

Agroindustria, seguridad y soberanía alimentaria

Aprovechamiento de subproductos agroindustriales para la obtención de polímeros para un potencial empaque alimentario*

Use of agroindustrial by-products to obtain polymers for potential food packaging

Ana M Salazar Beleño¹, Ing, Esp; Monica M Pacheco Valderrama¹, Ing, MSc; Leidy C Ortiz Araque¹, Ing, Mg; Leidy A Carreño Castaño¹, Ing, Esp; Sandra M Montesinos Rincón¹, Ing, Esp; Héctor J Paz Díaz¹, 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: ana.salazar@unipaz.edu.co

Antecedentes: El aprovechamiento de materia orgánica y el reemplazo sostenible del plástico convencional son las principales problemáticas ambientales actualmente en el mundo, esta situación se presenta debido al poco conocimiento que se tiene sobre un posible uso, la falta de tecnologías que impulsen a la innovación y creación de nuevos productos que generen valor agregado. **Objetivo:** Establecer los parámetros para obtener un biopolímero a partir de subproductos agroindustriales. **Métodos:** 1) Extracción de polímeros para las matrices de cáscara de yuca (*Manihot esculenta*), ñame (*Dioscorea esculenta*) y maíz (*Zea mays*); 2) Síntesis del bioplástico a través del diseño de dos formulaciones con el fin de evaluar la efectividad del proceso en la obtención del biopolímero con variables de temperaturas de 60, 70 y 80°C y tiempos de 10,15 y 20 min; 3) Evaluación de la capacidad de resistencia por ensayo de tensión y elasticidad por medio del analizador de textura (XT plus), absorción de agua, Análisis Termogravimétrico y Análisis Infrarrojo. **Resultados:** Dentro de las matrices utilizadas la que arrojó mejores resultados, fue la obtenida a partir de cascara de yuca con rendimientos de 28,54% valores de tensión de 19,7 N, elasticidad 39,4 MPa, absorción de agua 45%, análisis térmico 310°C y espectroscopia infrarroja 2989 cm⁻¹. **Conclusiones:** De las tres matrices trabajadas solo se obtuvo bioplástico a partir del almidón de cascara de

yuca, determinándose que la mezcla ideal es la de 10 gr de almidón, 85 ml de agua y 5 ml de glicerina, así mismo se caracterizó por espectroscopia infrarroja encontrándose los picos característicos de la celulosa, con porcentajes ente 45 y 50% correspondientes a la absorción de agua, debido a la naturaleza hidrofílica del material obtenido lo que lo hace resistente a la transmisión de humedad.

Palabras clave: *Almidón, análisis fisicoquímico, biopolímero, yuca.*

Keywords: *Starch, physicochemical analysis, biopolymers, yucca.*

Extracción de pectina a partir de la cáscara de naranja de la variedad *Citrus sinensis*

Extraction of pectin from orange peels of the variety Citrus sinensis

Sandra M Montesino Rincón,¹ Ing. Esp.; Carlos M. Meza Naranjo, Ing. MSc.; Ana M Salazar Beleño¹, Ing. Esp.; Leidy A Carreño Castaño¹, Ing. Esp; Héctor J Paz Díaz¹, Ing. Esp.; Mónica M Pacheco Valderrama¹, Ing. MSc

Grupo de investigación en innovación, desarrollo tecnológico y competitividad en sistemas de producción agroindustrial (GIADAI), Escuela de Ingeniería Agroindustrial, ¹Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ, Barrancabermeja, Santander

E-mail: sandra.montesino@unipaz.edu.co

Antecedentes: Colombia es el décimo octavo país con mayor producción de cítricos a nivel mundial. Del total de la producción, el 45% corresponde a naranjas y el departamento de Santander es el mayor productor de cítricos. **Objetivo:** Evaluar el rendimiento de extracción de pectina cítrica a partir de la cáscara de naranja de la variedad (*Citrus sinensis*) en tres índices de maduración. **Métodos:** Las muestras se clasificaron por su estado de maduración para analizar las propiedades fisicoquímicas según la NTC 4086. Para el proceso de obtención de pectina se tomaron muestras de 100g de cáscara según el índice de maduración y se sometieron a una temperatura de 100°C para la inactivación enzimática, luego mediante el método de hidrólisis ácida se adicionó HCl al 37% y 0,1 N hasta alcanzar un pH entre 2 a 3 con temperaturas

que no superaron los 85°C durante 60 a 80 minutos. A la solución resultante se le agregó etanol al 96% a temperatura ambiente por 30 minutos, luego se filtró hasta recuperar completamente la pectina obtenida y se lavó con agua acidulada con el propósito de quitar los residuos de etanol. Finalmente, la pectina se somete a una temperatura de 40°C durante 12 horas. **Resultados:** En relación a las propiedades físicas, las muestras de naranja analizadas fueron de 72, 69,05 y 57,15 mm y se calificaron en calibres de E, D y C respectivamente. Las propiedades químicas destacan que los sólidos solubles totales se encuentran en 8,0 - 10,9. En acidez titulable entre 0,8-2,2 %. El índice de madurez siendo 3,7 el valor mínimo obtenido para la naranja verde y 11,8 el máximo para la naranja madura. Contenido de cenizas siendo el promedio de 3,80% como máximo. Contenido de humedad siendo de 85,9% como máximo. Los resultados muestran que usando toda la estructura de la cáscara se obtienen valores de pectina entre 0,013 y 0,030 gramos. **Conclusiones:** Las mejores condiciones para la extracción de pectina se lograron utilizando ácido clorhídrico al 37% y 0,1 N con pH de la solución de 2, una temperatura de 70 °C y tiempo 60 minutos. De igual forma, se evidenció que el mayor rendimiento en el índice de maduración intermedio.

Palabras clave: *Hidrólisis, índice de maduración, rendimiento, residuos.*

Keywords: *Hydrolysis, ripening index, yield, waste.*

Influencia del almacenamiento en la composición lipídica y compuestos volátiles de *Macadamia integrifolia*

Influence of storage on the lipid composition and volatile compounds of *Macadamia integrifolia*

Leidy C Ortiz Araque¹, Ing, MSc; Mónica M Pacheco Valderrama¹, Ing, MSc; Ana M Salazar Beleño¹, Ing, Esp; Leidy A Carreño Castaño¹, Ing, Esp; Sandra M Montesinos Rincón¹, Ing, Esp; Héctor J Paz Díaz¹, Ing, Esp

Grupo de investigación en innovación, desarrollo tecnológico y competitividad en sistemas de producción agroindustrial (GIADAI), Escuela de Ingeniería Agroindustrial, ¹Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ, Barrancabermeja, Santander

