACCP.

Keywords: beef processing plant, dressing, pre-requisites HACCP.

Efecto de la combinación de factores leche-suero y las propiedades fisicoquímicas de una bebida láctea fermentada*

Effect of the combination of milk-serum factors and the physicochemical properties of a fermented dairy drink

Mónica M Pacheco Valderrama¹, Ing Alim, MSc; Angélica M Cervantes Ordoñez¹, Ing Agroind, Esp; Luz E Ramírez Gómez¹, Esp; Oscar O Porras Atencia¹, Ing Alim, Msc; Jaider Vacca¹, Ing Agroind; Robinson D Rivera Arévalo¹, Ing Agroind.

*Financiado por: Instituto Universitario de la Paz y Yogur Lud, Colombia.

¹Instituto Universitario de la Paz, Colombia.

E-mail: monica.pacheco@unipaz.edu.co

Introducción: la viscosidad es una propiedad reológica que mide la resistencia a la deformación del fluido. **Objetivo:** determinar el efecto de la combinación de los factores leche-suero sobre las propiedades fisicoquímicas de una bebida láctea fermentada. **Métodos:** se formuló un diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial 5x3; lacto-suero (0, 20, 15, 10 y 5%) y grasa (3, 1,5 y 0,5%); 15 tratamientos (T0 a T14; siendo T0 la muestra patrón) con cinco réplicas y tres repeticiones y 225 unidades experimentales. Se evaluó pH, % sinéresis, % ácido láctico, densidad y °Brix por los métodos de la AOAC. **Resultados:** la mayoría de las variables presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre tratamientos; en T0 los valores de las propiedades fisicoquímicas (pH 4,58; %sinéresis 2,16; °Brix 20; %ácido láctico 0,76; densidad 1,036) estuvieron en los rangos normales según la NTC 805. En tratamientos T1 a T14 los valores fisicoquímicos presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$) respecto a la muestra patrón, manteniendo un comportamiento según NTC 805. Para la viscosidad se encontró que todos los tratamientos a excepción de T7, se comportaron como un fluido no newtoniano, independiente del tiempo y de tipo viscoplastico, mientras que T7 se comportó como un fluido no newtoniano, independiente del tiempo pero de tipo dilatante. **Conclusión:** los tratamientos con mayor índice de consistencia concuerdan con los de menor índice de comportamiento del flujo lo cual permite plantear que estas dos variables son inversamente proporcionales, indicando que la presencia de 20, 15, 10 o 5% de lacto-suero en un yogur entero no modifica la viscosidad del producto respecto a yogures semidescremados y descremados.

Palabras clave: comportamiento reológico, fluido no newtoniano, grasa, reología, yogur.

Keywords: fat, non-newtonian fluid, reological behavior, reology, yogurt.

Efecto del ultrasonido sobre las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de un músculo de la especie bovina

Effect of ultrasound on the physicochemical and microbiological properties of a muscle of bovine species

Oscar O Porras Atencia¹, Ing Alim, MSc; Alexander D Castro², MVZ, Esp, Natalia Terán Acuña³, Ing Quím, Esp.

¹Grupo GLADAI, Instituto Universitario de la Paz -UNIPAZ, Colombia.

²Investigaciones y Proyección Social, Instituto Universitario de la Paz -UNIPAZ, Colombia. ³Escuela de Ciencias, Instituto Universitario de la Paz -UNIPAZ, Colombia.

