

# Trabajos Presentados



## Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias

<http://rccp.udea.edu.co>

RCCP

### Agroindustria

#### Análisis fisicoquímico y microbiológico de carne bovina empacada en atmósferas modificadas y al vacío

*Chemical and physical analysis of bovine meat packed under modified atmospheres and vacuum*

Lina Beatriz Vásquez Lopera<sup>1</sup>, Zoot; Adrian Gilberto Giraldo Quintero<sup>1</sup>, Zoot; Héctor Suárez Mahecha<sup>2</sup>, MVZ MSc PhD; Misael Cortes Rodríguez<sup>1</sup>, IQ PhD; Diego Alonso Restrepo<sup>1</sup>, IQ MSc.

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Agrícola y Alimentos, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Tel 4309016. [darestre@bt.unal.edu.co](mailto:darestre@bt.unal.edu.co)

<sup>2</sup>Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos ICTA, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Tel 3165000 ext 19217. [hsuarezma@unal.edu.co](mailto:hsuarezma@unal.edu.co)

Los sistemas de empaque son determinantes en las características sensoriales y microbiológicas de la carne, existiendo hoy en día interrogantes sobre cual es el sistema más efectivo en cuanto a atmósferas modificadas o al vacío. El objetivo del presente estudio fue la evaluación físico-química y microbiológica de carne de bovino empacada bajo dos condiciones de empaque en atmósferas modificadas y empaque al vacío. Fueron considerados los siguientes tratamientos: Tratamiento 1 (T1) 3°C no iluminado, al vacío; Tratamiento 2 (T2) 3°C no iluminado, 50% CO<sub>2</sub> - 30% N<sub>2</sub> - 20% O<sub>2</sub>; Tratamiento 3 (T3) 3°C, no iluminado, 50% CO<sub>2</sub> - 20% N<sub>2</sub> - 30% O<sub>2</sub>; Tratamiento 4 (T4): 8°C, no iluminado, al vacío; Tratamiento 5 (T5) a 8°C, no iluminado, 50% CO<sub>2</sub> - 30% N<sub>2</sub> - 20% O<sub>2</sub>; Tratamiento 6 (T6) a 8°C, no iluminado, 50% CO<sub>2</sub> - 20% N<sub>2</sub> - 30% O<sub>2</sub>; Tratamiento 7 (T7) a 8°C, iluminado, al vacío; Tratamiento 8 (T8) a 8°C, iluminado, 50% CO<sub>2</sub> - 30% N<sub>2</sub> - 20% O<sub>2</sub>; Tratamiento 9 (T9) a 8°C iluminado, 50% CO<sub>2</sub> - 20% N<sub>2</sub> - 30% O<sub>2</sub>; evaluado durante 5 semanas. El músculo utilizado fue el cuadriceps femoral denominado comercialmente tabla, con un peso de 200gr. De acuerdo con los tratamientos evaluados se encontraron los siguientes resultados: la pérdida de humedad muestra un valor promedio de 3,5% sin presentar diferencia significativa entre tratamientos (P>0.05). Igualmente el pH muestra valores alrededor de 5,8 sin presentar diferencia significativa, así como para la prueba de ácido Tiobarbitúrico (TBA) (P>0.05). Para la prueba de terneza los mejores resultados fueron obtenidos para T3. Los análisis microbiológicos presentan valores aceptados dentro de la normatividad para el periodo evaluado. Las condiciones de iluminación no afectaron los criterios microbiológicos. Los resultados obtenidos en el presente trabajo permiten concluir que el empaque al vacío a 3°C puede ser la opción más viable.

**Palabras clave:** microbiología, terneza, vida útil.

**Key words:** microbiology, shelf-life, tender.

#### Aprovechamiento de la sangre de matadero en la obtención artesanal de productos alimenticios y biofertilizantes

*Use of the blood produced in plants benefit beast in obtaining of food and craft biofertilizers*

Francisco E Argote<sup>1</sup>, Ing Agroind Esp; Héctor S Villada<sup>2</sup>, Ing Agroind PhD; José F Grass<sup>2</sup>, Ing Químico Msc.

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Universidad de Nariño, Pasto, Nariño. [fargote@unicauca.edu.co](mailto:fargote@unicauca.edu.co)

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Agroindustria, Universidad del Cauca, Popayán, Cauca., [VILLADA@unicauca.edu.co](mailto:VILLADA@unicauca.edu.co), [jfgrass@unicauca.edu.co](mailto:jfgrass@unicauca.edu.co)

En Colombia en los últimos años se han establecido nuevas disposiciones para controlar el funcionamiento de las plantas de beneficio animal. Esta normatividad hace indispensable el aprovechamiento de los subproductos como: estiércol, sangre, vísceras, contenido ruminal, pieles, huesos, cálculos biliares y bilis entre otros; según lo anterior, se requiere un permiso de uso del suelo otorgado por la Oficina de Planeación Municipal con base al POT, el permiso sanitario expedido por el INVIMA (Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos) con base en el cumplimiento de la reglamentación sanitaria y el permiso ambiental entregado a los mataderos por Autoridades Ambientales de acuerdo con los niveles de remoción de los vertimientos generados. Un adecuado aprovechamiento de los subproductos resulta entonces indispensable para el mejoramiento de la competitividad de la cadena cárnica. En el presente trabajo de investigación se realizó un diagnóstico del proceso de sacrificio y faenado de bovinos y porcinos, analizando las condiciones de recolección y manejo de la sangre a través de los sistemas fijos y los sistemas móviles, niveles de volemia en el ganado, tiempos de sangrado y coagulación de la sangre, técnicas de anticoagulación y métodos de conservación de la sangre. Posteriormente se evaluaron diversas técnicas para aprovechar integralmente la sangre, reconociéndose en su calidad higiénica, el potencial para su utilización en nutrición humana, nutrición animal o como fertilizante. Para el aprovechamiento en nutrición humana se analizó el proceso de separación del plasma y el paquete celular mediante operaciones de centrifugación; reconociéndose la importancia de variables de proceso como la temperatura y la resistencia máxima a la lisis. Finalmente se probó con éxito la incorporación del plasma y paquete celular en embutidos. Para las aplicaciones en nutrición animal y producción de abonos, se obtuvo harina de sangre, mediante el uso del digestor o secado al sol y la obtención de sangre absorbida a partir de mezclas con rumen y cascarilla de arroz. La harina y la sangre absorbida fueron evaluadas microbiológica y composicionalmente, estos aspectos establecieron las

posibilidades de incorporar estos materiales ya fuese en la formulación de raciones para porcinos o en la producción de fertilizantes.

**Palabras clave:** sangre, subproductos animales.

**Key words:** animal blood, animal by-products.

### Asociación del gen lactoferrina con características de importancia económica<sup>1</sup>

#### *Association of lactoferrin gene with characteristics of economic importance in Holstein dairy cows*

Nancy Rodríguez Colorado<sup>2</sup>, Zoot; Julián Echeverri Zuluaga<sup>3</sup>, Zoot MSc (c)PhD; Albeiro Lopez Herrera<sup>3</sup>, MV Zoot MSc PhD, Sorany Milena Barrientos Grajales<sup>4</sup> (c)MSc

<sup>1</sup>Financiado Dirección Nacional de Investigación, Universidad Nacional de Colombia.

<sup>2</sup>Maestría en Ciencias Agrarias, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia.

<sup>3</sup>Profesor, Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Grupo BIOGEM.

<sup>4</sup>Joven Investigadora Colciencias, Maestría en Ciencias Agrarias, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, Grupo BIOGEM.

El desarrollo del sector agropecuario del país denota un gran crecimiento, lo cual se ve reflejado en las cifras en ascenso en su participación del producto interno bruto, este incremento favorece en importancia a la ganadería de leche que mantiene su búsqueda por lograr una mayor rentabilidad para el productor. Las enfermedades de origen bacteriano tienen un fuerte impacto en las ganaderías de leche, lo que anima a investigar nuevas tecnologías que faciliten el control sanitario. La lactoferrina es una glicoproteína presente en una variedad de fluidos exocrinos y es particularmente abundante en leche y calostro. Esta cobra mayor importancia al ser un componente esencial de los mecanismos innatos de defensa del hospedero, puesto que exhibe actividad bacteriostática, que depende de su capacidad de secuestrar Fe y bactericida al parecer independiente de este metal. La lactoferrina bovina participa en la respuesta contra infecciones mamarias como la mastitis y metritis; la lactoferrina como marcador molecular ha sido asociada con los cambios en el recuento de células somáticas, característica de gran importancia económica, así como también en la unión de cepas patógenas de *E. coli* a células fagocíticas, exhibiéndose su cualidad protectora a infecciones gastrointestinales. El objetivo de este estudio es determinar la asociación del gen lactoferrina con características de importancia económica y resistencia a enfermedades y corresponde a una tesis para optar al título de maestría en ciencias agrarias. El estudio incluye 500 animales de diferentes hatos lecheros del norte de Antioquia que serán genotipificados para el gen de la lactoferrina por el método de PCR-RFLP. El Análisis de referentes históricos de los parámetros sanitarios, se lleva a cabo en los hatos con el fin de evaluar fenotípicamente la presencia de enfermedades y correlacionar estos resultados. El análisis estadístico será realizado mediante el procedimiento GLM de SAS 9.1. Este estudio consolidará el gen lactoferrina como protector inmunológico del hospedero y alentará el planteamiento de un programa de selección vía MAS basado en las correlaciones genotípicas y fenotípicas encontradas para este gen y la resistencia o susceptibilidad clínica o subclínica a enfermedades como la mastitis y otras de importancia económica.

**Palabras clave:** bactericida, bacteriostático, células somáticas, mastitis.

**Key words:** bactericide, bacteriostatic, mastitis, somatic cell.

### Bebida fermentada (yogurt) con adición de un prebiótico e inoculada con *Lactobacillus casei* y *Lactobacillus plantarum*

#### *Fermented beverages (yogurt) with addition of prebiotic and inoculated with *Lactobacillus casei* and *Lactobacillus plantarum**

Kristinne Bellorín Estaba, MD Esp; José Uriel Sepúlveda Valencia, Esp MSc.

Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. 2171894, 4309031  
kbellorine@unalmed.edu.co

El consumo de productos lácteos fermentados y su efecto sobre la salud se ha estudiado desde hace tiempo. La adición de probióticos a bebidas lácteas fermentadas es una alternativa para mejorar la salud del consumidor. Los probióticos son microorganismos vivos, que al usarse como suplementos alimenticios en cantidad suficiente, producen un beneficio en la salud del consumidor (McNaught & MacFie, 2000). Según estudios clínicos los probióticos muestran diversos efectos favorables, de los cuales sobresalen: la mejora sobre el tracto intestinal, la reducción de los síntomas de intolerancia a la lactosa. Una alternativa para promover su proliferación en el intestino, es la adición de ciertos oligosacáridos complejos conocidos como prebióticos. Estos son ingredientes alimenticios no digeribles que tienen la capacidad de beneficiar al huésped mediante la estimulación selectiva del crecimiento de uno o varios organismos probióticos y de la flora microbiana benéfica en el tracto intestinal (Mattila-Sandholm & Saarela, 2003). En este trabajo se pretendió evaluar un tipo de fibra soluble, para observar la viabilidad del *Lactobacillus casei* y del *Lactobacillus plantarum*. Las mediciones se realizaron en diferentes días. Para evaluar dicha viabilidad se utilizaron análisis microbiológicos. Las pruebas fisicoquímicas (acidez, pH, viscosidad, sólidos totales, fibra dietaria soluble), se realizaron en distintos laboratorios. Así mismo, se realizará un análisis sensorial. El objetivo general será el de evaluar la calidad del yogurt con el prebiótico frente al *Lactobacillus casei* y *Lactobacillus plantarum*. Dentro de los objetivos específicos está el determinar la viabilidad de los probióticos, la presencia de la fibra soluble en la bebida láctea fermentada, evaluar la calidad sensorial y físico química de la misma, todo esto realizado en diferentes días del experimento. Los materiales que se destinaron para el desarrollo del trabajo fueron: leche líquida entera, edulcorante, cultivos probióticos (*Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*), cultivos lácteos (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* y *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*), agar MRS, M17, saborizantes, inulina, vaso de propileno. Dentro de las evaluaciones fisico-químicas, están comprendidas la acidez, pH, proteínas, azúcares totales, sólidos totales, sólidos solubles, minerales, viscosidad, recuentos microbiológicos, determinar la presencia de fibra.

**Palabras clave:** colesterol, fibra soluble, microorganismos, probióticos.

**Key words:** cholesterol, microorganisms, probiotics, soluble fiber.

### Calidad de la leche en plantas de procesamiento de diferentes regiones Colombianas

#### *Milk quality at milk-processing plants in different colombian regions*

Juan Fernando Vásquez Cano<sup>1,2</sup>, MV (c)MSc; Martha Olivera<sup>2</sup>, MV DrSci.

<sup>1</sup>Asistente Técnico, Cooperativa Colanta Ltda.

<sup>2</sup>Universidad de Antioquia, Escuela de Medicina Veterinaria, Grupo de investigación Biogénesis.

Los procesos de certificación en los sistemas de producción, transformación y comercialización de la cadena láctea, garantizan productos que cumplan las expectativas de consumidores nacionales e internacionales; sin embargo, la diversidad de ecosistemas, tipos de producción y de infraestructura en que se desarrolla la producción lechera en Colombia hacen que cada una de ellas tenga que ser intervenida de acuerdo a sus características particulares. El objetivo del presente trabajo es analizar el comportamiento a lo largo del año de los parámetros de calidad de leche que llega a siete plantas de procesamiento de leche situadas en cinco cuencas lecheras en Colombia. La información se obtendrá de los resultados de muestreos de calidad de leche realizados por la Cooperativa Colanta durante 2008 en la sabana de Bogotá, Magdalena Medio, Viejo Caldas, Altiplano Norte Antioqueño y Córdoba. Se realizará el análisis de Unidades Formadoras de Colonia UFC (Bactoscan® o recuento de mesófilos en placa Petrifilm®); porcentaje de grasa y proteína (Milkoscan®), el recuento de células somáticas RCS (Fossomatic®), y la presencia de antibióticos mediante la evaluación de inhibición de crecimiento de cultivos (Delvo-test®). El total de leche captada por Colanta en 2008 fue de 694.159.329. Las regiones con menores recuentos de UFC/ml son la sabana de Bogotá (35.000) y Armenia (65.000). Los menores RCS/ml y mayor porcentaje de proteína están en las regiones de Magdalena Medio (301.000, 3,39%) y Córdoba (344.000, 3,36%). La positividad a inhibidores ha sido muy baja en la leche analizada (menor al 0,12%). Con el trabajo se espera reconocer las principales falencias de cada región, para lograr altos estándares de calidad de leche, dirigiendo programas de mejoramiento de la calidad a superar las falencias de cada región.

**Palabras clave:** *calidad higiénica, inhibidores, proteína, recuento células somáticas, unidades formadoras de colonia.*

**Key words:** *colony formation units, hygienic quality, inhibitors, milk protein, somatic cell count.*

### **Caracterización del ordeño manual e identificación de puntos críticos de control para la calidad higiénica de la leche en una finca lechera del norte de Antioquia<sup>1</sup>**

*Characterization and identification of manual milking critical control points for the hygienic quality of milk on a dairy farm in northern Antioquia*

Silvia Posada Arias<sup>2</sup>, Adm Emp MV (c)MSc; Erica Tatiana Loaiza<sup>3</sup>, MV MSc; Martha Olivera Ange<sup>2</sup>, MV DrSci.

<sup>1</sup>Financiado por Cooperativa Lechera Colanta.

<sup>2</sup>Universidad de Antioquia, Grupo BIOGENESIS, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia. *syngamia@gmail.com, silviaposada@gmail.com* Tel: 2199149.

<sup>3</sup>Corporación Universitaria Lasallista, Grupo VERICEL, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia.

El altiplano norte es la región antioqueña más importante en producción de leche con un 80% de las fincas ordeñando manualmente. La producción de leche de óptima calidad higiénica es cada vez más ponderada por los consumidores. El indicador universal de la calidad higiénica de la leche, es el recuento de Unidades Formadoras de Colonias (UFC), variable indispensable para conseguir un producto que cumpla con los estándares. La Comisión Conjunta FAO/OMS del Codex Alimentarius, propuso el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico, como estrategia de aseguramiento de la inocuidad de alimentos. Este puede aplicarse a lo largo de toda la cadena alimentaria y deberá basarse en pruebas científicas de peligros para la salud humana. Se propone desarrollar un sistema de calidad en una finca del norte antioqueño con una fundamentación HACCP

para mejorar el producto final desde el punto de vista de la calidad higiénica. El proyecto caracterizará la rutina de un ordeño manual tipo en el Altiplano Norte de Antioquia; identificará posibles puntos críticos de contaminación, establecerá medidas correctivas y hará monitoreo. El flujograma se hará siguiendo el Anexo CAC/RCP-1 (1969), Rev. 3 (1997) del Codex Alimentarius. Se harán diez muestreos tomando muestras directamente del pezón, del balde, de la cantina en el sitio de ordeño, de la cantina antes de vaciarla al tanque y del tanque. Las muestras se evaluarán mediante RIDA count para mesófilos, para cuantificar UFC. Se medirá la temperatura de la leche en cada punto de muestreo y el tiempo transcurrido con relación al inicio del ordeño. Se determinará el grado de correlación entre las UFC/ml en cada punto del muestreo con el tiempo, la temperatura y la presencia de lluvias el día del muestreo. Para determinar las diferencias respecto a UFC/ml en cada punto del muestreo, se hará comparación de medias pareadas. La información recolectada será tabulada en Excel y analizada en SPSS. Se espera diseñar un sistema de control que sea adaptable a otras fincas y sistemas de ordeño para el control de la calidad higiénica en la producción de leche.

**Palabras clave:** *calidad de Leche, mesofilos, UFC.*

**Key words:** *mesophilic, milk quality, UFC.*

### **Caracterización del porcentaje de grasa de la leche producida en el municipio de San Pedro de los Milagros en el departamento de Antioquia**

*Characterization of milk fat percentage in dairy herds in the municipality of San Pedro de los Milagros in Antioquia department*

Juliana Arango Gaviria<sup>1</sup>, Zoot; José Julián Echeverri Zuluaga<sup>2</sup>, Zoot MSc (c)PhD; Albeiro López Herrera<sup>3</sup>, Zoot MSc DrSci.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. *jarangog@unal.edu.co.*

<sup>2</sup>Profesor, Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. *jjecheve@unal.edu.co, alherrera@unal.edu.co*

La producción lechera especializada en Colombia se concentra en la sabana Cundiboyacense y el Norte de Antioquia, siendo esta la segunda cuenca mas importante del país. En Antioquia, los avances genéticos se han concentrado en el aumento de la producción de leche, dejando atrás características como la calidad composicional; una mayor concentración de sólidos genera un alto rendimiento en procesos de industrialización. La grasa es uno de los componentes más importantes de la leche, afecta su valor nutritivo, sabor y las propiedades físicas de sus derivados. El objetivo de este trabajo fue caracterizar el porcentaje de grasa de la leche producida en el municipio de San Pedro de los Milagros, Antioquia. Para esto, se utilizaron 1.132 hatos, evaluados durante los años 2006 a 2008. Se realizaron pruebas estadísticas para validar los supuestos de normalidad y suma de residuales; además, se analizaron las curvas de distribución normal para cada uno de los años evaluados. El análisis de los datos se realizó mediante el procedimiento UNIVARIATE de SAS. El efecto del año, mes y semana se realizó mediante el procedimiento GLM SAS9,1 y la comparación de medias por medio de la prueba Tukey. Para el análisis de correlaciones entre las variables se empleó la prueba de correlación por rangos de Spearman. El componente graso de la leche fue bajo en comparación con el de otros países, esta situación coloca al municipio al margen de la competitividad, además resultó tener un coeficiente de variación muy bajo contrario a lo reportado por la literatura. La semana, mes y año tuvieron efecto significativo ( $P < 0,05$ ) sobre el porcentaje de grasa láctea, indicando una alta susceptibilidad

del componente a los cambios ambientales. El coeficiente de correlación entre el porcentaje de grasa y proteína fue de 0,21, lo que indica un grado de asociación bajo entre estas dos. Para la explicación de la variabilidad se deben tener en cuenta además de los efectos de la semana, mes y año, la estacionalidad de la producción de leche, el cambio climático, los factores genéticos y los efectos nutricionales y alimenticios por esto se recomienda tenerlos en cuenta en futuras investigaciones.