E-mail: leidy.ortiz@unipaz.edu.co

Antecedentes: La inclusión de alimentos no tradicionales en la alimentación animal es muy importante, para la búsqueda de rendimientos y la búsqueda de alternativas para mejorar la nutrición de los animales, Montoya y Osorio (2010) determinaron que la macadamia tiene un uso potencial en la industria de alimentos para animales como suplemento de concentrados que carecen de macro y micronutrientes, así como de grasa y carbohidratos. Concluyeron que puede ser un buen suplemento energético por su alto contenido en grasa y carbohidratos para animales. Pero se desconoce cómo afecta el almacenamiento de la nuez en la composición lipídica y compuestos volátiles. **Objetivo:** determinar la composición de lípidos y compuestos volátiles de la nuez de macadamia en almacenamiento. **Métodos:** Las muestras se recolectaron de la Hacienda Flandes (Sevilla, Valle del Cauca), se envasaron en 4 tipos de envase en vidrio con nitrógeno, en vidrio con CO₂ y empacado al vacío. Los ácidos grasos de los ésteres metílicos (FAMES) de la macadamia se analizaron en un GC-FID (6890N, Agilent Technologies, Palo Alto, California EE.UU.) La extracción de volátiles se realizó por HS-SPME, la fibra se expuso a los compuestos volátiles de la nuez (2 g) por 30 min a 60 °C. El análisis de la fracción volátil se realizó en un GC 7890 y MSD 5975 (Agilent Technologies, Palo Alto, CA, USA). **Resultados:** El contenido de humedad de la nuez de Macadamia luego de los 3 meses de almacenamiento no varió, las diferencias entre los tratamientos no fueron significativas (Cuadro 1). El control tuvo el mayor contenido de humedad (5 %) y el tratamiento con atmosferas modificada con nitrógeno (4,8%) y el tratamiento con atmosfera modificada con CO₂ (4,8 %). En el aceite vegetal de la nuez de *M. integrifolia* se detectó ácido oleico (59 %), palmitoleico (19 %) y palmítico (8 %). Estos ácidos grasos son de interés para aplicaciones en la industria cosmética por ser buen vehículo natural para los aceites esenciales puros y alimenticios por su aporte en Omega 9. **Conclusiones:** El ácido acético (85 %) es el compuesto mayoritario de la fracción volátil de nueces de *M. integrifolia*; este compuesto se produce durante el almacenamiento, pero no hay implicaciones en la nutrición animal porque la adición de concentrados a las raciones a base de forraje causa una disminución en la concentración de ácido acético.

Palabras clave: *Nuez, Macadamia, Almacenamiento acelerado, Volátiles.*

Keywords: *Walnut, Macadamia, Accelerated Storage, Volatile.*

Caracterización socio-económica de los sistemas de producción agropecuaria, como base para la implementación de proyectos para la apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación en el municipio de San Vicente del Chucuri-Santander*

Socio-economic characterization of agricultural production systems, as a basis for the implementation of projects for the social appropriation of science, technology and innovation in the municipality of San Vicente del Chucuri-Santander

Rafael Calderón Silva¹, Ing, Esp; Mónica M Pacheco Valderrama¹, Ing, MSc; Héctor J Paz Díaz¹, Ing, Esp; Leidy A Carreño Castaño¹, Ing, Esp; Miguel A Lozada Valero¹, Ing.

*Proyecto: "Biocompost para cultivos sostenibles" financiado por el Ministerio de Ciencias (Minciencias).

¹Grupo de investigación en innovación, desarrollo tecnológico y competitividad en sistemas de producción agroindustrial (GIADAI), Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ, Barrancabermeja, Colombia.

E-mail: Rafael.calderon@unipaz.edu.co

Antecedentes: Las características socioeconómicas de los sistemas de producción agropecuaria se elaboraron como parte de la convocatoria "Ideas para el cambio" de Minciencias que plantean retos de Habitabilidad Sostenible, en donde la Asociación Municipal para la Integración de la Mujer Rural-APRIMUJER del municipio de San Vicente de Chucurí-Santander, fue seleccionada por medio del proyecto Biocompost para cultivos sostenibles. Esta asociación está conformada por 128 mujeres de zonas rurales, dedicadas a la producción, transformación, comercialización e intermediación de productos agropecuarios. **Objetivo:** Realizar un diagnóstico en las 30 fincas seleccionadas de la asociación, con el fin de conocer el estado actual, a nivel social y productivo de la comunidad. **Metodología:** Desde la perspectiva de intercambio de saberes con los productores, en el cual prevalece el relacionamiento sujeto-sujeto y donde se articula la experiencia de las comunidades campesinas y las argumentaciones académico-teóricas, se realizó la recopilación de información mediante un diálogo de saberes, que permiten la apropiación social del conocimiento y la búsqueda de alternativas de soluciones a las problemáticas identificadas por medio

de la herramienta e Investigación Acción Participativa. **Resultados:** Se destaca la producción de cítricos, aguacate, plátano, cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L.) siendo el más representativo, además de ganadería y avicultura; estas actividades identificadas generan residuos orgánicos los cuales no son aprovechados a pesar de que existen estrategias para tal fin, lo que conlleva a problemas fitosanitarios y de contaminación. **Conclusiones:** Las principales problemáticas encontradas fueron el no aprovechamiento de residuos orgánicos, de esto se derivó la estrategia para el desarrollo del proyecto, lográndose estructurar la elaboración de biocompost como alternativa de bajo costo y complejidad, para ser empleada como solución en 30 unidades productivas y a su vez la creación de una huerta comunitaria; la cual será manejada por las familias que conforman la asociación como alternativa sostenible, además de aportar a la seguridad alimentaria de las familias.

Palabras clave: Producción agropecuaria, proyectos productivos, sostenibilidad, seguridad alimentaria.

Keywords: Agricultural production, productive projects, sustainability, food security.

Aprovechamiento de cáscaras de mango (*Mangifera indica*) cv. Banilejo para la obtención de pectina con fines alimentarios

Use of mango peels (*Mangifera indica*) cv. Banilejo for obtaining pectin for food purposes

Yulisa Y. Alcántara Marte¹, MSc.; Yanilka Y. Alcántara Marte², PhD.; Norma L. Rodríguez Ávila³, PhD.; J. Efraín Ramírez-Benitez⁴, PhD.

¹Departamento de Tecnología de Alimentos, Universidad ISA, República Dominicana. ²Departamento de Investigaciones y Publicaciones, Universidad ISA, República Dominicana. ³Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Instituto Tecnológico de Chiná, Camp., México. ⁴Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Campeche, Camp., México

E-mail: jeramire@uacam.mx

Antecedentes: Las pectinas son heteropolisacáridos que abundan en subproductos agrícolas y que se emplean en la industria alimentaria como espesantes, gelificantes y estabilizantes. A nivel comercial se extraen de cáscaras de cítricos y manzanas, por lo que su producción está relacionada con la industria de los jugos y concentrados frutales. Dada la elevada producción de mango en República Dominicana, se consideró revalorizar la cáscara de este fruto para la obtención de pectina. **Objetivo:** Desarrollar un protocolo de extracción de pectina a partir de cáscaras de Mango (*Mangifera indica*) cv. Banilejo con aplicación alimentaria. **Métodos:** Se evaluaron diferentes variables del proceso de extracción tales como: tamaño de partícula, pH, temperatura y polaridad del disolvente. Posteriormente fueron evaluados parámetros de rendimiento, calidad fisicoquímica, composición química, así como la funcionalidad tecnológica de los productos en la elaboración de tecnologías alimentarias. **Resultados:** Se establecieron las variables proporción cáscara: agua acidulada en 1:15, pH 1.0, temperatura 80 °C, el tiempo de extracción 60 minutos bajo agitación constante. Se obtuvo un rendimiento de 41.83%, contenido de metoxilos 30.42%, ácido galacturónico 35.185%, grado de esterificación 31.48%, pH (en solución al 1%) 2.56, humedad 7.75%, densidad relativa 0.62 g/ml, cenizas 3.84% y viscosidad 42.4 cP. Se elaboraron tecnologías alimentarias con la pectina de mango y comercial: yogurt con viscosidad 588 y 418 cP, consistencia 1.2 y 2.7 cm/seg, actividad de agua 0.92 y 0.91 y sólidos solubles 21.85 y 22.45%, con pectina de mango y comercial, respectivamente; mermeladas con viscosidad 7120 y 59600 cP, consistencia 0.23 y 0.04 cm/seg, actividad de agua 0.89 y 0.80, sólidos solubles 50.94% y 55.54%, con pectina de mango y comercial, respectivamente. **Conclusiones:** La pectina de cáscaras de mango cv. Banilejo representa una fuente potencial para el desarrollo de aditivos alimentarios en República Dominicana, con niveles de funcionalidad comparables a los insumos obtenidos de importación.