E-mail: dir.investigaciones@unipaz.edu.co

Introducción: durante las últimas décadas se ha generado interés en el desarrollo de tecnologías que minimicen los efectos negativos de los tratamientos térmicos, dando pie a que, técnicas como el ultrasonido, se conviertan en alternativas promisorias para el procesamiento de alimentos. Este trabajo se realizó con el fin de determinar la viabilidad de esta técnica, para reducir los riesgos asociados a la inocuidad y calidad de este producto en términos de la no afectación de sus propiedades. **Objetivo:** evaluar el efecto de la aplicación de ondas de ultrasonido de alta potencia (25 kHz) sobre las propiedades fisicoquímicas (pH, cenizas, acidez, actividad acuosa, humedad, capacidad de retención de agua) y microbiológicas (aerobios mesófilos, coliformes totales y fecales), en el músculo semitendinoso *Longissimus* de la especie bovina. **Métodos:** se utilizó el músculo semitendinoso *Longissimus* de bovinos machos, entre 4 y 5 años de edad, con 12 horas *post-mortem*. Las muestras se sometieron, independientemente y por triplicado, a tratamiento ultrasónico, a una frecuencia de 25 kHz, en tiempos de exposición de 30, 45 y 60 minutos. Los resultados se analizaron mediante el software SPSS V.21. Se calculó el análisis de varianza con diseño completamente al azar y diferencia significativa $\alpha = 0,05$ mínima. **Resultados:** tras el tratamiento, propiedades como el pH, la capacidad de retención de agua, las cenizas, la acidez y la actividad acuosa, no presentaron cambios estadísticamente significativos. La humedad registró disminución debido a la cavitación producida por la sonicación, así mismo, la carga microbiológica disminuyó, causando inactivación microbiana. **Conclusión:** el tratamiento ocasionó modificaciones en las propiedades evaluadas, proporcionales al tiempo de exposición, estos cambios no afectaron la calidad de la carne. Las variaciones del pH evidencian un proceso de maduración acelerado. Se determinó que el ultrasonido tiene un efecto bactericida, por lo cual se considera una técnica efectiva para la inocuidad del producto.

Palabras clave: actividad acuosa, capacidad de retención de agua, cenizas, inocuidad, *Longissimus*, sonicación.

Keywords: ashes, food safety, *Longissimus*, sonication, water activity, water-holding capacity.

Evaluación del efecto desinfectante del ácido hipocloroso en carne de bovino y de pollo en Bogotá, Colombia

Evaluation of the disinfecting effect of hypochlorous acid in beef and chicken in Bogota, Colombia

Víctor Acero¹, DMV, cMSc; Dolly Velandia Sierra², DMV; Andrea A Núñez², DMV

¹Asociación Nacional de Médicos Veterinarios de Colombia -AMEVEC.

²Universidad de La Salle, Colombia.

E-mail: sepulvic@gmail.com

Introducción: la aparición de casos de enfermedades transmitidas por alimentos ha aumentado en todo el mundo en los últimos años. El ácido hipocloroso (HCLO) es un producto clasificado como ion no disociativo del cloro, responsable de la acción bactericida de los compuestos derivados del cloro, no es corrosivo ni caustico y es conocido como un potente desinfectante que puede ser utilizado en alimentos. **Objetivo:** evaluar la acción del HCLO en una muestra de carne de bovino y pollo. **Métodos:** se evaluaron concentraciones de 100, 250 y 500 ppm, aplicadas sobre la superficie de una muestra de carne de bovino y de pollo. Posteriormente las muestras fueron transportadas al laboratorio para análisis fisicoquímico, microbiológico y una porción cocinada e ingerida por un grupo de jueces para análisis organoléptico. **Resultados y conclusión:** se determinó que la concentración más efectiva de HCLO fue la de 250 ppm, con una reducción en el recuento de microorganismos mesófilos y coliformes fecales significativa con respecto al control. En las pruebas de cloro residual se obtuvieron resultados de <0,05 ppm. Dentro de las características organolépticas los resultados obtenidos fueron subjetivos y no evidenciaron cambios significativos en olor, color y sabor. Se demostró que la eficacia del HCLO en cuanto a los resultados en las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas se evidenció en las muestras tratadas con 250 ppm. Se considera al HCLO como una alternativa para los protocolos de desinfección de alimentos perecederos, como la carne y el pollo, con niveles residuales muy bajos que son indetectables al consumidor, asegurando la inocuidad de los alimentos tratados con este producto, disminuyendo la carga de agentes microbiológicos y además no modifica significativamente las características organolépticas y fisicoquímicas de la carne.

Palabras clave: ácido hipocloroso, agentes microbiológicos, desinfección.

Keywords: disinfection, hypochlorous acid, microbiological agents.