**Palabras clave:** *composición de la leche, industria lechera.*  
**Key words:** *milk composition, milk industry.*

### Caracterización fisicoquímica y microbiológica de queso doble crema y campesino producido por INDUCOLSA, S.A.

#### *Physicochemical and microbiological characterization of double cream and campesino cheese produced by INDUCOLSA, S.A.*

Claudia Lorena Gómez<sup>1</sup>, Est Qui; Maite del Pilar Rada Mendoza<sup>2</sup>, Qui MSc PhD; Yaqueline Gómez<sup>1</sup>, Tec Qui; Héctor Samuel Villada Castillo<sup>3</sup>, Tec Agroind Ing Agroind Esp MSc, PhD; Armando Alvis Bermúdez<sup>4</sup>, Ing Alim Esp PhD.

<sup>1</sup>Industria Colombiana de Alimentos, Inducolsa, S.A., Parque Industrial y Comercial del Cauca, etapa II. La Sofía, Caloto, Cauca, Colombia. Tel. (2) 5504365 Ext. 120

<sup>2</sup>Departamento de Química, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia. Tel. 2-8209800. Grupo de Investigación BICAMSA. [mrada@unicauca.edu.co](mailto:mrada@unicauca.edu.co)

<sup>3</sup>Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.

<sup>4</sup>Departamento de Ingeniería de Alimentos, Facultad de Ciencias Agrícolas Universidad de Córdoba, Córdoba, Colombia.

El queso, producto derivado de la leche, contiene los elementos necesarios para el organismo y componentes únicos que lo hacen importante para una adecuada nutrición, tales como agua, proteínas, carbohidratos, lípidos, vitaminas y minerales, en una proporción que varía según la raza, alimentación, época del año, entre otros. Dada su composición, además de ser un alimento excelente para el hombre, es un caldo de cultivo ideal para los microorganismos, debido a su contenido en agua y nutrientes. Para este estudio, se analizaron cinco lotes (de cada uno, cinco muestras) de quesos campesino y doble crema, a los cuales se les evaluaron parámetros fisicoquímicos (acidez, grasa, humedad, pH y proteína) y microbiológicos (fosfatasa). Los contenidos de agua, grasa y proteína para los quesos doble crema, estuvieron comprendidos entre 56,2-58,3%, 18,9-19,0% y 21,50-21,56%, respectivamente y no mostraron influencia por la composición de la materia prima con que se elaboraron; el pH y la acidez, mostraron valores entre 6,55-6,57 y 0,0041-0,0045, por tanto, se clasifican como semiblandos y semigrasos. Para los quesos campesinos, los contenidos de agua, grasa y proteína, estuvieron comprendidos entre 47,9-48,6%, 24,6-25,2% y 15,51-15,56%, respectivamente, y los valores de pH y acidez entre 7,25-7,29 y 0,0026-0,0027; por lo tanto, se clasifican como semiduros y semigrasos. Los datos de acidez, pH y proteína, no mostraron diferencias significativas ( $p \leq 0,01$ ) en los dos tipos de queso analizados. En cuanto al análisis de fosfatasa, los resultados fueron negativos para ambos tipos de queso, indicando que la materia prima fue sometida a un proceso de higienización adecuado. Todos los resultados mostraron buena reproducibilidad y repetibilidad, con errores inferiores al 5,2% y estuvieron de acuerdo con lo reportado por el Ministerio de Salud (resolución número 01804 de 1989) y por tanto, son aptos para el consumo humano. En general, la variación encontrada en los valores de ambos tipos de queso, puede deberse a las diferencias en el tratamiento

térmico al que se sometieron las materias primas para su elaboración y a su posterior período y condiciones de almacenamiento.

**Palabras clave:** *acidez, control de calidad, fosfatasa, grasa, proteína, quesos.*

**Key words:** *acidity, cheese, fat, phosphatase, protein, quality control.*

### Caracterización reológica y fisicoquímica de la harina de lombriz (*Eisenia foetida*)

#### *Rheology and physicochemical characterization of the earthworm meal, (Eisenia foetida)*

Guillermo León Mejía Restrepo<sup>1</sup>, Zoot; Juan Carlos Díaz Parra<sup>1</sup>, Zoot; Héctor Suárez Mahecha<sup>2</sup>, MVZ MSc PhD; Misael Cortes Rodríguez<sup>1</sup>, IQ PhD; Diego Alonso Restrepo<sup>1</sup>, IQ MSc.

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Agrícola y Alimentos, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Tel 4309016. [darestre@bt.unal.edu.co](mailto:darestre@bt.unal.edu.co)

<sup>2</sup>Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos ICTA, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Tel 3165000 ext 19217. [hsuarezma@unal.edu.co](mailto:hsuarezma@unal.edu.co)

Debido a los beneficios nutricionales e importancia como ingrediente en las formulaciones alimenticias, diferentes concentrados proteicos han sido obtenidos de fuentes vegetales, microbiales y animales. El objetivo del presente estudio fue determinar la capacidad hidratante, capacidad de retención de agua (CRA), capacidad emulsificante y pH de la harina de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) como alternativa para utilización de materia prima en la elaboración de productos cárnicos. La harina de lombriz fue obtenida en estufa con ventilación forzada a 60°C durante 48 horas y pulverizada en molino de martillos. El valor de proteína fue 60% y la humedad 7%. La capacidad hidratante presentó un valor promedio de 1,175 g de agua absorbida por gramo de harina; 2,08 g de agua absorbida por gramo de proteína. Para la capacidad de retención de agua se obtuvo un valor promedio de 86,28% con una variación de 95,69% y 67,4% con respecto a la materia seca; 0,802g de masa de agua fueron retenidos por un gramo de soluto; 1,42g de agua fueron retenidos por gramo de proteína. La capacidad emulsificante presentó un valor promedio de 5,547ml de aceite emulsificado por gramo de harina; 9,3 mL de aceite de soya por gramo de proteína. El pH en solución mostró un promedio de 5,66 con una variación de 5,67 y 5,65. La emulsión o pasta cárnica formada con harina de lombriz, presenta defectos técnicos en la elaboración de salchichón, mostrando el producto final, características indeseables. Estos defectos aparentemente, son causa de los bajos valores de interacción agua-proteína y medianos valores de capacidad de emulsificación presentados por el material, además de las condiciones del proceso al que se sometió la harina en la elaboración de salchichón.

**Palabras clave:** *cárnicos, embutidos, emulsificación, productos proteína.*

**Key words:** *emulsification, inlays, meat products, protein.*

### Conservación del huevo para consumo humano

#### *Conservation of the egg for human consumption*

Mónica María Estrada Pareja, Zoot Esp MSc; Luis Fernando Galeano Vasco, Zoot MSc; Mágela Herrera Torres, Zoot MSc; Luis Fernando Restrepo Betancur, Estad Esp

*Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia*

El huevo es uno de los alimentos más completos desde el punto de vista nutricional y sanitario, pero una vez fuera de la gallina estas propiedades comienzan a deteriorarse. Varios autores concuerdan que en el transcurso del tiempo y sobre todo a temperatura ambiente (24°C), la calidad inicial va disminuyendo hasta desaparecer al cabo de tres a cuatro semanas (Bell et al 2001, Buxade, 1995; North.1993). El presente estudio consistió en evaluar dos métodos de conservación para los huevos, en el primero se almacenaron los huevos a temperatura ambiente (23°C) y en el segundo a refrigeración (4°C). Ambos métodos de conservación se sometieron a la manipulación del huevo, que consistían en el volteo o no de las unidades experimentales. Se utilizaron 192 huevos con 32 replicas por tratamiento. Para el análisis estadístico se empleó el diseño de clasificación experimental completamente aleatorizado en arreglo factorial 22 efecto fijo balanceado, con efecto interactivo del tiempo donde se realizó el análisis particular para cada periodo y entre periodos; se utilizó la técnica MANOVA con contrastes canónicos ortogonales, para determinar la dimensionalidad por el método de máxima verosimilitud, donde se compararon los efectos de los tratamientos. Para comprobar los parámetros de calidad interna con respecto al índice de la yema (IY), y unidades Haugh (UH) se realizaron mediciones de altura de albúmina, altura y diámetro de yema a los 0, 10 y 20 días de almacenamiento en las unidades experimentales. El experimento presentó diferencias altamente significativas ( $p < 0,001$ ) entre los ambientes de conservación, pero en los tratamientos volteo y no volteo no se encontraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ). El medio de conservación que presentó durante todo el periodo de evaluación los mejores resultados de calidad de huevo IY y UH fue el de refrigeración. En conclusión, este trabajo confirma la importancia que juega la temperatura en el almacenaje y la conservación de la calidad del huevo.

**Palabras Clave:** *albúmina, índice de yema, unidades haugh, yema.*  
**Key words:** *albumen, conservation, Haugh Units, index of yolk.*

### **Determinación de las principales causas de contaminación y proliferación bacteriana en la leche producida por pequeños ganaderos del municipio de Rionegro, Antioquia**

#### ***Determination of main causes of contamination and bacterial proliferation in milk produced by small farmers from Rionegro, Antioquia***

Francy Andrea Rojas<sup>1</sup>, Zoot; John Fredy Ramírez Agudelo<sup>2</sup>, Zoot.