Palabras clave: hidrocoloides, revalorización, grado de esterificación, alimentaria.

Keywords: hydrocoloids, revalorization, esterification level, food industry.

Ensilado biológico obtenido a partir de residuos generados por la actividad pesquera de gamarra, cesar

A biological silage obtained from waste generated by fishing activities in Gamarra, Cesar

Iris Karine Martínez-Quintero¹; Jeannie Vildary-Naranjo²; Rodrigo Rene Cuello-Marín¹; Margarita del Rosario Salazar-Sánchez¹, Ingris Yohana Hernandez-Martínez¹

¹profesores de la Universidad Popular del Cesar; Aguachica, Colombia. ²ingeniera Agroindustrial. Universidad Popular del Cesar Seccional Aguachica.

E-mail: iyhernandez@unicesar.edu.co

Antecedentes: en Colombia se generan aproximadamente 97 toneladas de bocachico, nicuro bagre, capaz y otras especies, de las cuales el 50% son descartados como desechos y subproductos tales como: partículas de carne, espinas, piel, cabeza, asimismo generando entre el 5 - 11% de vísceras que no tienen una adecuada disposición final y ocasionan algunos impactos ambientales negativos. **Objetivo:** Evaluar las propiedades fisicoquímicas de un ensilado biológico obtenido a partir de los residuos generados por la actividad pesquera. **Método:** los residuos de *Prochilodus reticulatus magdalanae*, *Leporinus muyscorum*, *Curimata (Acuticurimata) mivartii* y *Pseudoplatystoma fasciatum* fueron provenientes de la Pesquera la Pacora del municipio de Gamarra (Cesar), para la elaboración del ensilado se utilizó un diseño experimental factorial 2 x 3, el primer factor la fuente de carbono (melaza) con dos niveles de 12% y 18%; y un segundo factor, fermento utilizando una mezcla fermentada que contenía *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii ssp.*, *Bulgaricus* y *Bifidobacterium*, con 3 niveles de 6%, 11%, y 15%; los cuales se evaluaron a un nivel de confianza del 95% (P<0,05), se midieron y controlaron las variables pH y acidez. **Resultados:** se obtuvo un ensilado con niveles de proteína entre 32 y 43%, y grasa entre 19 y 33%, y los análisis microbiológicos ubican al producto obtenido como un pienso inocuo apto para consumo animal. **Conclusiones:** el ensilado presenta un potencial como fuente alimenticia por el aporte proteico que representa en donde los *Lactobacillus* presentan una actividad de preservación de la materia prima, transformando el azúcar de la melaza en ácido láctico y ayudando en el proceso de conservación del ensilado.

Palabras clave: Ensilaje, subproductos, aprovechamiento, pescado.

Keywords: Silage, by-products, utilization, fish.

Evaluación de la calidad composicional, sanitaria y microbiológica de la leche cruda durante la lactancia completa en vacas Holstein en una finca del municipio de Sapuyes- departamento de Nariño*

Evaluation of the compositional, sanitary and microbiological quality of raw milk during full lactation in Holstein cows on a farm in the municipality of Sapuyes- department of Nariño

Henry A Jurado Gámez¹; Zoot, Esp. M.Sc. PhD; Carlos A Lima Rodríguez¹; Zoot, MSc (c); John J Parreño Salas¹, Zoot, MSc (c)

*Proyecto de grado de maestría aprobado mediante acuerdo número 027 del Comité Curricular de la Maestría en Ciencias Agrarias.

¹Grupo de Investigación PROBIOTEC- FORAPIS, Programa de Zootecnia, Facultad de Ciencias Pecuarias, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

E- mail: henryjugam@gmail.com

Antecedentes: La leche es uno de los productos de origen animal de primera necesidad, que tiene un alto valor nutricional para la población. Al estar compuesto por diferentes nutrimentos, se transforma en un medio ideal para el crecimiento de microorganismos patógenos, que pueden ser un riesgo para la salud del consumidor final. **Métodos:** Se tomaron 1260 muestras de leche bovina del Hato San Antonio del corregimiento de El Espino del municipio de Sapuyes (Nariño). Las muestras fueron recolectadas durante la lactancia de 15 hembras Holstein mestizas, realizadas para cada cuarto de la vaca. Los muestreos fueron realizados cada quince, a partir del quinto día de parto. En las muestras se determinaron los parámetros composicional (proteína, grasa, sólidos no grasos, sólidos totales y lactosa), físico (pH, acidez, punto crioscópico y densidad), sanitario (recuento de células somáticas RCS) y microbiológico (*Staphylococcus aureus*). Además, se registró la producción por vaca y precipitación de la zona. Se obtuvo los estadísticos descriptivos para todas las variables, se comparó su evolución por tercio de lactancia y cuarto de la ubre, finalmente se relacionaron todas las variables mediante análisis multivariante. **Resultados:** No se encontró diferencias entre los cuartos de la ubre por lo que la evaluación se realiza bajo el promedio de estos. Se encontró valores de 3,34, 3,65, 7,92, 11,78 y 5,24 para proteína, grasa, sólidos no grasos, sólidos totales y lactosa. Valores de 0,156, 6,76, 1,032 y 0,564 para acidez, pH, densidad y punto crioscópico. El RCS está en los

460000 UFC/mL. Ninguna de las muestras dio positivo a *S. aureus*. Estos valores están dentro de lo establecido por la normatividad colombiana (Decreto 616, 2006). Se observó un comportamiento normal de los parámetros a través de los tercios de lactancia y se determinó una relación significativa entre las variables composicionales, además de una relación positiva entre la precipitación y el RCS. **Conclusiones:** la leche mostró características adecuadas para su comercialización y se observó un incremento del RCS como consecuencia del incremento en la precipitación.

Palabras clave: Vacuno, lactancia, análisis multivariante, relación, tercio de lactancia, ubre.

Keywords: Cattle, lactation, multivariate analysis, third lactation, udder.

Evaluación de la calidad composicional, sanitaria y microbiológica en leche cruda durante el tercer tercio de lactancia en vacas lecheras de la Granja Chimangual*

Evaluation of the compositional, sanitary and microbiological quality in raw milk during the third third of lactation in dairy cows from the Chimangual Farm

Denis A Quitiaquez Montenegro¹; Est Zoot; Luis C Muñoz Domínguez¹; Zoot; Henry A Jurado Gámez¹, Zoot, Esp., MSc, PhD

*Proyecto "Convocatoria Docente 2018" financiado por Vicerrectoría de Investigaciones e Interacción Social.