Identificación de las especies bovina, equina, caprina, ovina, porcina, asnal, canina y felina a partir de ADN aislado de muestras de saliva, sangre y materia fecal, utilizando PCR cuantitativo y de punto final

Identification of bovine, equine, caprine, ovine, swine, asses, canine, and feline species from DNA isolated from saliva, blood, and stool samples, using quantitative and endpoint PCR

Francisco J Valencia Alaix, MSc; Andrés López Rubio, PhD; Juan D Torrenegra Rico, Ing Biol.

Gentech - Iagen.

E-mail: contact@iagen.com.co

Introducción: el genotipado molecular ha permitido desarrollar aplicaciones rápidas, sensibles y reproducibles, que logran con alto grado de certeza identificar una especie animal a partir del ADN presente en tejidos y desechos fisiológicos. Sin embargo, esta herramienta requiere ajustarse a las necesidades y condiciones económicas nacionales. **Objetivo:** el grupo de investigación de la alianza Appligen (Gentech-Iagen) se propuso explorar los métodos de PCR punto final y PCR cuantitativa (qPCR), para la identificación de especies animales a partir de muestras de ADN tomadas en tejido sanguíneo, saliva y materia fecal, considerando que estas fuentes de ácidos nucleicos tienen diferentes tasas de recuperación e inhibición en reacciones posteriores, características atractivas para el proceso de normalización. **Métodos:** para la validación de la precisión de los métodos usados se probó con los marcadores desarrollados por Ilhak y Arslan (1993) en muestras de bovinos, caprinos, ovinos, equinos, asnales, porcinos, felinos y caninos. La amplificación de los fragmentos mediante PCR punto final y su verificación en electroforesis en gel de agarosa, al igual que la verificación por qPCR. **Resultados:** las pruebas realizadas permitieron diferenciar en todos los casos la especie de acuerdo al tipo de muestra, esto se evidenció en los tamaños de los amplicones que fueron consistentes con lo reportado y además reproducibles, independientemente del tipo de muestra. **Conclusión:** estos resultados plantean el uso de estas técnicas para procesos de certificación, como la designación de origen protegida (DOP), trazabilidad y procedencia de muestras, implementación por entidades reguladoras de productos o subproductos en la industria cárnica y láctea, usarse como estrategia de mercadeo para el consumo local e internacional, al igual que permitir al consumidor tener elementos confiables para proteger sus apetencias en consumo y salud a través de programas de seguridad alimentaria.

Palabras clave: certificación de origen, protección animal, qPCR, seguridad alimentaria.

Keywords: animal protection, food security, protected designation of origin, qPCR.

Mastitis subclínica en fincas productoras de leche de nivel industrial en el trópico alto (Zipaquirá, Colombia)

Subclinical mastitis in dairy farms of industrial scale in the highland tropics (Zipaquirá, Colombia)

Sandra Polo Arias¹, Est MV; Andrea Lizarazo Zuluaga², MV; Efraín Benavides Ortiz³, MV, MSc, PhD; Ruth Rodríguez Andrade³, Zoot, MSc; Luis C Villamil Jiménez³, MV, MSc, PhD; Liliana Chacón Jaramillo⁴, MV, MSc, PhD.

¹Programa de Medicina Veterinaria, Universidad de La Salle, Colombia.

²Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. ³Grupo de Investigación Epidemiología y Salud Pública, Centro de Investigación en Medicina y Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. ⁴Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia.