<sup>1</sup>*Asociación de Productores de Leche de Rionegro – ASPROLER*  
<sup>2</sup>*Grupo de investigación en Producción, Reproducción, Sanidad y Nutrición Animal y Semillero de Investigación sobre Búfalos, Universidad Católica de Oriente.*

El lugar de producción, las rutinas de ordeño, la salud del hato, el transporte y almacenamiento de la leche son de vital importancia, y solo controlando estas variables se podrá ofrecer un producto de excelente calidad y recibir un mejor precio. Con el propósito de determinar las principales causas de contaminación y proliferación bacteriana en la leche producida por pequeños ganaderos del municipio de Rionegro se llevó a cabo un estudio prospectivo con 110 productores. Se caracterizaron los productores mediante encuestas. Se realizó diagnóstico individualizado de la calidad sanitaria de la leche mediante las pruebas de: Reductasa y Cultivo bacteriano. Se visitaron y documentaron las rutinas de ordeño y manipulación de la leche en aquellas propiedades que presentaron altos conteos de unidades formadoras de colonias en leche (UFC/ml Leche) y se hizo prueba de mastitis con CMT. Para determinar la relación entre las variables independientes (rutinas de ordeño, manipulación de la leche y mastitis) con la variable dependiente (calidad microbiológica de la leche) se realizó ANOVA de una vía. Resultados. 1. Caracterización de productores: Tamaño de las fincas: 4.5 Has; Número de vacas: Cinco; Razas: 82% Holstein, 13% Jersey y 5 % Cebu-Holstein; Producción:

30 litros/día; Tipo de ordeño: Manual; 2. Conteo de bacterias: el 60% de los productores presentaron un conteo inferior a 200.000 UFC/ml de leche, el 23% un conteo no superior a 500.000 UFC/ml y el 17% un conteo superior a 500.000 UFC/ml. 3. Prácticas de ordeño y manipulación de la leche en fincas con más de 200.000 UFC/ml (n=44): 52% de los productores seca las ubres con trapo, 82% no despunta ni utiliza pos-sellado, 89% no chequea mastitis, 52% tiene vacas con mastitis, 43% ordeña en potrero descubierto, 55% filtra la leche con trapo y 18% transporta la leche en botellones de plásticos. El análisis estadístico indicó que las principales causas de contaminación son: El recipiente de transporte ( $p=0.05$ ), la falta de despunte ( $p=0.20$ ) y la falta de pos-sellado ( $p=0.30$ ); además se concluyó que el manejo inapropiado de la leche puede atribuirse a la falta de acompañamiento técnico y capacitación sobre tratamiento higiénico de este producto.

**Palabras clave:** *calidad de leche, pequeños productores, Rionegro.*  
**Key words:** *milk quality, Rionegro, small farmers.*

### **Determinación de niveles de nitrito en chorizos comerciales en Medellín**

#### ***Nitrite levels determination in commercial sausages (chorizos) in Medellín***

Martha Cecilia Cossio Pañacio<sup>1</sup>, Zoot; Cristo Adolfo Gandur Torrado<sup>1</sup>, Zoot; Misael Cortes Rodríguez<sup>1</sup>, IQ PhD; Héctor Suárez Mahecha<sup>2</sup>, MVZ MSc PhD; Diego Alonso Restrepo<sup>1</sup>, IQ MSc

<sup>1</sup>*Departamento de Ingeniería Agrícola y Alimentos, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Tel 4309016. darestre@bt.unal.edu.co*

<sup>2</sup>*Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos ICTA, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Tel 3165000 ext 19217. hsuarezma@unal.edu.co*

Dentro de los compuestos químicos utilizados para la conservación de carnes se encuentran los nitritos, sustancias potencialmente cancerígenas, situación que obliga al continuo control y medición a los embutidos que serán expendidos al consumidor. El objetivo del presente trabajo fue determinar los niveles de nitrito y los valores de pH presentes en chorizos expendidos en Medellín. Fueron seleccionadas al azar 10 empresas a las cuales se les realizaron tres muestreos en tres diferentes momentos para observar la variabilidad de la concentración de nitritos durante el periodo de almacenamiento de 20 días, bajo refrigeración y medio ambiente. Los resultados muestran variabilidad entre empresas y entre chorizos de la misma empresa ( $p < 0.05$ ) en cuanto a concentraciones de nitritos y valores del pH medido en los diferentes periodos. Se encontraron valores en las concentraciones de nitritos por encima de lo permitido por la ley (200 ppm). La empresa 7 y 8 reportan 389 ppm y 168 ppm para chorizos refrigerados respectivamente, y 312 ppm y 168 para chorizos mantenidos al medio ambiente. Los menores valores fueron determinados en la empresa 2 y 3 con 22 ppm y 26 ppm para el tratamiento refrigerado, respectivamente. Los chorizos mantenidos al medio ambiente registran los valores mínimos para las empresas 2 y 3 con 21 ppm y 25 ppm. La mayoría de las empresas expenden los chorizos con pH por debajo del nivel mínimo normalizado para el consumo (5.5 – 6.5), sin embargo, se presentaron valores de pH dentro del rango óptimo en las empresas 1 (5.53); 5 (5.67); 7(6.24) y 8 (5.60). Las mediciones de las concentraciones de nitritos y valores de pH fueron disminuyendo y aumentando respectivamente a través del tiempo, como era de esperarse; teniendo en cuenta que la disminución en los niveles de nitritos es mas acelerada en condiciones ambientales que bajo condiciones de refrigeración.

**Palabras clave:** *conservación, compuestos cancerígenos, embutidos, sales de cura.*  
**Key words:** *carcinogenic compounds, conservation, curing salts, inlays.*

## Determinación de parámetros de calidad de la canal de ovejas africanas

### *Determination of meat quality parameters of African sheeps carcass*

Claudia María Arango Mejía<sup>1</sup>, Zoot MSc; John Jairo Idárraga Arredondo<sup>1</sup>, Zoot; Héctor Suárez Mahecha<sup>2</sup>, MVZ MSc PhD; Misael Cortes Rodríguez<sup>1</sup>, IQ PhD; Diego Alonso Restrepo<sup>1</sup>, IQ MSc

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Agrícola y Alimentos, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Tel 4309016. *darestre@bt.unal.edu.co*

<sup>2</sup>Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos ICTA, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Tel 3165000 ext 19217. *hsuarezma@unal.edu.co*

La industria de especies menores como la oveja africana cada día toma mayor importancia debido a las ventajas de la producción de carne, sin embargo, pocos son los estudios realizados en la valoración de la calidad de la carne. El objetivo del presente trabajo fue evaluar las características de composición de canal y calidad de la carne de oveja africana, a través de análisis de textura, capacidad de retención de agua y capacidad emulsificante. Las determinaciones fueron realizadas en músculo lomo (*Longissimus dorsi*), muchacho (*Semitendinosos*) y paletero (*infraespinoso*). El rendimiento en canal reportó un valor de 44,85% presentando los siguientes promedios para los componentes de la canal: carne 64,8%; grasa 5,34%; hueso 29,94%. Las relaciones obtenidas son: carne/hueso 2,25; carne/grasa 14,28; y carne/hueso mas grasa 1,92. El coeficiente de variación para los diferentes componentes de la canal y sus relaciones fue: carne:grasa 37,5%; grasa 36,14%; carne:hueso 17,3%; carne:hueso:grasa 15,1%. Los menores porcentajes de variación se presentaron para la carne 4,1% y para el hueso 7,8%. La capacidad de retención de agua presentó un promedio de 31,71% para lomo, 36,2% muchacho y 29,3% paletero, presentando diferencia significativa ( $p < 0,01$ ) entre los cortes muchacho y paletero, pero no se encontró diferencia significativa entre los cortes lomo y muchacho; lomo y paletero. El pH muestra valores promedio para el primer, segundo y tercer día de 6,13, 5,9 y 6,0 respectivamente. Los promedios de pH para los cortes fueron de 6,0 para el lomo y muchacho; y 6,03 para paletero. La terneza, expresada en valores de fuerza de corte Warner-Bratzler, muestra valores de 1,33 Kg/cm<sup>2</sup> para el lomo; 1,49 Kg/cm<sup>2</sup> para el muchacho y 1,82 Kg/cm<sup>2</sup> para el paletero, presentando diferencia significativa ( $p < 0,05$ ). Además no fueron encontradas diferencias significativas entre los cortes lomo y muchacho pero si entre estos y el paletero. La capacidad emulsificante fue en promedio 5,5 ml de aceite saturado emulsificado por 2,54g de carne de oveja (con un contenido promedio de 20% de proteína), valor menor al reportado para la carne de vacuno.

**Palabras clave:** capacidad emulsificante, carne, retención de agua, terneza.

**Key words:** emulsified capacity, meat, tenderness, water retention.

## Determinación del efecto de intervalo entre ordeños y estimación de los factores de corrección para el porcentaje de proteína láctea en vacas Holstein en condiciones de clima tropical

### *Determining the effect of interval between milkings and estimation of the correction factor for the protein percentage in Holstein cows in tropical conditions*

María Camila Ceballos Betancourt<sup>1</sup>, Est Zoot; José Julián Echeverri Zuluaga<sup>2</sup>, Zoot MSc (c)PhD; Guillermo Correa Vásquez<sup>3</sup>, Ing MSc PhD

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia.

<sup>2</sup>Profesor Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Grupo BIOGEM.

