

Trabajos presentados

Agroindustria

Acumulación de carbono en suelo de pasturas pura y asociada de *Pennisetum clandestinum Gramresumeninae* y *Lotus uliginosus Fabacea*, en la Sabana de Bogotá

Carbon accumulation in grassland soil associated pure and *Pennisetum clandestinum Graminae* and *Lotus uliginosus Fabacea* in the Sabana de Bogotá

Alexandra Salinas¹, Zoot; Olga Lucía Mayorga Mogollón¹, Quím, PhD; Luis Martín Caballero¹, Biól, Quím, MSc.

¹Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria- CORPOICA. alexasalinas@yahoo.com

El Protocolo de Kyoto reconoce que las emisiones netas de carbono podrían ser reducidas, minimizando o incrementando la tasa a la cual se emiten o se retiran emisiones de CO₂ de la atmósfera gracias a los sumideros; caso como el que ocurre con los sistemas de pastoreo. En este sentido, en ecosistemas altoandinos con desarrollo de sistemas de producción de lechería especializada fue analizado el efecto en cultivo puro y asociado de la leguminosa forrajera *Lotus uliginosus* y la gramínea *Pennisetum clandestinum* durante un año; por medio de la compartimentalización del carbono en suelo, medido en tres profundidades por combustión húmeda y seca esta última corresponde a la tipificación de fracción estable por cálculos de nitrógeno total, C₁₃ y N₁₅; igualmente la actividad biológica medida a través de la respiración del suelo utilizando cámaras de Haver con 4 réplicas en períodos diurnos y nocturnos para estimar la evolución de CO₂ en períodos cortos; paralela a esta última medición se calcula la emisión de CO₂ a través de arreglos de recambio repetidas en el tiempo (cada 15 días con tres mediciones cada 15 minutos tiempo 0, 15 y 30) utilizando las cámaras estáticas anteriores. Todas las mediciones fueron acompañadas de registros de temperatura y humedad del suelo. De acuerdo con los resultados obtenidos, fue posible establecer que las tasas de respiración del suelo se incrementan entre 1.5 a 3 en el día con respecto a la noche. De otra parte los procesos de acumulación de carbono tienden a ser afectados entre otros por el manejo de la pradera, uso de fertilizantes y maquinaria. Por el peso acumulado/ha a profundidades entre 30 y 60 cm; siendo el tratamiento testigo de *Pennisetum clandestinum* el de mayor incremento; seguido de *Lotus uliginosus*.

Palabras clave: capacidad productiva del suelo, carbono orgánico, emisiones, fijación.

Key words: emissions, mounting, organic carbon, soil production capacity.

Caracterización sensorial de corte de carne de cerdo denominado comercialmente “brazuelo” de raza híbrida, de diferente sexo sometidos a dos tratamientos térmicos

Sensory characterization cut of pork known commercially as “shank” of hybrid race, different sex subjected to two thermal treatments

Olga L Martínez¹, Esp, MSc; Maurem Ardila C², Est MSc; Yamile García B³, Profesional en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Elizabeth Gaviria⁴, Est Ing Alimentos

¹Docente Departamento de Alimentos. Coordinadora Grupo de Investigación en Análisis Sensorial. Facultad de Química Farmacéutica. Universidad de Antioquia. Medellín-Colombia. olmaral@gmail.com. ²Docente Investigadora. Departamento de Alimentos. Facultad de Química Farmacéutica. Universidad de Antioquia. Medellín-Colombia. ³Docente Investigadora. Departamento de Alimentos. Facultad de Química Farmacéutica. Universidad de Antioquia. Medellín-Colombia. ⁴Departamento de Alimentos. Facultad de Química Farmacéutica. Universidad de Antioquia. Medellín-Colombia.