¹Grupo de Investigación PROBIOTEC- FORAPIS, Programa de Zootecnia, Facultad de Ciencias Pecuarias, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

E- mail: henryjugam@gmail.com

Antecedentes: la mastitis bovina continúa siendo una de las enfermedades que causa el mayor impacto económico en las ganaderías orientadas a la producción de leche por ser una de las enfermedades más significativas desde el punto de vista de producción y de salud pública. **Objetivo:** evaluar la calidad composicional, sanitaria y microbiológica en leche cruda durante el tercer tercio de lactancia en vacas lecheras de la Granja Chimangual, Nariño, Colombia. **Métodos:** se tomaron 70 muestras de leche, que fueron recolectadas cada 10 días a siete vacas lecheras durante el tercer tercio de lactancia, posteriormente se realizó un análisis composicional, prueba de adulterantes,

Recuento de Células Somáticas (RCS/mL), pruebas de identificación de *Staphylococcus aureus*, *Listeria* sp., *E. coli* y coliformes, mohos y levaduras, mesófilos aerobios, enterobacterias y antibióticos. **Resultados:** en lo referente a la parte composicional, se presentó valores promedios de 2,56% para grasa, 8,6 Solidos No Grasos (SNG), proteína 3,3% y una densidad de 1,031 g/mL. Un 17% del total de las muestras fueron positivas para *Staphylococcus aureus* y un 11% positivos para *E. coli*. Se evidenció resultados negativos para neutralizantes, almidón y antibióticos; de igual forma, se indicó una positividad de 5% para peróxidos, 12% mohos y levaduras, 11% enterobacterias, 12% coliformes totales, y 5% cloruros. Finalmente, el valor promedio para células somáticas fue de 159572 RCS/mL. **Conclusiones:** la calidad de leche se ve alterada por la presencia de patógenos que afectan al ser humano y las condiciones de la ubre de los animales, además de una deficiente higiene por la presencia de *Staphylococcus aureus*, *E. coli* y coliformes.

Palabras clave: *Inocuidad, mastitis, salud pública.*

Keywords: *Mastitis, public health, safety.*

Predicción del rendimiento de canal frío y caliente en ganado Blanco Orejinegro*

Cold and hot carcass yield prediction in Blanco Orejinegro cattle

Wilson A. Barragán Hernández¹, David F. Nieto Sierra¹, Gonzalo Restrepo Castañeda¹, Rodrigo E. Vásquez Romero², Oscar J. Arboleda Alzate³, Ricardo J. Ocampo Gallego¹, Edison J. Ramírez Toro¹

*Proyecto “Sistema de Bancos de Germoplasma de la Nación para la Alimentación y la Agricultura (SBGNAA)”

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria -AGROSAVIA. Centro de Investigación El Nus, San Roque, Antioquia. ²Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria -AGROSAVIA. Centro de Investigación Tibaitatá, Mosquera, Cundinamarca. ³Docente universitario.

E-mail: wbarraganh@agrosavia.co

Antecedentes: La raza Blanco Orejinegro (BON), además de tener rusticidad y adaptación, tiene un alto potencial para la industria cárnica. Por lo anterior, predecir los componentes de la canal podría ayudar a la toma de decisión para selección y venta de animales. **Objetivo:**

Desarrollar un modelo de predicción para componentes de la canal en la raza BON con base en modelos lineales y de aprendizaje de máquinas. **Métodos:** Se colectó información de desempeño productivo (variables regresores) de pesos a 24 meses (P24) y al beneficio (PS), edad (meses), ganancia diaria de peso (g/d), área de ojo de lomo (AOL, cm²) y espesor de grasa de la cadera (EGC, mm) de animales BON puros (47 castrados y 30 enteros) y 35 F1 BON x Cebú castrados. Posterior al beneficio (variables respuesta), se estimó peso de la canal caliente (PCC) y fría (PCF), y rendimiento de la canal caliente (RCC). La base de datos se particionó en 80 % de la información para entrenamiento de modelos lineales (ML), regresión por mínimos cuadrados parciales (PLSR) y soporte de vectores de máquinas en kernel radial (SVMr). En el proceso de entrenamiento se realizó mediante validación cruzada en segmentos de 10 datos, repetido 3 veces. La calidad de los modelos se evaluó en el 20% de la información restante de la base de datos, mediante la raíz del cuadrado medio error (RMSE), coeficiente de determinación (R²) y error absoluto medio (EAM). **Resultados:** Los ML presentaron un desempeño en entrenamiento con rangos de R² de 0.43 a 0.78, RMSE de 3.55 a 13.5 y de MAE de 2.7 a 10.9, para las variables PCC, PCF y RCC. No obstante, la validación externa de los ML sólo presentó un R² de 0.87 en PCC, aunque con un alto error (MAE = 315 kg). Los modelos PLSR y SVMr, registraron la misma tendencia que los ML, con mejor desempeño para la variable PCC. Los modelos PLSR y SVMr presentaron desempeño en la validación que superaron los indicadores en entrenamiento de PCC con RMSE de 6.8 y 7.2, MAE de 5.8 y 6.5 y R² de 0.90 y 0.91, respectivamente. **Conclusión:** Los modelos basados en PLSR y SVMr pueden predecir el PCC. Se recomienda con la toma de información para alimentar el modelo y prevenir posibles sobreajustes.

Palabras clave: *Ganado criollo, aprendizaje de máquinas, ultrasonografía.*

Keyword: *Creole cattle, machine learning, ultrasonography.*

Determinación histológica de la longitud de los Sarcómeros en cruce F1 Romosinuano x Cebú en Córdoba - Colombia*

Histological determination of the sarcomere length in F1 Romosinuano x Cebú crossing in Córdoba – Colombia

Sandra C Perdomo-Ayola^{1,2}, MVZ, MSc; Jose J Pulido Pupo², MVZ; Janeth A Sierra- Monroy⁴, Blgo, MSc; Lorena A Aguayo-Ulloa^{1,3}, MV, PhD

*Proyecto “Estrategias de valoración integral de la cadena de valor para diferenciación del producto cárnico en la región Caribe” financiado por Ministerio de Agricultura.

¹Grupo de Investigación e innovación en salud y bienestar animal (GIISBA), Corporación colombiana en investigación agropecuaria, AGROSAVIA. ²Centro de investigación Motilonia. ³Centro de investigación Turipaná, ⁴Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. LDF-Ibague Tolima.

E-mail: sperdomo@agrosavia.co

Antecedentes: los sarcómeros son pequeñas unidades básicas y funcionales del músculo estriado, responsables de la contracción muscular. Cobran importancia ya que contribuyen en la terneza de la carne. No obstante, existen factores que alteran la longitud del sarcómero (LS) afectando dicha terneza; entre ellos se destacan: tratamiento térmico (acortamiento por frío), disposición de la canal en cámaras, localización anatómica del músculo y la tasa de reacciones post mortem. Lo anterior tiene relevancia, ya que tanto manejos pre-sacrificio como los procesos industriales, pueden determinar la LS y así la dureza final de la carne. **Objetivo:** determinar histológicamente la LS en muestras de cortes comerciales de bovinos del cruce F1 entre la raza criolla Romosinuano y el Cebú comercial. **Métodos:** se analizaron 18 cortes musculares (cuatro repeticiones) de 10 animales. Para la medición de la LS fueron teñidos con hematoxilina – Eosina y se contaron el número de bandas A a lo largo de una distancia de 20 μ en cada uno de los cortes, la lectura se realizó mediante fotografías (software NIS Elements D) en microscopía de contraste de fases con objetivo de 100X y se contabilizaron las bandas con el software ImageJ 1.53a. Se aplicó estadística descriptiva. **Resultados:** las LS promedio obtenidas fueron las siguientes: en el cuarto anterior la menor LS se observó en los músculos *M. obliquus* y *M. pars cervicalis* con 1,74 y 1,97 μ , respectivamente, y de mayor LS fueron varios músculos pectorales (pecho) con 2,57 μ y *Triceps brachii* 2,33 μ . En el cuarto posterior, en los músculos *M. gluteobiceps*, *biceps femoris* (1,69 μ) y *M. gluteus medius* (1,71 μ) se observó menor LS y con la mayor LS se encontró en *M. tensor de la fasciae latae* (3,26 μ) y *M. iliopsoas* (3,32 m). **Conclusiones:** el *M. iliopsoas* o lomo fino, uno de los cortes más tiernos de la canal, presentó la mayor LS, en comparación con los

demás cortes estudiados, y el *M. gluteobiceps* (comercialmente posta), presentó la menor LS. Son necesarios más estudios que consideren diferenciar por factores como raza, conservación en frío y disposición de la canal sobre la LS y en qué medida afectan las cualidades del producto final.