<sup>3</sup>Profesor Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

El porcentaje de proteína láctea valora la calidad biológica y económica de la leche. En Colombia no se han estimado valores de cría para el porcentaje de proteína láctea excepto esfuerzos aislados de algunos investigadores. Varios autores han reportado interacción genotipo ambiente para esta característica, esto hace necesario estimar valores genéticos para toros y vacas en condiciones específicas de trópico. Para calcular valores genéticos para el porcentaje de proteína de la leche es necesario determinar los efectos medioambientales que afectan la característica, dentro de estos esta el número de partos, etapa de lactancia, raza, y el efecto del intervalo entre ordeños. Según M.A Delorenzo (Febrero 1.985) y Z. Liu (Enero 2.000), con estudios en 9.984 y 8.800 vacas respectivamente, reportan diferencia entre intervalos de ordeño ( $P < 0.05$ ) para el porcentaje de proteína láctea. El objetivo de este estudio, es determinar el efecto de intervalo entre ordeño sobre el porcentaje de proteína láctea y estimar los factores de corrección que permitan ajustar los datos de tal manera que se pueda comparar hatos de clima tropical que tengan diferentes intervalos entre ordeños. Se tomarán datos de 190 vacas Holstein puras en tres hatos ubicados en diferentes regiones de Antioquia. Se llevará a cabo un seguimiento mensual en el cual se analizarán muestras de leche individuales en los ordeños de mañana y tarde, a partir de las cuales se determinará el porcentaje de proteína mediante el milkoscan FT 120. El análisis estadístico será basado en diferentes modelos de regresión ajustados al comportamiento de las variables basados en la metodología propuesta por Liu (2000). Se espera encontrar una diferencia significativa en los intervalos entre ordeños. A partir del modelo estadístico se calcularán los coeficientes de regresión que permitan realizar predicciones de porcentaje de proteína promedio, a partir de mediciones en un único ordeño. Los factores de corrección calculados serán utilizados como herramienta para ajustar la información obtenida en los programas de control de producción que se vienen realizando en los hatos del departamento, con los datos ajustados se podrá proceder con la evaluación genética de individuos con un nivel de precisión mayor.

**Palabras clave:** composición láctea, efectos medioambientales, mejoramiento genético.

**Key words:** enviromental effects, genetic improvement, milk composition.

## Determinación del valor de la ultrasonografía en tiempo real para la estimación de la ganancia muscular y composición de la canal en bovinos provenientes de diferentes fincas de Antioquia, Colombia<sup>1</sup>

### *Determination of the value of real time ultrasonography for estimating muscle gain and carcass composition in cattle fattened in different farms from Antioquia, Colombia*

Julián Andrés Orozco Murillo<sup>2</sup>, MV; Santiago Berrío<sup>3</sup>, Adm Emp; Rolando Barahona Rosales, PhD<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Proyecto Análisis Comparativo de la Producción de Carne Bovina en Sistemas Silvopastoriles y Confinamiento, Código 2008H1662 – 3931 financiado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Convocatoria Nacional de Cadenas Productivas para la Cofinanciación de Proyectos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación de 2008, ejecutado en alianza Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín (líder de la alianza), Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV), Universidad de Antioquia (U de A) y Cooperativa Lechera COLANTA.

<sup>2</sup>Joven investigador COLCIENCIAS, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. jaom85@gmail.com

<sup>3</sup>Director FRIGOCOLANTA, Santa Rosa de Osos. sberrio@colanta.com.co

<sup>4</sup>Profesor, Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. rbarahonar@unal.edu.co

La eficiencia del uso de alimentos en conversión de productos cárnicos es un factor de altísima importancia para determinar la competitividad de la ganadería bovina de carne en el trópico. Tradicionalmente en Colombia, solo ha sido posible realizar estas mediciones post mortem al no existir metodologías adecuadas para realizar esta medición *in vivo* de manera no invasiva, rutinaria y confiable. El presente proyecto, actualmente en ejecución, tiene como objetivo general determinar el valor de la ultrasonografía en tiempo real como método para estimar la ganancia muscular, deposición de grasa y la composición de las carcasas de bovinos sacrificados en Antioquia, provenientes de varios sistemas de producción. Dentro de los objetivos específicos están: (1) caracterizar los sistemas de producción de los cuales provienen los animales a estudiar; (2) realizar mediciones por medio de ultrasonografía en tiempo real para estimar el área del ojo del lomo y deposición de grasa en el anca; (3) realizar asociaciones entre los hallazgos ultrasonográficos ante mortem y los cortes comerciales pos mortem y (4) analizar el posible efecto de los sistemas de producción y el efecto que tengan sobre la ganancia de peso y deposición de grasa. Para esto se están realizando mediciones por medio de ultrasonografía en tiempo real en animales provenientes de varios sistemas de producción, antes de ser beneficiados en el frigorífico FRIGOCOLANTA, determinando el área del ojo del lomo y deposición de grasa en el anca ante mortem y comparando estos datos con los hallazgos al desposte. Finalmente se reportarán las asociaciones entre los datos encontrados, con el fin de determinar el valor diagnóstico de la ultrasonografía y la posible asociación entre los sistemas de producción, la ganancia de peso, deposición de grasa, el rendimiento de la canal y los cortes comerciales de mayor importancia económica.

**Palabras clave:** calidad de carne, carcasas, ganado de carne, producción animal, ultrasonido.

**Key words:** animal production, beef cattle, carcass, meat quality, video image analysis.

### **Efecto de algunos parámetros administrativos y de manejo sobre la producción y calidad composicional e higiénica de la leche en hatos del Municipio de Santa Rosa de Osos (Antioquia)**

#### ***Effect of some Administrative and management parameters on dairy yield and compositional and hygienic quality of milk in herds of Santa Rosa de Osos (Antioquia)***

Juan Carlos Rincón Florez<sup>1</sup>, Est Zoot; Julián Echeverri Zuluaga<sup>2</sup>, Zoot MSc (c)PhD; Albeiro López Herrera<sup>2</sup>, MV Zoot MSc PhD; Guillermo Correa Vasquez<sup>3</sup>, Ing MSc PhD

<sup>1</sup>Facultad de ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

<sup>2</sup>Profesor, Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Grupo BIOGEM.

<sup>3</sup>Profesor asociado, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

El municipio de Santa Rosa de Osos es uno de los más lecheros del país, su economía depende de la producción lechera. En la zona se encuentran desde pequeños hasta grandes productores de leche, por tanto el objetivo de esta investigación fue evaluar algunos parámetros administrativos y de

manejo en relación con producción de leche, UFC, porcentaje de grasa y proteína, ya que estos son determinantes en el precio obtenido por litro de leche; para la investigación se seleccionaron aleatoriamente 44 hatos lecheros en el municipio de Santa Rosa de Osos. La información se obtuvo mediante encuesta al productor sobre algunos parámetros de administración y manejo. Los datos de calidad de la leche fueron suministrados por la empresa industrializadora. Se realizó una cuantificación del sistema multivariante, mediante la metodología propuesta por Correa (2008). Seguidamente, se obtuvo una representación Biplot (Gabriel, 1971) de la matriz cuantificada, utilizando la adaptación propuesta por Correa para matrices incompletas (2008). De acuerdo con los resultados, algunos parámetros productivos como la relación leche/concentrado, litros de leche/hectárea, realización de análisis de suelo, litros de leche/día, tipo de pasto y Kg de N/Ha pastoreo se encuentran inversamente asociados con Unidades Formadoras de Colonia UFC, es decir, que las fincas más tecnificadas obtienen leche de mejor calidad higiénica por el control realizado. Algunos parámetros administrativos como número de animales y de trabajadores se encuentran asociados de manera inversa con las UFC, lo cual sugiere que las fincas con mayor inventario ganadero realizan un mejor control higiénico, posiblemente por disponibilidad en mano de obra. La producción/día se encuentra asociada positivamente con litros/Ha, litros/Kg concentrado, marca del concentrado, tipo de pasto y Kg de N/pastoreo debido a que la alimentación constituye un factor determinante en la producción y estos factores involucran en gran medida la disponibilidad de alimento, la fertilización alta determina la calidad y disponibilidad de forraje que permite que se obtengan mejores rendimientos en producción. Se encontró que el porcentaje de grasa y proteína estaba influenciado por el tipo de pasto suministrado, obteniéndose mejores rendimientos con el pasto kikuyo debido a su productividad y calidad nutricional.

**Palabras clave:** grasa, proteína, recuento de células somáticas RCS, unidades formadoras de colonia UFC.

**Key words:** colony forming units CFU, fat, protein, somatic cell count SCC.

### **Efecto de algunos parámetros administrativos y de manejo sobre el precio obtenido por litro de leche en hatos del municipio de Santa Rosa de Osos, Antioquia**

#### ***Effect of some administrative and management parameters on the price obtained per liter of milk in herds in the municipality of Santa Rosa de Osos Antioquia***

Juan Carlos Rincón Florez<sup>1</sup>, Est Zoot; Julián Echeverri Zuluaga<sup>2</sup>, Zoot MSc (c)PhD; Albeiro López Herrera<sup>2</sup>, MV Zoot MSc PhD; Guillermo Correa Vasquez<sup>3</sup>, Ing MSc PhD.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

<sup>2</sup>Profesor, Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Grupo BIOGEM.

<sup>3</sup>Profesor, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

El municipio de Santa Rosa es uno de los más lecheros del país y su economía depende básicamente de la producción lechera. En la zona se encuentran desde pequeños hasta grandes productores de leche; por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar algunos parámetros administrativos y de manejo asociados con el precio obtenido por litro de leche; éste, es uno de los principales factores para lograr una buena rentabilidad debido a que muchos parámetros del costo de producción por litro no son controlables, por tanto se sugiere lograr el mejor precio que permita obtener un margen adecuado para garantizar una viabilidad económica durante los diferentes periodos. Para la investigación se seleccionaron al azar 44 hatos lecheros

en el municipio de Santa Rosa de Osos. La información fue tomada por medio de encuestas al productor y los precios de venta fueron registrados directamente de la colilla de pago. Se realizó una cuantificación del sistema multivariante, mediante la metodología propuesta por Correa (2008). Seguidamente, se obtuvo una representación Biplot (Gabriel, 1971) de la matriz cuantificada, utilizando la adaptación propuesta por Correa para matrices incompletas (2008). De acuerdo con los resultados, el precio tiene una asociación negativa y fuerte con las U.F.C, lo que sugiere a este como el parámetro más importante por encima de la calidad composicional. Igualmente, el precio se encontró asociado con algunos parámetros productivos y de manejo como litros/hectárea, producción día (litros), tipo de sal, análisis de suelo y litros/Kg de concentrado, debido a que muchos de estos parámetros están involucrados en el control de UFC y otros se relacionan directamente con la tecnificación. La asociación entre precio y el tipo de pasto puede estar involucrada con las relaciones suelo-pasto-animal, ya que estos involucran en gran medida no solo el hábitat sino el aporte de nutrientes y en consecuencia el estado inmune del animal. La grasa y la proteína no fueron significativas sobre el precio, lo cual hace notoria una falencia en el sistema de pago por parte de la industrializadora ya que para obtener mejores rendimientos en los productos lácteos es necesario incentivar con el precio la calidad composicional.