La calidad de la carne es evaluada por el rendimiento, composición, recuentos microbiológicos y calidad sensorial que es de las más importantes a la hora de seleccionar un corte cárnico. Dependiendo de aspectos sensoriales como apariencia, color, olor, textura y sabor se realiza la selección por parte del consumidor. El estudio se realiza con corte de carne de cerdo “brazuelo” de hembra y macho de raza híbrida de igual edad y cruce, sometidos a dos tratamientos térmicos: cocción seca a 72 ± 2 °C por 8 minutos y cocción húmeda a 72 ± 2 °C por 6 minutos. El análisis de las muestras se realiza por triplicado con 10 jueces entrenados del laboratorio de Análisis Sensorial de la Universidad de Antioquia, mediante prueba descriptiva bajo NTC 3932 “Identificación y selección de descriptores para establecer un perfil sensorial por una aproximación multidimensional”. Los descriptores más relevantes en cocción húmeda para el corte evaluado de macho y hembra, en escala de intensidad de 0 - 5, siendo 0 ausente y 5 la mayor intensidad; todos los valores están dados para macho y hembra, respectivamente: marmóreo (1.5 - 1.1), olores: cárnico (3.9 - 3.1), sangre (1.3 - 0.8), salino (2.0 - 1.4), extraño (1.2 - 0.6); sabor: cárnico (4.1 - 3.2), sangre (1.5 - 0.9), dulce (1.4 - 0.9), metálico (2.4 - 1.5), extraño (1.1 - 0.5), amargo (1.3 - 0.9); textura: dureza (3.1 - 1.9), palatabilidad (2.1 - 1.8), masticabilidad (3.6 - 2.6), cohesividad (3.0 - 2.0), la calidad general (1.9 - 1.5) evaluada en escala de 1 - 3 donde 1 es baja y 3 alta. Se presenta diferencia en los descriptores por sexo en cocción húmeda siendo de mayor intensidad en el corte proveniente de macho. Los descriptores más relevantes en cocción seca para los cortes evaluados en la misma escala del corte anterior son: olores: cárnico (4.4 - 4.4), salino (2.1 - 2.0), graso (2.5 - 2.3); sabor: cárnico (4.4 - 4.4), salino (2.1 - 1.9), metálico (2.0 - 1.9), graso (2.2 - 2.1), ácido (1.9 - 1.7), extraño (0.4 - 0.5); textura: terneza (2.3 - 2.7), dureza (2.8 - 2.6), palatabilidad (2.8 - 2.8), masticabilidad (3.6 - 3.4), cohesividad (2.9 - 2.5), rechinante (2.9 - 2.6); la calidad general (2.4 - 2.5) evaluada en escala de 1 - 3, los valores anteriores están dados para macho y hembra, respectivamente, en los cuales no se observan diferencias marcadas entre los sexos. El tratamiento de cocción seca favorece el desarrollo de atributos sensoriales basados en valores de calidad general obtenidos.

Palabras clave: corte carne de cerdo, perfil, sensorial.

Key words: cut pork, profile, sensory.

Diseño de un modelo de integración para microempresas agroindustriales del sector lácteo en Boyacá

Design of an integration model for micro-agribusiness dairy in Boyacá

Jorge Armando Fonseca Carreño¹, Ing Agrónomo, Esp, MSc, Est PhD

¹Docente Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), CEAD Tunja
Telefax: 098 7442603 jorge.fonseca@unad.edu.co