Palabras clave: Histología, músculo, raza criolla, terneza.

Keywords: Histology, muscle, creole race, tenderness.

Caracterización físico química, microbiológica, colorimétrica y actividad antimicrobiana de la miel de *Apis mellifera* producida por las asociaciones apícolas del departamento de Risaralda

Physical chemical, colorimetric and microbiological characterization of Apis mellifera honey produced by the apicultural associations of the department of Risaralda

Margarita M. Mazo-Cardona¹, Esp, MSc; Luz N. Franco Montoya¹, MVZ, Esp, MSc, PhD, Animal Science¹; Lyda C. Caballero Méndez, Bacterióloga y Laboratorista Clínico, Esp, MSc, PhD (C)¹; Cuaran-Cuaran Leydi Sandra¹; Cuaran-Ortiz Marylin⁵; MVZ, UTP

¹Grupo de investigación BIOECOS (Biodiversity and ecosystem conservation). Programa de Medicinaveterinaria y zootecnia, Universidad Tecnológica de Pereira. Risaralda.

E-mail: margarita.mazo@utp.edu.co

Antecedentes: Las asociaciones apícolas del Departamento de Risaralda no realizan caracterización de la miel, no homogenizada o miel cruda, desconociendo las bondades del producto. **Objetivo:** Realizar análisis organoléptico y fisicoquímico, microbiológico y sensibilidad antimicrobiana de 6 municipios del departamento de Risaralda. **Métodos:** Se recolectaron 19 muestras de miel cruda o sin homogenizar de *Apis Mellifera*. Se realizó la evaluación fisicoquímica, parámetros organolépticos: apariencia (color, olor y sabor) por Método de observación, Humedad (por Índice de refracción), Acidez total (método potenciométrico), Glucosa y Sacarosa (Método Fehling), Cenizas Totales (método gravimétrico), Hidroximetilfurfural por Espectrofotometría, Ph

(Electrométrico), Determinación de la actividad antioxidante (ORAC), parámetros microbiológicos como Aerobios-Mesófilos, Enterobacterias, Coliformes totales, *E. coli*, Clostridium, Esporas aerobias, *Bacillus cereus*, *Salmonella*, Mohos y Levaduras. Se utilizó el método de recuento de placa profunda para los análisis de AM, Enterobacterias, *Coliformes*, *E. coli*, recuento de mohos y levaduras, se realizó recuento en tubo de anaerobios para los análisis de Clostridium y esporas anaerobias y Recuento en placa superficial para identificación de *Bacillo cereus* y *Salmonella*. Se utilizaron las Cepas *Klebsiella pneumoniae* (ATCC 13883), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), Cepas ATCC *Pseudomona aeruginosa* (ATCC 27853), *Escherichia coli* (ATCC25922). La colorimetría se realizó en 14 muestras clasificando el color siguiendo parámetros de la tabla de Pfund. **Resultados:** En análisis organolépticos, fisicoquímicos y microbiológicos las muestras de miel cumplen con la NTC 1273 para consumo humano. En capacidad antimicrobiana reaccionaron positivamente a *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomona aeruginosa* y no presentó reacción a *E. coli*. **Colorimetría:** ámbar y ámbar oscuro.

Palabras clave: Abeja, Antibacteriano, Antioxidantes, colorimetría.

Keywords: Bee, Antibacterial, Antioxidants, colorimetry.

Estrategia para la reducción del desperdicio de alimentos en la plaza de mercado de manizales

Strategy for food waste reduction in the marketplace of manizales

Luis E Pérez Barrera¹, Msc. Investigación de operaciones; Luz M Montes Ramirez¹, Msc. Ciencia de los alimentos; Paula A Castro Calle¹, Ing. de alimentos.

¹Grupo de proyección en Seguridad y Soberanía Alimentaria. Facultad de ingeniería, Universidad de Caldas.

E-mail: leperez@ucaldas.edu.co

Antecedentes: Manizales, desperdicio, alrededor de 96 toneladas mensuales de frutas y verduras, de acuerdo a la Asociación de Bancos de Alimentos de Colombia. De esto, el 60% se genera durante las actividades de poscosecha y

distribución, lo que indica que se debe centrar la atención en las actividades logísticas, manipulación, distribución hacia los consumidores y valoración de segundas y terceras en las plazas de mercado. En este sentido, se han efectuado acercamientos con los locatarios de la Plaza de Mercado de Manizales, a fin de recuperar segundas y terceras de fruver. **Objetivos:** Diseñar estrategias de desarrollo e innovación desde la ingeniería de alimentos, tendientes a la agregación de valor a segundas y terceras de fruver, para el fortalecimiento de la seguridad alimentaria de los locatarios de la Plaza de Mercado de Manizales. Partiendo de una caracterización de los principales productos de origen agropecuario comercializados por los ellos, para luego, formular y desarrollar los procesos de agregación de valor y estrategias de comercialización y apropiación del conocimiento. **Métodos:** Con los locatarios participantes, mediante el diálogo de saberes, se levantó el perfil higiénico sanitario del lugar de procesamiento y con base en los resultados, se realizaron los ajustes físicos mínimos, teniendo en cuenta la precariedad económica de ellos. No obstante, se insistió en la comprensión y uso de las Buenas Prácticas de Manufactura e Inocuidad Alimentaria, a la luz de la resolución 2674 de 2013 y la Iso 22000. Luego de la selección de materias primas disponibles, se procedió a determinar y estandarizar las formulaciones de tres productos, utilizando, medios facilitados por el laboratorio de microbiología de la Universidad de Caldas. **Resultado:** fueron escogidos el repollo, el tomate Chonto y el lulo. Con base en estos, se llevaron a cabo varias formulaciones de Chucrut, Pasta Napolitana y Aji de lulo. Para el Chucrut, se realizaron cuatro formulaciones con diferentes porcentajes de sal con valores por debajo y por encima al especificado en la norma internacional emitida por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) para frutas y hortalizas encurtidas de 2015 la cual sugiere 2.5 % de sal. El proceso de elaboración del Aji de Lulo, se realizó siguiendo la norma técnica colombiana 1631 de 1994 sobre salsa de ají, debido a que no existen normas técnicas específicas para ésta, por ser un producto con carácter innovador. Para la Pasta Napolitana se tuvieron en cuenta variables de temperatura y tiempo de ebullición teniendo en cuenta el conocimiento tradicional y la norma NTC 1287, segunda actualización para concentrado de Tomate. A todos los productos elaborados, se les realizaron análisis fisicoquímicos y microbiológicos, como parte de la contribución de la universidad al proyecto. **Conclusiones:** La formulación de Chucrut que arrojó mejores resultados, fue la que para 500 gramos de repollo, se adicionaron 12.5 gramos de sal, coincidiendo con la FAO. El ají de lulo arrojó un valor de 11,5 grados Brix, y una acidez 0,78%, muy cercanos a los valores previstos por la norma técnica colombiana

1631 de 1994 sobre salsas de ají. La salsa napolitana de tomate, se obtuvo acorde a los lineamientos de la norma NTC 1287 (segunda actualización Concentrado de Tomate). Todo en el marco del diálogo de saberes y el respeto a los conocimientos ancestrales de los locatarios, de tal manera que se reduzca el desperdicio de alimentos, al transformarlos en otros con mayor vida útil y valor, contribuyendo así a la reducción de su inseguridad alimentaria de los beneficiarios.