E-mail: spolo53@unisalle.edu.co

Introducción: la industria láctea competitiva depende de un adecuado balance de costos y uso eficiente de insumos. La mastitis bovina causa pérdidas por efectos sobre cantidad y calidad de la leche, riesgos de residuos y efectos sobre la salud del consumidor. **Objetivo:** aportar información con fundamento epidemiológico sobre mastitis subclínica bovina y calidad de leche en lecherías industriales del trópico alto, en Zipaquirá. **Métodos:** se recolectó una muestra de leche por cuarto de 28 vacas, en seis fincas grandes (más de 100 animales), a partir de un modelo probabilístico para estimar prevalencia, asumiendo 80% de fincas y 10% de individuos en cada finca con mastitis (95% confianza), a partir del censo 2013 de la federación colombiana de ganaderos (Fedegan). Se determinó recuento de células somáticas (RCS) usando el kit Porta SCC[®], calidad de la leche usando el LactoStar[®], el kit Snap-Duo[®] para detectar residuos de antibióticos, y el test Agri-screen[®] para residuos de pesticidas. Se hizo análisis bacteriológico en todas las muestras de tanque y en muestras de RCS superiores a 250.000 cel/mL. **Resultados:** la prevalencia de mastitis subclínica fue de 13,7% (IC 95%: 12,3 - 15,1%); de los 650 cuartos analizados el 14% presentó alto RCS. Los diversos aislamientos incluyeron (se indica número de muestras positivas): *Staphylococcus aureus* (53), *Streptococcus agalactiae* (23), *Escherichia coli* (19), *Staphylococcus* spp. (18), y *Streptococcus* spp. (14). Una finca tuvo alto RCS en las muestras de tanque. Los rangos del análisis composicional fueron: grasa 3,2 - 6,4%, sólidos no grasos 8,1 - 10,6% y proteína 2,5 - 4,2%. En una finca se detectaron residuos de antibióticos y en cuatro residuos de pesticidas. **Conclusión:** aunque la prevalencia de mastitis subclínica es relativamente baja, la variabilidad de microorganismos aislados indica, en unas fincas, problemas de mastitis contagiosa y en otras, de mastitis ambiental. Las recomendaciones de intervención deben diferenciarse entre uno y otro caso, siendo una prioridad esta actividad de transferencia.

Palabras clave: calidad de la leche, economía, industria láctea, recuento de células somáticas, salud pública.

Keywords: dairy industry, economics, milk quality, public health, somatic cell count.

Mastitis subclínica y calidad de leche en fincas de medianos productores en el municipio de Zipaquirá, trópico alto colombiano

Subclinical mastitis and milk quality on farms of medium producers in the municipality of Zipaquirá, Colombian high tropic

Vanessa Rocha López¹, Est MV; Carolina A Rodríguez¹, Est MV; Luis C Villamil Jiménez², MV, MSc, PhD; Andrea Lizarazo Zuluaga³, MV; Liliana Chacón Jaramillo³, MV, MSc, PhD; Efraín Benavides Ortiz², MV, MSc, PhD.

¹Programa de Medicina Veterinaria, Universidad de La Salle, Colombia. ²Grupo de Investigación Epidemiología y Salud Pública, Centro de Investigación en Medicina y Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. ³Universidad de La Salle, Colombia.

E-mail: irocha38@unisalle.edu.co

Introducción: globalmente, la mastitis bovina causa pérdidas importantes, situación no ajena al trópico alto colombiano. Las pérdidas incluyen efectos sobre cantidad y calidad de la leche y riesgos de residuos de fármacos, además de consideraciones sobre salud pública. **Objetivo:** determinar la situación epidemiológica de la mastitis subclínica bovina en fincas de medianos productores, en Zipaquirá. **Métodos:** el modelo de muestreo para estimar prevalencia de mastitis subclínica (95% de confianza), asumió 80% de fincas y 10% de individuos positivos, población referente según lo indicado por el censo de la federación colombiana de ganaderos (Fedegan), 2013. Se recolectaron muestras de leche en 18 animales por finca, en 16 predios de medianos productores (26 - 100 vacas). Se evaluó: recuento de células somáticas (RCS) con el kit Porta SCC[®], calidad composicional de la leche con LactoStar[®], residuos de antibióticos con el kit Snap-Duo[®], y residuos de pesticidas con Agri-screen[®]. Se hizo análisis bacteriológico en casos de RCS superiores a 250.000 cel/mL. **Resultados:** la prevalencia de mastitis subclínica fue de 39% (IC 95%: 36,9 - 41,5%); de los 1.127 cuartos analizados se encontró un 39% con alto RCS; los aislamientos más frecuentes fueron *Staphylococcus aureus* y otros *Streptococcus* spp. y *Staphylococcus* spp. En nueve fincas hubo altos RCS en las muestras de tanque. En una finca del grupo, se detectaron residuos de tetraciclinas en leche y en 40% de las fincas hubo residuos de pesticidas. **Conclusión:** la mastitis bovina es un problema persistente en el sistema de producción. Los agentes aislados, de naturaleza contagiosa, indican problema con las prácticas de ordeño. Los residuos de antibióticos y pesticidas señalan desconocimiento de normas de seguro y prudente. Un programa de extensión y acompañamiento sobre buenas prácticas ganaderas constituye una prioridad, dados los hallazgos de la presente investigación.