En Boyacá las microempresas de agroindustria rural en general y las de derivados lácteos en particular se caracterizan por poseer bajos activos totales, volúmenes de producción variable, bajos y heterogéneos niveles de capacidad empresarial, escaso nivel de organización y de gestión tecnológica, lo cual no les permite por su tamaño y aislamiento de instituciones de apoyo desarrollar procesos de mejoramiento que les genere mayores niveles de desempeño. El objetivo del trabajo fue estructurar una metodología para determinar la capacidad de integración y la competitividad de microempresas agroindustriales de base rural del sector lácteo, además de diseñar un modelo de integración que permita mejorar sus capacidades empresariales mediante la implementación de benchmarking. La investigación realizada es de tipo descriptiva en la cual se caracteriza y evalúa el desempeño de las microempresas en ocho variables (constituidas por subvariables) de tipo: tecnológico, financiero, administrativo, y del talento humano entre otras, para lo cual se diseñó un instrumento de diagnóstico que fue validado por expertos del sector y posteriormente aplicado a una muestra de microempresas rurales de la región central de Boyacá. Mediante el uso de la Benchmarking se identificó la mejor práctica y se contrastó con el desempeño de las microempresas analizadas. Los resultados se presentan en gráficos de radar que permiten determinar en primera instancia el desempeño del sistema interno de gestión, así como los niveles de desempeño en cada una de las variables evaluadas en las microempresas. El análisis de resultados muestra que estas poseen un desempeño que no les permite ser sostenibles en los nuevos escenarios del mercado nacional. A partir de los resultados se diseñaron diversas estrategias de mejoramiento, y se evaluó su impacto en cada una de ellas. Igualmente se diseñó y validó un procedimiento de integración estructurado en cuatro etapas: 1) alistamiento, 2) aumento de capacidades, 3) formulación de proyectos y 4) ejecución de proyectos; cada una con un número de fases variable. Con el modelo de integración se busca el aumento de capacidades para las unidades agroindustriales a través de la estructuración de estrategias de mejoramiento de tipo empresarial y sectorial como herramienta para elevar los niveles de desempeño.

Palabras clave: benchmarking, competitividad, gráficos de radar.
Key words: benchmarking, competitiveness, graphic of radar.

Efecto de la mastitis en la calidad composicional de la leche en hatos lecheros de la Sabana de Bogotá

Effect of mastitis on milk quality composition in some dairy herds of the Sabana of Bogotá

John Alexander Vásquez Casallas¹, zoot, (c) MSc; Enrique Ortega Ortega²; Juan Evangelista Carulla³, BSc, MSc, PhD.

¹ Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, cusjo@hotmail.com, Cel: 3133137320

² Vicepresidente del Consejo Nacional de la Calidad de la Leche y prevención de la mastitis (CNLM)

³ Decano facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

El objetivo del trabajo fue determinar el efecto de la mastitis bovina en la calidad composicional de la leche en la región de Cundinamarca. Para esto se realizó una caracterización de la leche en la región teniendo en cuenta la mastitis y otros parámetros en producción primaria (lactancia, partos, raza) a nivel animal y a nivel de tanque. Se tomaron muestras de leche en 2000 vacas y de 16 tanques de enfriamiento en 16 explotaciones lecheras de la región de Cundinamarca trimestralmente y durante el periodo de un año (cuatro muestreos en un año). A cada vaca y en cada muestreo se le evaluó la presencia de mastitis con la prueba CMT (California Mastitis Test) y en los tanques muestreados mensualmente se determinó el RCS (Recuento de Células Somáticas). Las muestras de leche de las vacas y los tanques fueron analizadas para grasa, proteína, sólidos totales y crioscopia. Las muestras con mastitis clínica fueron analizadas para recuentos de mesófilos y aislamientos de

microorganismo de las muestras con mastitis. Para el análisis estadístico se usó un modelo de regresión múltiple para animales y para tanques, teniendo en cuenta todos los factores que afectan la composición y determinar el efecto parcial de la mastitis. Datos preliminares muestran un promedio para grasa (3.46% ± 0.70), proteína (3.01% ± 0.39) y sólidos totales (12.12% ± 1.07) en el promedio de la leche por vaca. La raza holstein mostró valores inferiores que la normando en todos los parámetros medidos como son grasa (3.24 vs 3.98%), proteína (2.93 vs 3.19%) y sólidos totales (11.82 vs 12.82%). El RCS promedio en los tanques fue de 426.000 cel/ml. El CMT por animal mostró una incidencia del 18% de mastitis subclínica mayor o igual a grado 3. Se espera con estos datos determinar el efecto parcial de la prueba CMT (animales) y el RCS (tanques) sobre la composición de la leche.

Palabras clave: californiana mastitis test, recuento de células somáticas, sólidos totales.

Key words: californiana mastitis test, somatic cell count, total solids.