**Palabras clave:** *grasa, proteína, rentabilidad, unidades formadoras de colonia UFC.*

**Key words:** *colony forming units CFU, fat, protein, yield.*

### **Efecto del intervalo entre ordeños sobre la producción de leche y el recuento de células somáticas en condiciones tropicales**

#### *Effect of the interval between milking on milk yield and somatic cell counts in tropical conditions*

Natalia Ramirez Guerra<sup>1</sup>, Est Zoot; José Julián Echeverri Zuluaga<sup>2</sup>, Zoot MSc (c)PhD; Guillermo Correa Vasquez<sup>3</sup>, Ing MSc PhD.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia.

<sup>2</sup>Profesor, Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Grupo BIOGEM

<sup>3</sup>Profesor, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

Dentro del sector agropecuario, la producción de leche es uno de los subsectores con mayor participación. El volumen de producción, así como el recuento de células somáticas tienen una heredabilidad media y baja respectivamente, lo que indica que el porcentaje de variación fenotípica atribuible a la genética aditiva es medio a bajo y que el impacto ambiental es muy fuerte. Actualmente, en los programas de mejoramiento genético se trabaja con valores de cría estimados para clima templado. Teniendo en cuenta que existe la posibilidad de que haya una interacción genotipo ambiente se deben calcular valores de cría para condiciones tropicales donde se identifique que efectos ambientales como número de parto, época de parto, intervalo entre ordeños, entre otros, afectan las características de importancia económica. El objetivo de esta investigación es determinar el efecto del intervalo entre ordeños sobre la producción de leche y recuento de células somáticas y calcular los factores de corrección para este efecto ambiental. El trabajo está siendo realizado en tres hatos lecheros especializados con 140 vacas raza Holstein ubicados en los municipios de San Pedro y Santa Elena. Desde hace seis meses y por seis meses más se realizan visitas mensuales para determinar la cantidad de leche producida en ambos ordeños, así como el RCS de las muestras de leche tomadas en los mismos. La información será analizada mediante análisis de regresión de acuerdo a los modelos estadísticos planteados por Liu (2000), esperando encontrar diferencia significativa en la producción de leche y el

recuento de células somáticas en ambos ordeños. Luego serán estimados los factores de corrección para los diferentes intervalos que permitan establecer la producción de leche total por día y estimar un promedio de recuento de células somáticas que permita establecer comparaciones entre hatos que difieran en este parámetro y obtener estimativos confiables. Los resultados de esta investigación pretenden servir de herramienta para los programas de mejoramiento genético que se vienen desarrollando en los hatos del departamento de Antioquia.

**Palabras clave:** *ambiente, factores corrección, valor de cría.*

**Key words:** *breeding value, correction factors, environment.*

### **Efecto del intervalo entre ordeños y estimación de los factores de corrección para el porcentaje de grasa de la leche en vacas Holstein en condiciones tropicales**

#### *Effect of interval between milking and estimation of correction factors for the fat percentage in the milk of Holstein cows in tropical conditions*

Juan D Rodríguez Neira<sup>1</sup>, Est Zoot; José Julián Echeverri Zuluaga<sup>2</sup>, Zoot MSc (c)PhD; Guillermo Correa Vasquez<sup>3</sup>, Ing Msc PhD.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia.

<sup>2</sup>Profesor, Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Grupo BIOGEM

<sup>3</sup>Profesor, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

En Colombia, la producción de leche ha tenido desde tiempo atrás, una tendencia a desarrollar el volumen de producción, dejando ausente el estudio de otras características de gran importancia como el porcentaje de grasa. El estudio de la leche y sus componentes es esencial para el manejo y el mejoramiento genético en ganado lechero. El uso de parámetros genéticos como la heredabilidad, repetibilidad y valores de cría son de gran importancia para la selección, ya que aseguran el progreso genético. En Colombia no existe estimación de valores de cría para esta característica por lo tanto, es necesario estimarlos. Para el cálculo de los valores genéticos es adecuado analizar el efecto del medio ambiente sobre el fenotipo, el cual es influenciado por diferentes factores ambientales. Un efecto de gran importancia en la expresión del porcentaje de grasa de la leche es el intervalo entre ordeños, por esto, la evaluación de este es determinante para el progreso genético y productivo de la ganadería de leche. Esta investigación es presentada como tesis de pregrado y su objetivo es determinar el efecto del intervalo entre ordeños sobre el porcentaje de grasa de la leche con el fin de estimar factores de corrección para condiciones de trópico. El trabajo está siendo realizado en tres hatos lecheros especializados con 140 vacas raza Holstein ubicados en los municipios de San Pedro y Santa Elena, mediante toma de muestras en los diferentes ordeños (mañana y tarde) durante 12 meses y posteriormente analizados. La información será analizada mediante análisis de regresión de acuerdo a los modelos estadísticos planteados por Liu (2000), esperando encontrar diferencia significativa en el porcentaje de grasa respecto al intervalo entre ordeños. Luego serán estimados los factores de corrección para los diferentes intervalos, para poder establecer comparaciones entre hatos que difieran en este parámetro y obtener estimativos confiables. Los resultados de esta investigación pretenden servir de herramienta para los programas de mejoramiento genético que se vienen desarrollando en los hatos del departamento de Antioquia.

**Palabras clave:** *efecto ambiental, mejoramiento animal, selección genética.*

**Key words:** *animal improvement, environmental effect, genetic selection.*



## Ensilaje biológico de residuos obtenidos del fileteado de tilapia roja (*Oreochromis spp*)<sup>1</sup>

### *Biological silage from tilapia (*Oreochromis spp*) filleting waste*

José Luis Hoyos Concha<sup>2</sup>, Adm Emp Agrop Ing Agroind Esp (c)MSc; Rodrigo Ortega<sup>2</sup>, Est Ing Agroind; Claudia Agudelo<sup>2</sup>, Est Ing Agroind

<sup>1</sup>Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad del Cauca, Popayán. [jlhoyos@unicauca.edu.co](mailto:jlhoyos@unicauca.edu.co), [rortega@unicauca.com](mailto:rortega@unicauca.com), [cagudelo@unicauca.edu.co](mailto:cagudelo@unicauca.edu.co)

La transformación de la tilapia roja, para la obtención de productos como pescado entero eviscerado congelado y fileteado, genera una serie de subproductos que deben ser tratados eficientemente. El uso inapropiado de estos subproductos en la región de La Salvajina (Cauca), ha generado preocupación por los impactos negativos en la región. El ensilaje de pescado es una alternativa promisoría en el desarrollo de productos para la alimentación animal aprovechando los residuos de buena calidad proteica. Se evaluó el comportamiento de una fermentación de residuos de tilapia roja (*Oreochromis sp*), a partir de una mezcla de 84,6 % correspondiente a cabeza, aletas, piel, escamas, hueso y 15,4 % de vísceras. Se aplicó un factorial 2<sup>k</sup>, evaluando tres factores: fuente de carbono (panela y melaza), inóculo (yogurt al 0 y 5 %) y tratamiento térmico (con tratamiento y sin tratamiento) a 90 °C por 30 minutos. Se utilizó extracto de cebolla como antioxidante y sorbato de potasio como antifúngico. Las variables de seguimiento fueron pH, acidez, conteo de bacterias ácido lácticas y determinación de azúcares totales por el método de antrona. Estos análisis se realizaron hasta obtener un pH estable. Los resultados mostraron una disminución del pH en un rango de 4,2-4,6 en un periodo de 18 días, aumento en la producción de ácido láctico entre 0,30 - 0,35 %, así como una reducción de los azúcares totales con valores >1,0%. Para un  $\alpha < 0,05$ , la fuente de carbono es el factor de mayor incidencia en el desarrollo del ensilaje, seguido por el tratamiento térmico y la adición de inóculo. Las muestras sin tratamiento térmico y adicionados con 5% de inóculo presentan el mejor comportamiento, lo cual se encuentra relacionado con la carga endógena de bacterias acidolácticas presentes en las vísceras del pescado. El uso de melaza o panela como fuente de carbono no mostró diferencias significativas entre sí para su uso. Los próximos ensayos se encuentran relacionados con la mezcla de harinas para la producción de un ensilaje sólido para la obtención de pellets y su evaluación en dietas para peces en etapa de engorde.

**Palabras clave:** alimentación animal, fermentación láctica, fuente de carbono, inóculo

**Key words:** animal feed, carbon source, inoculums, lactic fermentation

## Evaluación cualitativa en la biodegradación de termoformados elaborados a partir de harina de amaranto usado como recipientes de alimentos cárnicos

### *Qualitative evaluation in the biodegradation of amaranth flour thermofirms used as containers for food meat*

Juan P Castañeda<sup>1</sup>, Ing Agroind; Héctor S Villada<sup>1</sup>, Ing Agroind PhD; Silvio A Mosquera<sup>1</sup>, Ing Ind Alim MSc; José M Tobar<sup>2</sup>, Ing Agron MSc; Dora C Villada<sup>3</sup> Ing Agroind MSc.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Agroindustria, Universidad del Cauca, Popayán, Cauca.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Ciencias Agropecuarias, Universidad del Cauca, Popayán, Cauca.