Palabras clave: buenas prácticas, células somáticas en leche, epidemiología veterinaria, mastitis contagiosa, residuos.

Keywords: contagious mastitis, good practices, residues, somatic cell count in milk, veterinary epidemiology.

Parámetros cinéticos y efecto probiótico de *Lactobacillus plantarum* sobre *Escherichia coli* y *Salmonella typhimurium*

Kinetic parameters and probiotic effect of *Lactobacillus plantarum* on *Escherichia coli* and *Salmonella typhimurium*

Henry Jurado Gámez^{1,3}, Zoot, Esp, MSc, PhD; Veronica F Jarrin Jarrin², Ing Agroind, cMSc; John J Parreño Salas³, Zoot.

¹Programa de Zootecnia, Facultad de Ciencias Pecuarias, Universidad de Nariño, Colombia. ²Departamento Procesos Industriales, Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Colombia. ³Grupo FISE –PROBIOTEC.
E-mail: henryjugam@gmail.com

Introducción: las bacterias ácido lácticas (BAL) se conocen como agentes que previenen trastornos digestivos y enfermedades. **Objetivo:** determinar el efecto probiótico de *Lactobacillus plantarum* sobre *Escherichia coli* y *Salmonella typhimurium*. **Métodos:** se realizó antibiograma para las cepas patógenas y lácticas. Se evaluó la inhibición *in vitro* de *L. plantarum* y su sobrenadante en *E. coli* y *S. typhimurium*. El sobrenadante fue evaluado por dos metodologías: sensidiscos y disco de cilindro. Se determinó la viabilidad de la cepa láctica a bilis (1 y 1,2%), sales biliares (0,5, 1 y 2%), pH (2,5, 4,5 y 7) y temperatura (38 y 45 °C). Se determinaron los parámetros crecimiento, pH, acidez, consumo de azúcar y consumo de proteína durante la cinética de crecimiento de *L. plantarum* en medio Man, Rogosa y Sharpe (MRS). Se realizó análisis de péptidos y ácidos orgánicos por medio de la técnica high-performance liquid chromatography (HPLC) en el sobrenadante de la cepa láctica. **Resultados:** en el antibiograma se observó que *L. plantarum* fue susceptible a dicloxacilina, ciprofloxacina y penicilina, *S. typhimurium*, a cefepime y ciprofloxacina y, *E. coli* a cefepime. La bacteria láctica inhibió a ambas cepas, mientras que el sobrenadante presentó inhibición únicamente con el método de sensidisco. *L. plantarum* mostró crecimientos de 32,25 y 32,38 LN UFC/mL para 1 y 1,2% de bilis respectivamente; 30,23, 28,6 y 26,4 LN UFC/mL para 0,5, 1 y 2% de sales biliares; 28,73, 28,59 y 28,02 LN UFC/mL para pH 2,5, 4,5 y 7; 31,58 y 31,03 UFC/mL a 38 y 45 °C. La cinética de crecimiento mostró su fase logarítmica a las 12:00 horas, con un crecimiento de 32,04 UFC/mL, pH de 4,85, acidez de 0,84%, azúcar de 4,79 mg/L y proteína de 1,59 mg/L. En el sobrenadante se encontraron los péptidos VAR-TIR-VAL y metionina enquefalina acetato y 74,20% de ácido láctico. **Conclusión:** se concluye que *L. plantarum* posee características probióticas sobre las cepas de *E. coli* y *S. typhimurium*.

Palabras clave: antagonismo, bacteria, crecimiento, patógeno, salud.

Keywords: antagonism, bacterium, growth, health, pathogen.