Evaluación de los efectos del equipo de ordeño sobre el comportamiento composicional de la leche cruda en hatos holstein élite del altiplano boyacense

Evaluation of the effects of milking equipment on the behavior compositional raw milk in holstein herds highland elite boyacense

Giovanni Francisco García Cortes¹, MVZ, Esp; Martín Orlando Pulido Medellín¹, MV, Esp; Roy José Andrade Becerra¹, MV, Esp, MSc, PhD.

¹GIDIMEVETZ, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC).
darkmastermvz@hotmail.com

Para que la industria láctea colombiana pueda competir en los mercados internacionales debe adoptar medidas que permitan identificar los factores que disminuyan la calidad de la leche. El objetivo fue evaluar los efectos del equipo de ordeño sobre el comportamiento composicional de la leche cruda en hatos del altiplano Boyacense. Para esto se evaluaron 10 equipos de ordeño en los municipios de Chiquinquirá, Tunja, Sotaquirá, Duitama y Sogamoso, se realizó un monitoreo por mes durante cuatro meses de lactancia, mediante pruebas estáticas y dinámicas. Las mediciones estáticas comprendieron la medición del nivel de vacío leído comparada con el vacuómetro del equipo, el vacío producido por la(s) bomba(s) a 15 pulgadas de mercurio y la eficiencia del regulador. Las pruebas dinámicas incluyeron la inestabilidad del vacío en la línea de pulsación, el vacío en la punta del pezón y el chequeo de fases de pulsación. Se aplicó un análisis de varianza por una vía, donde se obtuvieron los promedios de cada una de las variables. es decir el F-calculado se compara con el F-tabulado; si el F-calculado es menor o igual al F-tabulado, indica que no hay diferencias significativas entre los valores promedios de cada una de las fincas; si el F-calculado es mayor que el F-tabulado, indica que hay diferencias entre las medias y se aplica una prueba de rango múltiple. Los resultados se correlacionaron con monitoreos composicionales (Grasa, Proteína y Sólidos Totales) realizados mensualmente. Entre los resultados se encontró que el 55% de los equipos de ordeño presentaron deficiencias en las fluctuaciones de vacío, la eficiencia de los reguladores fue adecuada en el 60% y el nivel de vacío fue constante en el 60%. Al final de los cuatro monitoreos las fincas presentaron aumentos significativos en proteína de 2.70% iniciado el programa a 2.95% finalizado el programa al igual que grasa de 3.30% - 3.71% y sólidos totales de 11.1% - 12.2%. Podemos concluir que las fluctuaciones inadecuadas de vacío en la punta del pezón influyen en la calidad composicional de la leche, esto debido a que el mal funcionamiento del equipo de ordeño facilita la presentación de mastitis.

Palabras clave: línea de leche, mediciones estáticas, pruebas dinámicas, taza de pulsación, unidad de ordeño.

Key words: dynamic tests, milk line, mug press, static measurements, unit of milking.

Evaluación de un lactoreemplazador diseñado a base de suero dulce, adicionado con cultivo probiótico, en cerdos en etapa de lactancia

Evaluation of a designed milk-replacer designed with sweet whey, added with probiotic culture in lactating pigs

Margarita María Londoño Uribe¹, Zoot, MSc; José Uriel Sepúlveda Valencia¹, Adm Emp, MSc; Juan Hernando Hernández Hurtado¹, Lic Matemáticas y Física, Ing Metalúrg, (c) Esp; Yván Shneider Berrio Ortiz¹, Zoot, Esp; Diego Mauricio Sierra Saldarriaga, Ing Agroind, Esp; Beatriz Eugenia Pabón Restrepo, Zoot, (c) Esp; Julio César Muñeton Posada¹, Est Adm Emp Agr.