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente, Universidad Francisco

de Paula Santander; Cúcuta, Norte de Santander. [jpagroin@gmail.com](mailto:jpagroin@gmail.com), [VILLADA@unicauca.edu.co](mailto:VILLADA@unicauca.edu.co), [docleval1@yahoo.com](mailto:docleval1@yahoo.com)

Los plásticos biodegradables son una nueva generación de polímeros en el mercado mundial, presentando un amplio rango de aplicaciones potenciales y a donde se dirige en el crecimiento del uso de estos bioplásticos como empaque en el área alimentaria y no alimentaria, teniendo como percepción que los plásticos biodegradables son “amigables del medio ambiente”. La biodegradación es la capacidad de llevar a cabo la descomposición en dióxido de carbono, metano, agua, compuestos inorgánicos, o biomasa en donde el mecanismo predominante es la acción enzimática de los microorganismos, siendo medidos por pruebas estandarizadas, en un periodo de tiempo específico. La biodegradación de polímeros a base de almidón es el resultado de un ataque de los enlaces glucosídicos entre los grupos de azúcares liderando una reducción en la longitud de la cadena y la separación de las unidades de azúcar (monosacáridos, disacáridos y oligosacáridos) siendo estos utilizados en procesos bioquímicos. El objetivo de este trabajo fue evaluar cualitativamente la biodegradación aeróbica del termoformado elaborado a partir de harina de amaranto. Se obtuvieron resultados favorables en cuanto al tiempo requerido para la biodegradación completa. El material estudio se transformó totalmente en compost. El tiempo requerido fue de 60 días, siendo inferior a lo establecido por la norma ASTM D5338, donde establece un tiempo máximo de 180 días para cualquier material que se considere biodegradable. Se recomienda realizar un análisis cuantitativo durante el proceso de biodegradación, teniendo en cuenta la producción de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y pérdida de peso de las matrices bioplásticas teniendo en cuenta lo establecido por las normas ASTM D5338 y ASTM D5511 respectivamente, dada la incursión que se prevé en el uso de estos nuevos materiales en desarrollo de los bioplásticos con destino a coberturas alimentarias y contenedores para productos cárnicos.

**Palabras clave:** aeróbico, dióxido de carbono, metano.

**Key words:** aerobic, carbon dioxide, methane.

## Evaluación de agentes espesantes como carragenina iota, pectina (lm) y methocel utilizados en arequipe

### *Evaluation of agents as thickeners iota carrageenan, pectin (lm), methocel and, used in sweet milk*

Natalia Vélez Marín, Est Zoot; José Uriel Sepúlveda Valencia, Adm Emp MSc; Diego Alonso Restrepo Molina, Ing Qui Msc

Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. [zoovelez@hotmail.com](mailto:zoovelez@hotmail.com)

El uso de hidrocoloides o gomas como reguladores de las características estructurales y sensoriales, es una práctica común en la industria alimentaria. Satisfacen cuatro funciones: agentes espesantes: incrementan la viscosidad del producto; agentes gelificantes: cambian la estructura de los productos líquidos a sólidos, estabilizantes: mantienen condiciones estables por un largo tiempo y agentes suspensores: pueden tener características tixotrópicas manteniendo los sólidos en suspensión. Estas propiedades funcionales son relacionadas en la habilidad de retener y conservar grandes cantidades de agua y gran influencia en modificar las características reológicas de los alimentos como el arequipe. Se buscó definir y estandarizar los protocolos de medida de las propiedades reológicas características de los diferentes agentes texturantes que produjeran espesamiento y que pudieran ser utilizados en el arequipe. Una vez definidos los protocolos, se ensayó diferentes mezclas de agentes texturantes de tres componentes como: Carragenina Iota, Pectina bajo Metoxilo (LM) y Methocel, en escalas de proporcionalidad constante para todos, tratando de probar las mezclas que desde el punto de vista teórico prometieran sinergismo en sus características de espesamiento. Cada vez que se caracterizó un agente

solo, o con otros convenientes, se evaluó su comportamiento frente a la variación del ambiente externo, permitiendo seleccionar mediante este mecanismo, las mejores mezclas, las cuales fueron probadas en matrices alimenticias complejas, quienes fueron caracterizadas mediante análisis instrumentales de textura y sensoriales. Se determinó que las mezclas de mayor sinergismo textural son: Carragenina Iota en 62% y Pectina bajo Metoxilo en 38%; se ensayó el efecto de pH, concentración de azúcar, temperatura (tratamiento térmico) y esfuerzo de cizalla (grado de agitación) para ver las condiciones y comportamientos que tendrían antes de la elaboración del arequipe. Una vez conocida la mezcla más adecuada, se procederá a la formulación y elaboración del arequipe con los parámetros permitidos por la legislación colombiana, teniendo tres tratamientos, un control y cuatro repeticiones así: T0: 0.0%, T1: 0.05%, T2: 0.1%, T3: 0.15%, con un diseño estadístico completamente al azar. Al terminar cada repetición será evaluado frente a testigos tradicionales, considerando fundamentalmente aspectos texturales, sensoriales y de vida útil mediante pruebas físico-químicas, organolépticas y microbiológicas.

**Palabras clave:** estabilizantes, hidrocoloides, reología, texturante.

**Key words:** hydrocolloid, reology, stabilizing, textunte.

#### **Evaluación de la actividad antimicrobiana de películas comestible de almidón de yuca, alginato y aceite esencial de limón (*Citrus limonum*) para cobertura en productos cárnicos**

##### ***Evaluation of the antimicrobial activity of edible films of cassava starch, alginate and essential oil of lemon (*Citrus limonum*) for covering in meat products***

Jeimmy R Bonilla<sup>1</sup>, Est Ing Agroind; Claudia M Agudelo<sup>1</sup>, Est Ing Agroind; Héctor S Villada<sup>1</sup>, Ing Agroind PhD; Silvio A Mosquera<sup>1</sup>, Ing Ind Alim Msc; Dora C Villada<sup>2</sup>, Ing Agroind Msc.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Agroindustria, Universidad del Cauca, Popayán, Cauca. VILLADA@unicauca.edu.co, silvioandres@gmail.com,

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Norte de Santander. doclevica1@yahoo.com

Las películas comestibles han ganado interés por la diversidad de aplicaciones que ofrecen a la industria alimentaria, mejorando la vida útil y la calidad del alimento debido a sus propiedades de barrera que ayudan a su preservación y protección de la salud del consumidor. Las películas de almidón exhiben características equiparables a las de polímeros sintéticos: transparencia, inodoras, semipermeables al CO<sub>2</sub> y resistentes al oxígeno, las cuales mezcladas con plastificantes y polisacáridos como el alginato, forman películas resistentes y duraderas a las cuales se les incorpora antimicrobianos sintéticos o naturales como por ejemplo aceites esenciales. El objeto de este estudio fue evaluar la actividad antimicrobiana de una película comestible de almidón de yuca, alginato y aceite esencial de limón. Cada película fue preparada con 90% almidón y 10% alginato de potasio, glicerol entre 0% y 20% de la mezcla, aceite esencial de limón en etanol al 96% en cuatro concentraciones (0, 0.5, 1 y 2%). Cada matriz se preparó en 50 mL de agua y se calentó a 80° Celsius por 10 minutos, logrando un gel viscoso moldeado en láminas de acetato y se valoró la actividad microbiana sobre *Escherichia coli*, *Bacillus cereus* y *Aspergillus niger*, utilizando el método de difusión en agar. Se analizaron 72 muestras en total. Se realizó la medición del diámetro de la zona de inhibición. Los resultados mostraron actividad generada por el desarrollo de *Escherichia coli* y *Bacillus cereus*; la mayor actividad contra *E. coli* la exhibió la película con 1% de aceite

y en ausencia de glicerol, mientras que para *B. cereus* fue la película con 0.5% de aceite sin diferencias significativas ( $\alpha=0.05$ ) respecto a la presencia o no del plastificante. Por su parte, aunque existen reportes que sustentan la actividad antimicrobiana del aceite de limón contra *Aspergillus niger*, las películas no inhibieron su crecimiento, por lo cual se sugieren estudios adicionales que permitan definir la concentración mínima del aceite esencial del limón dentro de películas comestibles, para detener el efecto inhibitorio y evaluar la vida en anaquel, así como la calidad de alimentos cárnicos que usen biopelículas como cobertura comestible.

**Palabras clave:** agente activo, agente natural, biopelículas, cobertura, vida en anaquel.

**Key words:** agent active, agent natural, biofilm, coverage, shelf life.

#### **Evaluación de la calidad de la leche cruda en fincas del trópico alto colombiano**

##### ***Evaluation of the quality of the raw milk in livestock systems colombian high tropic.***

Roy José Andrade Becerra, MV Lic Qui Biol MSc; Claudia Alexandra Garzón Pedraza, Est MVZ; Edith Viviana Vivas Caro, Est MVZ.

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Tunja, Boyacá.

El alto índice de unidades formadoras de colonia (mesofílicos) y células somáticas en las leches crudas acopiadas a los productores de algunos municipios del departamento de Boyacá, originó baja calidad higiénica de la leche cruda y pérdidas económicas para los productores de la región. El objetivo del presente trabajo de investigación en pregrado fue evaluar la calidad microbiológica y fisicoquímica de la leche cruda en 30 fincas del cordón lechero de Boyacá. Las pruebas de laboratorio se llevaron a cabo en la Universidad Pedagógica de Tunja. El trabajo se desarrolló durante los meses de Enero a Mayo de 2009. La técnica empleada consistió en el conteo de mesófilos (UFC/mL) en medio de cultivo violeta rojo bilis (placas para bacterias aerobias). El conteo de células somáticas (CS/mL) se realizó con la ayuda del equipo coulter counter. La determinación de pruebas fisicoquímicas se hizo con ayuda del equipo Julie C2. Se realizó un análisis de regresión lineal para determinar correlación entre CS, UFC y pruebas fisicoquímicas; obteniendo los siguientes resultados: promedio de UFC/mL de 130.100; promedio de CS/mL de 478.900; promedio de grasa de 2,4%; promedio de sólidos no grasos (SNG) 8,2%; promedio de densidad 1,026gr/cm<sup>3</sup>; promedio de proteína 2,87%; promedio de lactosa 3,6% y promedio de acidez de 0.15%. De lo anterior se pudo concluir que: por cada aumento de 100.000 CS/mL de leche el porcentaje de grasa y lactosa disminuyó el 1%. Aunque los promedios de proteína, SNG y densidad se adaptan a los parámetros de referencia normales y no se vieron afectados con el índice elevado de CS, el promedio fue un poco bajo. La calidad bacteriológica de la leche cruda en las regiones muestreadas fue baja, debido a un elevado índice de CS, asociado con mastitis subclínica. Además, la calidad fisicoquímica de la leche fue igualmente baja, debido a la expresión de porcentajes bajos de grasa y lactosa, que se vieron modificados por la reducción de síntesis de nutrientes de la leche a nivel de la glándula mamaria, producto de las sustancias de las CS en el interior de la ubre de las vacas de los hatos muestreados.