Palabras clave: *Seguridad alimentaria, diálogo de saberes, chucrut.*

Keywords: *Food safety, knowlege dialoge, sauerkraut.*

Análisis de los programas de seguridad alimentaria en el contexto de la pandemia por Covid – 19 de Aguadas, Caldas, Colombia

Analysis of food security programs in the context of the Covid 19 pandemic of Aguadas, Caldas, Colombia

Claudia Jurado Alvarán¹, Ps, MSc, PhD; Liliana Pareja Patiño², Est APT.

¹Grupo de Investigación MERAKI, Dirección de Investigaciones de la Escuela Superior de Administración Pública -ESAP-. ²Semillero de investigación EXPEDITUS de la ESAP

E-mail: claudia.jurado@esap.gov.co

Antecedentes: En la actualidad es necesario un análisis de los programas de seguridad alimentaria implementados en el marco de la atención a la pandemia por Covid 19 en Aguadas-Caldas, ya que es importante avanzar en la sistematización de las acciones institucionales y comunitarias desarrolladas, para así identificar cuales han sido los avances y retrocesos que pueden ayudar a cualificar dichos programas a nivel municipal y nacional. **Objetivo:** Caracterizar aprendizajes institucionales y comunitarios sobre la implementación de los programas de seguridad alimentaria por el municipio de Aguadas Caldas a partir de la pandemia Covid 19. **Métodos:** Se siguió un método descriptivo y participativo, tomando como base la implementación de los programas de seguridad alimentaria desde marzo del 2020 a la actualidad, se hizo compilación de documental referente a dichos los programas implementados por la administración municipal y otras organizaciones interesadas en aportar a este campo. Se accedió a información cualitativa a partir

de la aplicación de entrevistas a los actores vinculados a dichos programas y se realizó observación participante. Se revisó literatura y se revisaron documentos de la administración pública municipal, se recopiló entrevistas de los actores involucrados con los programas de seguridad alimentaria. **Resultados:** Durante el año 2020 la administración municipal de Aguadas con el fin de atender el tema de seguridad alimentaria realizó entrega de kit alimentarios con recursos propios y ayuda de organizaciones públicas y privadas, se beneficiaron 9383 hogares de zona urbana y rural del municipio de Aguadas, además desde este año se viene implementando el programa de huertas caseras. Durante el año 2021 una de las acciones de los funcionarios de la Alcaldía han sido recopilar y vender los productos de los campesinos, otra es la reactivación de los mercados campesinos en la plaza principal, permitiendo que los productores del sector rural comercialicen sus productos. **Conclusiones:** Los programas de seguridad alimentaria tienen mayor impacto cuando se fortalecen las alianzas público-privado y comunidad. Las huertas caseras fomentadas por las instituciones educativas, además de facilitar el acceso al alimento permiten que los jóvenes se formen en su cuidado y participen de manera activa en las mismas. Los mercados campesinos han venido teniendo mayor acogida, principalmente, por permitir a la población el acceso a productos frescos y de calidad, además dando beneficios por su venta directamente a los campesinos.

Palabras clave: *Seguridad alimentaria, cooperación interinstitucional, huertas caseras, mercados campesinos.*

Keywords: *Food security, inter-institutional cooperation, home gardens, peasant markets.*

La economía circular como una oportunidad para el cumplimiento de los ODS en la agroindustria

The circular economy as an opportunity for the fulfillment of the SDGs in agribusiness

Leidy B. De la Ossa Villadiego¹, Economista, Msc; Giovanni Reales Rodriguez¹, Est Ing Agropecuaria

¹Universidad de Antioquia

E-mail: Leidy.delaossa@udea.edu.co

Antecedentes: Economía lineal está enfocada en que todo lo fabricado tiene un final. A diferencia de la economía lineal, la economía circular está basada en procesos

sostenibles. Es una estrategia que busca reducir los insumos vírgenes entrantes a un sistema de producción, reducir los desechos que se obtienen en dicho sistema aprovechando su uso. Vincular nuevos procesos de la Agroindustria con los Objetivos de Desarrollo Sostenible - ODS cada vez está siendo más relevante. **Objetivo:** Mostrar cómo la economía circular es una oportunidad para el cumplimiento de los ODS en la agroindustria. **Metodología:** La investigación es descriptiva y consiste en una revisión sistemática de la literatura referente a la Economía Circular en la Agroindustria. Se desarrolló una serie de fases de la revisión sistemática: definición de los conceptos; establecimiento de la necesidad de la revisión; planteamiento de las preguntas de investigación; determinación de la ecuación de búsqueda y bases de datos; definición del proceso; fijación de los criterios de inclusión y exclusión; diseño del diagrama de flujo y; organización de los resultados. **Resultados:** Dentro de las oportunidades, están el desarrollo de nuevas líneas de negocio, a través de la valorización de residuos y generación de nuevos productos, cumpliendo con los ODS 1, 3 y 8; hacer uso eficiente de los recursos, agua, energía y agroquímicos ODS 6, 7 y 11; aprovechar las nuevas tecnologías para desarrollar envases, embalajes y otros materiales de uso agrícola que contribuyan a la Economía Circular; fomentar la regeneración de los suelos y el capital natural cumpliendo con los ODS 9, 12, 13 y 15; promover el desarrollo territorial a través de la vinculación de actores locales y el trabajo asociativo cumpliendo con los ODS 10 y 17. **Conclusiones:** Durante los últimos años la agroindustria se ha enfrentado a nuevos desafíos para aumentar su productividad de manera sostenible, haciendo un uso eficiente de los recursos naturales, y contribuyendo positivamente al medio ambiente.

Palabras clave: *Ambiental, innovación, producción, sostenibilidad.*

Keywords: *Environmental, innovation, production, sustainability.*

Influencia de la normatividad sobre la calidad higiénica y composicional de la leche acopiada de manera formal en Colombia entre 2008 y 2020

Influence of regulations on the hygienic and compositional quality of formally collected milk in Colombia between 2008 and 2020

Andrés F. Úsuga Rodríguez¹, MV, MSc.; Dursun Barrios², Zoot, Dr. Sci.; Mónica Botero A³, Zoot, Dr.

Sci.; Mauricio Lopera⁴, Econ. M.Sc; Martha Olivera-Angel¹, MV, Dr. Sci. Agr.; Luis G. Palacio Baena¹, MV, MSc., Dr. Sci.