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Carrera 48 No. 7-151 Av. Las Vegas, Medellín (Antioquia), mmlondono@poli.edu.co, mmlondono27@gmail.com, Tel: 3197900 Ext. 295 – 3002209664 - 3113170323

El proyecto consiste en aprovechar el suero lácteo proveniente de la elaboración de queso fresco (suero dulce) y algunos productos vegetales residuos de la comercialización como el salvado de trigo, el remolido de arroz y la zanahoria, en la elaboración de un lactoreemplazador en polvo, para ser suministrado en forma líquida, a porcinas, en la etapa de lactancia, el cual será adicionado con un cultivo probiótico, diferencia que lo marca con relación a otros productos encontrados en el medio, y que en general, son importados. Esta materia prima pasteurizada, será sometida a un proceso de deshidratación, en un deshidratador por atomización (Spray Dryer), y mezclada, posteriormente, en un reactor con otras materias primas e insumos, permitiendo así, una distribución homogénea de las partículas de la mezcla y pudiendo llegar a un nivel de humedad del 5%. El objetivo es evaluar el lactoreemplazador diseñado a base de suero dulce, adicionado con cultivo probiótico, en cerdos en etapa de lactancia y para ello, se le efectuarán los respectivos análisis físico – químicos y microbiológicos y se evaluará la viabilidad del microorganismo en el producto. Además, se determinarán los costos directos de la materia prima utilizada y el consumo diario de alimento. Se comparará el comportamiento productivo *in vivo* de los animales, determinando la ganancia diaria de peso, para lo cual, se les suministrará el lactoreemplazador, con relación al importado y al testigo. La cantidad de animales a emplear en el estudio son 30 lechones (10 por cada tratamiento), a los cuales se les hará el seguimiento, durante los días 2 a 21 de vida. El trabajo de campo, se ejecutará en la Granja Román Gómez del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, ubicada en el municipio de Marinilla. Se empleará un diseño de bloques completamente al azar, con tres (3) tratamientos (lactoreemplazador 1-formulado, lactoreemplazador 2-comercial y testigo-leche), con diez (10) repeticiones por tratamiento (10 animales por grupo). Para el análisis de los resultados obtenidos, se aplicará un ANOVA, se obtendrán las medias y se aplicará una prueba de Duncan, para conocer si hubo diferencias estadísticamente significativas, al 95% de confianza.

Palabras clave: ganancia de peso, producción, subproductos, viabilidad.
Key words: byproducts, production, viability, weight gain.

Incidencia del tiempo de fermentación en el contenido de grasa extraída de la semilla de copoazú (*Theobroma grandiflorum*, willd. ex spreng schum)

The fermentation time effect in the content of fat extracted of the copoazú seed (Theobroma grandiflorum, willd. ex spreng schum)

Mónica Pulecio Corrales¹, Ing Agroind; Sandra Patricia Godoy Bonilla², Ing Alim, MS; María Soledad Hernández G³, Biól, PhD.

¹Universidad del cauca, monicapulecio_1987@hotmail.com ²Profesora Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad del Cauca, sgodoyunicauca@gmail.com ³Directora del instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI.

El fruto Amazónico (*Theobroma grandiflorum* Schum), cuya pulpa es un mucílago de aroma agradable y sabor dulce, empleada para fabricación de dulces tradicionales y su semilla para obtención de copúlate, la cual tiene una composición similar al cacao, rica en grasa, presenta alto potencial en la agroindustria, razón por la cual la presente investigación consistió en analizar la incidencia del tiempo de fermentación de la semilla en el porcentaje de grasa y calidad de la misma,