¹*Grupo de investigación Biogénesis, Escuela de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.*

²*Grupo de investigación Biogénesis, Departamento de Desarrollo Rural y Agroalimentario, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá.* ³*Grupo de investigación Biogénesis, Escuela de Producción Agropecuaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.* ⁴*Departamento de Matemáticas y Estadística, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.*

Antecedentes: En Colombia el precio de leche cruda pagada al productor está regulado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – MADR- mediante las resoluciones 017 de 2012 y 468 de 2015. El valor del litro de leche cruda se establece con base en la calidad sanitaria, higiénica y composicional de la leche según lo determine un laboratorio acreditado, con el fin de asegurar la transparencia en el pago de la leche cruda por parte del agente comprador. **Objetivo:** Cuantificar la influencia de la normatividad asociada al pago por calidad de leche cruda sobre la calidad higiénica y composicional de la leche acopiada de manera formal en Colombia entre 2008 y 2020. **Métodos:** estudio observacional descriptivo retrospectivo en el que se utilizaron 156 reportes mensuales de calidad higiénica y composicional por región, consolidados por la Unidad de Seguimiento a Precios - USP-MADR-. Con estos reportes se formaron tres períodos de estudio separados por la entrada en vigencia de las resoluciones 017/2012 y 468/2015. Los datos obtenidos fueron analizados bajo el esquema de regresión cuantílica. **Resultados:** Se encontraron diferencias entre los periodos analizados tanto para los parámetros de calidad higiénica como calidad composicional. La calidad higiénica representó la variación más alta en la región 2. Se encontró que en el periodo 1 la mediana de UFC fue de 1.543.759, mientras que en el periodo 3 la mediana de UFC fue de 933.807. Se evidenciaron también diferencias en calidad composicional de la región 1 entre los periodos, se pasó de 3,03% a 3,17% la mediana del porcentaje de proteína. Los sólidos totales pasaron de 11,95% a 12,09% **Conclusiones:** Se evidenció que la expedición y entrada en vigencia de la normatividad asociada al pago de leche cruda influyó significativa y **positivamente** sobre los parámetros de calidad higiénica y composicional de leche acopiada de manera formal en Colombia.

Palabras clave: *Grasa de la leche, higiene de la leche, inocuidad alimentaria, leche cruda, normas alimentarias, proteínas de la leche.*

Determinación de Parámetros Productivos en Patos (*Cairina moschata domestica*) en el Departamento de Córdoba

Determination of Productive Parameters in Ducks (*Cairina moschata domestica*) in the Department of Córdoba

Moris de J Bustamante Yáñez¹, MVZ, MSc; Natalia L Navarro Vergara¹, Est MVZ; Angiee P Guevara Palmera¹, Est MVZ; Laura Jiménez Hernández¹, Est MVZ; Jorge C Torres Leiva¹, MVZ; Luis J Rhenals Moreno², I Agr; Oscar D Vergara Garay¹, Zoot, DrSc, Libardo A Maza Ángulo¹

¹Grupo de Investigación en Producción Animal Tropical, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia.

²Profesional independiente, Montería, Colombia.

E-mail: overgara@coreo.unicordoba.edu.co

Antecedentes: la crianza de patos (Anacultura) es una actividad flexible, que puede armonizarse con las producciones tradicionales o convertirse en la actividad principal de dicha explotación, además, el pato por su gran velocidad de crecimiento y por su peso al sacrificio, podría tener una gran importancia en la seguridad alimentaria y en la actividad comercial del país. **Objetivo:** evaluar ganancia de peso diaria y conversión alimenticia en patos criollos (*Cairina moschata domestica*) en fase de crecimiento y engorde utilizando diferentes sistemas de alimentación en un sistema productivo del departamento de Córdoba. **Métodos:** se utilizaron 12 machos y 26 hembras los cuales se distribuyeron aleatoriamente en tres grupos, un tratamiento testigo (T1) y dos experimentales (T2 y T3). Dentro de cada sexo los animales tenían pesos y edades iniciales similares. En el tratamiento testigo la alimentación se basó en pastoreo más una ración de maíz, en T2 los animales estaban en confinamiento y se les suministró alimento balanceado comercial y en T3, los animales se mantuvieron en confinamiento y se les suministró alimento balanceado comercial más una mezcla de maíz con frijol. Para los 3 tratamientos la oferta del alimento se realizó en dos raciones por día 7:00 am y 4:00 pm, y se hizo pesaje del alimento rechazado a las 6 am del día siguiente. Se tomó información semanal del peso de los animales. Para el análisis de datos se utilizó un análisis de varianza de medidas repetidas en el tiempo para cada uno de los sexos. **Resultados:** De acuerdo con

los resultados, hubo diferencia altamente significativa ($P \leq 0,01$) entre el promedio de los pesos de los animales de los tratamientos evaluados, siendo la media del T3, superior a T2 y a T1 tanto en machos como en hembras. El promedio de la ganancia de peso diario en machos fue de $13,5 \pm 0,5$ gr en T1, $22,0 \pm 0,4$ gr en T2 y $27,7 \pm 0,5$ gr en T3 y en hembras de $14,1 \pm 0,1$, $15,5 \pm 0,2$ y $17,5 \pm 0,2$ gr para T1, T2 y T3, respectivamente. **Conclusiones:** a través de esta investigación se pretende obtener información sobre los parámetros productivos es patos en el departamento de Córdoba, utilizando alternativas de alimentación, con el fin de promover su crianza como una alternativa de seguridad alimentaria y rentable como sistema de producción.

Palabras clave: *Alimento, anacultura, dietas, patos, raciones.*

Key words: *Anacultura, diets, ducks, food, rations.*

Efecto de la sustitución parcial del queso costeño por queso de cabra sobre las características fisicoquímicas y sensoriales de un prototipo de pandebono artesanal en el SENA La Salada

Effect of the partial substitution of costeño cheese for goat cheese on the physicochemical and sensory characteristics of a prototype of artisan pandebono at SENA La Salada

Edwin D Betancur Hoyos¹ C, Ing, Msc; Yocser A Restrepo², Est; Gisselle Jaramillo Agudelo², Est.

¹Instructor investigador, Grupo de Investigación La Salada, Centro de los Recursos Naturales Renovables La Salada, SENA, Regional Antioquia, Colombia. ²Aprendices del semillero SIALAS, Grupo de Investigación La Salada, Centro de los Recursos Naturales Renovables La Salada, SENA, Regional Antioquia, Colombia.

E-mail: edbetancur@sena.edu.co

Antecedentes: En Colombia, el consumo de productos provenientes de la ganadería caprina es escaso, las tendencias de productos lácteos de origen caprino, la leche y el queso de cabra tienen un crecimiento lento, jalonado por consumidores que demandan productos lácteos con altos contenidos de proteína y saludables; El pandebono es un producto de queso, libre de gluten típico de Colombia, obtenido del amasado del almidón

agrícola de yuca y queso costeño principalmente, este último tiene como inconveniente su calidad sanitaria que no es adecuada, debido a las malas condiciones de procesamiento y almacenamiento, encontrándose en algunas oportunidades la presencia de microorganismos patógenos, es allí donde otros tipos de queso como el de cabra con propiedades nutritivas y condiciones de inocuidad óptimas pueden ser útiles para la elaboración del pandebono producto típico artesanal. **Objetivo:** Elaborar un prototipo de pandebono a partir del queso de cabra con reducción de sodio y aceptación sensorial. **Métodos:** Se elaboró un queso fresco de cabra a partir de la leche obtenida por la unidad de ganadería en el CRNR La Salada, posteriormente se elaboró cuatro prototipos de pandebono, control, F30, F40, y F50, sustituyendo el queso costeño por queso de cabra, determinando sus características fisicoquímicas, finalmente se evaluó su aceptación sensorial con 157 jueces no entrenados. **Resultados:** Se halló el porcentaje de humedad para los quesos de cabra y costeño, además de los prototipos con valores de 55.32% y 47.58% para los quesos y 19.96%, 22.39%, 22.03% y 22.55% respectivamente para los tratamientos control, F30, F40, y F50 respectivamente, para el análisis sensorial se evidenciaron diferencias significativas entre los tratamientos control y F50 para la variable sabor, en contraste con los valores obtenidos para el atributo textura en la cual no se obtuvieron diferencias significativas, las mejores puntuaciones se dieron para el tratamiento F50 para sabor y textura. **Conclusiones:** Se obtuvo un producto con calidad nutricional y aceptabilidad sensorial el cual podría promover el uso del queso de cabra en preparaciones tradicionales de la gastronomía colombiana.

Palabras clave: *Producto de queso, lácteos de cabra, aceptación sensorial.*

Keywords: *Cheese product, goat dairy, sensory acceptance.*

Determinación del recuento de células somáticas y contenido de caseína en la leche utilizada para la elaboración de queso en Toca (Boyacá)

Determination of the somatic cell count and casein content in the milk used to make cheese in Toca (Boyacá)

Olga L Torres Neira¹, Yesid O González Torres¹, PhD; MSc; Diego H Angulo Florez¹, PhD; Massimo Malacarne², PhD, Piero Franceschi², PhD; Andrea

Summer PhD²; Luis Hernández Reyes. MV¹

¹*Grupo de Investigación en Producción Animal, Tecnologías Agroalimentarias y Nutrición Animal (INPANTA), Fundación Universitaria Juan de Castellanos.* ²*Universidad de Parma*

E-mail: otorres@jdc.edu.co

Antecedentes: Los altos recuentos de células somáticas (RCS) además de afectar la calidad composicional e higiénica de la leche, genera efectos indeseables en la transformación de los productos y derivados lácteos, principalmente en el rendimiento y calidad del queso, causando un gran impacto en la industria lechera mundial. **Objetivo:** Evaluar el efecto del recuento de células somáticas (RCS) y el contenido de caseína en leche bovina producida en la vereda Centro y Tuaneca del municipio de Toca (Boyacá). **Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo comparativo de corte longitudinal, se tomaron mensualmente de los sistemas de producción ganadero muestras de leche directamente de las cantinas de recolección, por un periodo de 6 meses. Se determinó el RCS como indicador de calidad higiénica de la leche, a través de la técnica de citometría de flujo y por espectrofotometría el contenido de caseína de las muestras objeto de estudio. Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS 19. **Resultados:** Se observó un RCS menor a 300.000 células/ mL en el 75% de las muestras analizadas y el 25% restante con valores mayores de 300.000 a 400.000 células/ mL. El contenido de caseína estuvo alrededor de 2.76% en la vereda Tuaneca y en Centro aproximadamente 2.71%. **Conclusiones:** La leche comercializada en la zona cumple con los requisitos establecidos en el Decreto 616 de 2006, sin embargo, se evidenció que la calidad composicional y el contenido de caseína se ven afectadas por los altos RCS.

Palabras clave: *Calidad de leche, células somáticas, zootecnología.*

Keywords: *Milk quality, somatic cells, zootechnology*

Evaluación de la composición fisicoquímica y microbiológica de la leche bovina producida en las veredas Centro y Chorrera del municipio de Toca Boyacá

Evaluation of livestock practices and their effect on the compositional parameters of bovine milk produced in the Centro and Chorrera villages of the municipality of Toca Boyacá

Yesid O González Torres¹, PhD; Olga L Torres Neira¹, MSc; Diego H Angulo Florez¹, PhD; Massimo Malacarne², PhD, Piero Franceschi², PhD; Sebastian Avendaño Acuña¹, Est MV; Adriana M Galindo Soracá¹, MSc.

¹Grupo de Investigación en Producción Animal, Tecnologías Agroalimentarias y Nutrición Animal (INPANTA), Fundación Universitaria Juan de Castellanos. ²Universidad de Parma

E-mail: otorres@jdc.edu.co

Antecedentes: la leche y los derivados lácteos, son productos que contribuyen a la seguridad alimentaria de la población mundial, debido a la calidad de nutrientes que aportan; sin embargo, las características fisicoquímicas se pueden alterar durante la cadena de procesamiento y se pueden generar algunos microorganismos que afecten su calidad, razón por la cual es importante determinar la calidad composicional y microbiológica de la leche que se produce en el municipio de Toca Boyacá. **Objetivo:** Determinar la composición fisicoquímica y microbiológica de la leche proveniente de dos veredas del municipio de Toca, Boyacá. **Métodos:** Se realizó un estudio de tipo descriptivo explicativo que consistió en: la identificación de las producciones lecheras las veredas Chorra y Centro, la recolección mensual de muestras de leche, la evaluación sólidos totales, proteína, grasa y lactosa y la determinación de la carga microbiológica mediante el recuento de bacterias mesófilas expresada en Unidades Formadora de Colonia (UFC) a través del método de Citometría de Flujo. El periodo del estudio tuvo una duración de 6 meses. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza, prueba de Tukey, análisis de correlación y regresión. **Resultados:** Los Sólidos totales se mantuvieron en un rango 12,5 a 12.7%, con contenidos de grasa superiores 3.92%, proteína del 3.35% y lactosa 4.36%, en cuanto a las Unidades Formadoras de Colonias (UFC) los resultados de la media para las dos veredas fueron cercanos a 199.670 (UFC). **Conclusiones:** la leche que se produce en la zona de estudio cumple con los requisitos establecidos en el Decreto 616 de 2006 para su comercialización a nivel Nacional.

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

Keywords: GAP, milk production, milk quality.

Detección de *salmonella* spp en diferentes matrices de alimentos cárnicos y lácteos mediante el sistema de detección molecular mds (3MTM)

Detection of *salmonella* spp in different matrices of packaged and pre-killed foods using the mds molecular detection system (3MTM)

Loris O Carrillo Olivero¹, Bact, MSc; Diannys M Gutierrez Quintero¹, Micr; Sandra M Rodriguez Puerta¹, Micr, MSc; Patricia Herrera Demares¹, Bact, MSc

¹Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Colombia

E-mail: loriscarrillo@unicesar.edu.co

Antecedentes: las enfermedades transmitidas por alimentos son una amenaza a la salud pública y constituyen un problema creciente. Entre los microorganismos que ocasionan estas enfermedades se encuentra *Salmonella* spp, bacteria relacionada con el consumo de diversos alimentos (cárnicos, lácteos, huevos) responsable de causar la salmonelosis en humanos. **Objetivo:** determinar la presencia de *Salmonella* spp en diferentes matrices de alimentos cárnicos y lácteos, mediante el Sistema de Detección Molecular MDS (3MTM), recuperados a partir de plantas de procesamiento. **Método:** se analizaron 588 matrices de alimentos empacados y precocidos, cárnicos (443) y lácteos (145), de 15 empresas procesadoras de alimentos, durante un periodo de tres meses. Se realizó etapa de enriquecimiento con agua peptonada tamponada y ensayo molecular por el método Sistema de Detección Molecular MDS (3MTM), que incluye lisis celular, amplificación isotérmica de secuencias de ácido nucleico y bioluminiscencia. **Resultados:** ochenta y dos alimentos (13,94 %) resultaron positivos para *Salmonella* spp. De ellos, 76,82 % (63/82) correspondieron a productos cárnicos y 23,17 % (19/82) a productos lácteos, calculándose una prevalencia del (13,94%) de *Salmonella* spp presente en los productos cárnicos y lácteos empacados y precocidos. **Conclusión:** la presencia de *Salmonella* spp en productos cárnicos y lácteos es importante en relación con el control sanitario de los alimentos. La detección de *Salmonella* spp. en las diferentes matrices de alimentos puede considerarse elevada, debido a que las muestras analizadas eran alimentos empacados y precocidos listos para el consumo humano.

Palabras clave: *Salmonella* spp, alimentos, MDS (3MTM).

Keywords: *Salmonella* spp, food, MDS (3MTM).