analizando los resultados durante las etapas de caracterización morfológica y homogénea de los frutos, extracción de grasa y rendimiento del haba, estableciendo tres lotes de 20 kg cada uno, sometiéndolos a diferentes periodos de fermentación (cero, seis y doce días), aplicando un diseño experimental de bloques totalmente al azar con tres réplicas, para un total de nueve ensayos y análisis de varianza de un factor, con nivel de significancia del 5% aplicando el paquete estadístico SPSS versión 17. Para el análisis de rendimiento en la etapa de molienda, extrusión y penetrometría se planteó un diseño completamente al azar con cuatro réplicas y 12 ensayos, aplicando análisis de varianza y prueba de tukey con diferencia significativa ($\alpha=0.05$) entre las muestras. La extracción se realizó empleando una prensa tipo Expeller y determinándose densidad según NTC 336/70-02, índice de refracción según NTC 289/02-02-20, saponificación según NTC 335/70-02 y acidez según NTC 218/67-10. La grasa extraída por tratamiento se analizó por triplicado obteniendo ésteres metílicos de ácidos grasos, para la cuantificación por cromatografía de gases. Se puede afirmar que el efecto de fermentación incide directamente en el rendimiento de extracción de grasa, encontrando 35.26% en las semillas sin fermentar; y para semillas fermentadas 42.41% y 51.35% en tratamientos de seis y doce días respectivamente. El análisis cromatográfico no reporta diferencia significativas, hallando 52.91% de ácidos grasos saturados, 42.36% de monoinsaturados y 4.73% de poliinsaturados en los tres tratamientos. Los triglicéridos encontrados son mezcla de ácido Estéarico (32%), oléico (41.5%), linoleico (4.5%) y araquidónico (10.5%) valorándose el alto porcentaje del ácido oleico un ácido graso monoinsaturado de la serie omega nueve componente del aceite de oliva.

Palabras clave: ácidos grasos, cacao, caracterización, copúlate.
Key words: cacao, characterization, copulate, fatty acids.

Incorporación de herramientas tecnológicas para determinar la actividad de la abeja *Apis mellifera* en el proceso de polinización inducida de cultivos de frutos comerciales del trópico Colombiano

*Incorporation of technological tools to determine the activity of the honeybee *Apis mellifera* in the process of pollination-induced marketable tropics Colombian fruit*

Humberto Numpaque López¹, Ing, Est MSc;
Ilber Ruge Ruge¹, Ing, MSc

¹Universidad de Cundinamarca - Colombia, Grupo de Investigación GITEINCO – Diagonal 18 No. 20-29 – 8672550, hnumpaque@mail.unicundi.edu.co; iruge@mail.unicundi.edu.co.

El trabajo que aquí se expone corresponde a un objetivo específico desarrollado en el proyecto de investigación “Utilización de la abeja *Apis Mellifera* como agente polinizador en cultivos comerciales y su efecto sobre el fruto” presentado en el marco de la convocatoria nacional de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación para el sector agropecuario por cadenas productivas cofinanciado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, ejecutado por Corpoica y Co-ejecutado por la Universidad de Cundinamarca. El objetivo principal del proyecto de investigación es evaluar el efecto de la polinización dirigida en la calidad y cantidad de frutos comerciales del trópico tales como el aguacate, limón Tahití, naranja tangelo, fresa y mango en las regiones productoras de Payandé Tolima, Pompeya Meta, Biota y Sibaté Cundinamarca. Para lograr el anterior propósito se instalaron apiarios en algunas fincas productoras de las regiones en mención, cada uno de los apiarios fue instrumentado con herramientas tecnológicas como la estación climatológica HOBOWheat Station y un sistema de monitoreo de flujo de biomasa, temperatura y humedad relativa dentro de la colmena el cual fue desarrollado en los laboratorios de ingeniería de la universidad de Cundinamarca. Con estas herramientas se busca determinar las condiciones climatológicas y la actividad de la *Apis Mellifera* para finalmente correlacionar estas variables con los parámetros obtenidos en la calidad y cantidad del fruto. La polinización inducida se realizó en la época de floración de cada fruto en el tercer trimestre del año 2010, momento desde el cual los elementos de monitoreo se encuentran registrando los datos en memoria no volátil. Se espera para finales del segundo trimestre del 2011 la recolección de la cosecha para realizar los respectivos análisis de calidad, cantidad y relación costo-beneficio de los frutos, determinar los efectos de la polinización y correlacionar los resultados del efecto con los datos de variables climáticas y de actividad de la abeja *Apis Mellifera*.

Palabras clave: *Apis mellifera*, calidad de fruto, monitoreo, polinización inducida.

Key words: *Apis mellifera*, fruit quality, induced pollination, monitoring.