**Palabras clave:** células somáticas, grasa, mastitis, mesofílicos, proteína.

**Key words:** fat, mastitis, mesophiles, protein, somatics cells.

## Evaluación de la calidad de la leche cruda mediante determinaciones de células somáticas, coliformes y mesófilos en fincas del trópico alto colombiano

### *Evaluation of the quality of the raw milk through determinations of somatics cells, coliforms and mesophiles in livestock systems colombian high Tropic*

Edith Viviana Vivas Caro, Est MVZ; Henry Mauricio Correa Leguizamón, Est MVZ; Roy José Andrade Becerra, MV MSc

*Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Boyacá. maurocorrealegui@hotmail.com*

El objetivo del presente trabajo de investigación en pregrado fue evaluar la calidad microbiológica de la leche cruda en 50 fincas del cordón lechero de Boyacá. Las pruebas de laboratorio se llevaron a cabo en la Universidad Pedagógica de Tunja. El trabajo se desarrolló durante los meses de Enero a Mayo de 2.009. La técnica empleada consistió en el conteo de mesófilos y coliformes (UFC/ml) en medio de cultivo violeta rojo bilis (placas para bacterias aerobias). El conteo de células somáticas (CCS/ml) se realizó con la ayuda del equipo coulter counter. Se aplicó el método estadístico de regresión lineal para determinar correlación entre variables como: CCS y UFC; obteniendo los siguientes resultados: promedio de UFC/ml para mesófilos de 250,000; promedio de CCS/ml de 478,900. Por otra parte se determinó que: el 10% (5) de las fincas muestreadas fueron positivas a coliformes fecales, y además registraron valores de mesófilos y células somáticas por encima de los valores normales permitidos en el departamento de Boyacá. Teniendo en cuenta lo anterior se pudo concluir que existe una correlación directa entre las variables de coliformes, mesófilos y células somáticas. Además, se consideró que el 90% (45) de las fincas muestreadas aportan leche de moderada calidad a los acopios respectivos. Por otra parte el 10%(5) de las fincas muestreadas aportan leche de mala calidad bacteriológica.

**Palabras clave:** *aerobios, higiene, mastitis.*  
**Key words:** *aerobics, hygiene, mastitis.*

## Evaluación de la tensión, elongación, temperaturas de transición vítrea y fusión y estructurales en biopelículas termoplásticas de almidón de achira, cidra papa y yuca obtenidas por “casting” para cobertura en productos cárnicos

### *Evaluation of stress, elongation, glass transition temperature vitrea and melting and structural in biofilms of thermoplastic starch purple arrowroot, citron potato and cassava obtained by “casting” for meat products covering*

Juan P Castañeda<sup>1</sup>, Ing Agroind; Paola Martínez<sup>1</sup>, Ing Agroind; Héctor S Villada<sup>1</sup>, Ing Agroind PhD; Maite Rada Mendoza<sup>2</sup>, Qui MSc PhD; Dora C Villada<sup>3</sup>, Ing Agroind MSc

<sup>1</sup>*Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Agroindustria, Universidad del Cauca, Popayán, Cauca*

<sup>2</sup>*Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, Departamento de Química, Universidad del Cauca, Popayán, Cauca*

<sup>3</sup>*Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Norte de Santander*

Las biopelículas han ganado interés debido a la infinidad de aplicaciones que ofrecen a la industria alimentaria, ya que aumentan la vida útil y la calidad del alimento gracias a sus propiedades mecánicas, térmicas y de barrera, las cuales brindan además, protección a la salud

del consumidor. Las biopelículas de almidón exhiben características equiparables a los polímeros sintéticos, ya que son transparentes, inodoros, semipermeables al CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> y vapor de agua y al mezclarlas con plastificantes son resistentes y duraderas, protegen el alimento y extienden su vida durante el almacenamiento. El objetivo de este trabajo fue elaborar biopelículas flexibles mediante el proceso de “casting” a partir de tres almidones (achira, cidra papa y yuca como patrón de comparación), con concentraciones de glicerol (2, 4, 6 y 8%). El proceso “casting” consistió en el calentamiento de la mezcla de agua, glicerol y almidón nativo en baño maría a 90°C durante 21 minutos. Se evaluaron las propiedades mecánicas (tensión y elongación) según la norma ASTM D 638, térmicas (temperatura de transición vítrea-Tg y fusión-Tm) según normas ASTM D 3418 y D 3418, y estructurales, por rayos-X. El diseño estadístico evidenció diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) con respecto al contenido de plastificante y almidón. Las biopelículas de almidón de yuca con un 4% de glicerol, presentaron un mayor comportamiento en tensión (0,62 KN/m<sup>2</sup>) y elongación (35,4%). La Tg disminuyó al aumentar el plastificante, aumentando la flexibilidad en las biopelículas a temperatura ambiente; la Tm aumentó con el incremento del plastificante, generando mayor resistencia térmica. Por rayos-X se observó reducción en la cristalinidad con el incremento en el glicerol. Se originaron nuevas estructuras cristalinas tipo “V” en los bio-plásticos de yuca, generándose una menor absorción de agua. Estos resultados podrían consolidar una base científica, para poder continuar con las investigaciones en el desarrollo de biopelículas que permitan mantener la estabilidad estructural, textural y microbiológica de productos envueltos (cárnicos) con estos materiales durante la vida en anaquel, específicamente, aquellas elaboradas a partir de almidón de yuca, dado que mostraron un mejor comportamiento mecánico, térmico y estructural.

**Palabras clave:** *biodegradable, cubrimiento, plastificante, propiedades mecánicas, vida media en anaquel.*

**Key words:** *biodegradable, covering, mechanical properties, plasticizer, shelf life.*

## Evaluación de los efectos del equipo de ordeño sobre el comportamiento higiénico (CMT y CCS) de la leche cruda en hatos Holstein elite del altiplano boyacense

### *Assessing the effects of milking equipment on the hygienic behavior (TMC and SCR) of raw milk in Holstein elite herds of plateau boyacense*

Giovanni Francisco García Cortes, MVZ (c)Esp; Martín Orlando Pulido Medellín, MV Esp; Roy José Andrade Becerra, MV Esp MSc.

*Grupo de Investigación en Medicina Veterinaria y Zootecnia (GIDIMEVETZ), Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). darkmastermvz@hotmail.com, mopml@hotmail.com, royjandrade@yahoo.com*

Para que la industria láctea colombiana pueda competir en los mercados internacionales debe mejorar la calidad de su producción, para esto se deben adoptar medidas que permitan identificar los factores que disminuyen la calidad de la leche cruda. El objetivo fue evaluar los efectos del equipo de ordeño sobre el comportamiento higiénico de la leche cruda en hatos Holstein del altiplano Boyacense. Para esto se evaluaron 10 equipos de ordeño en los municipios de Chiquinquirá, Tunja, Sotaquirá, Duitama y Sogamoso (dos hatos por municipio), se realizó un monitoreo por mes durante cuatro meses de una lactancia, mediante pruebas estáticas y dinámicas. Las mediciones estáticas comprendieron la medición del nivel de vacío leído y la comparación con el indicado en el vacuómetro del equipo, la capacidad de vacío producido por la(s) bomba(s) a 15 pulgadas de mercurio con el nivel de vacío leído y la eficiencia del regulador;

estas mediciones se efectuaron con un medidor de flujo y un vacuómetro electrónico. Las pruebas dinámicas se efectuaron con el equipo ordeñando normalmente y se incluyó la inestabilidad del vacío en la línea de pulsación, el vacío de ordeño en la punta del pezón y el chequeo de fases de pulsación. Los resultados se correlacionaron con monitoreos higiénicos (CMT y CCS) 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, siete fincas presentaron valores inferiores a 200.000 cel/ml en leche de tanque. Podemos concluir que las fluctuaciones inadecuadas de vacío en la punta del pezón influyen en la calidad higiénica de la leche y en el bienestar animal, esto debido a que se ocasiona deficiencias en la fase de masajes de los pezones así como también traumas en el esfínter. Si estas fluctuaciones son irregulares, se presenta escurrimiento o caída de las pezoneras que favorecen propulsión de microorganismos desde el conducto hacia la cisterna del pezón por medio de golpes de leche y sobreordeño.

**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 del efecto de la mezcla de gallinaza de jaula con diferentes cantidades de material celulósico en un sistema de compostaje en pila móvil

#### *Evaluation of the effect of the mixture of poultry manure with different proportions of cellulosic material in a composting system in mobile pile*

Carlos Alberto Vargas<sup>1</sup>, Ing Agroind; José Luis Hoyos Concha<sup>2</sup>, Adm Emp Agrop Ing Agroind Esp (c)MSc; Reinaldo Velasco Mosquera<sup>2</sup>, Ing Qui Esp MSc.

<sup>1</sup>Egresado, Facultad Ciencias Agropecuarias, Universidad del Cauca, Popayán. calvarber@hotmail.com

<sup>2</sup>Profesor, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad del Cauca, Popayán. jlhoyos@unicauca.edu.co, rvelasco@unicauca.edu.co

Los residuos sólidos provenientes de industrias avícolas deben ser manejados mediante la técnica de compostaje de acuerdo a la Resolución 1937 de 2003 del ICA. De acuerdo a estas disposiciones, se estudió el proceso de compostaje a partir de gallinaza de aves de jaula y el efecto de la mezcla con diferentes proporciones de material celulósico sobre la composición física y química del compost. Se evaluó el proceso en un sistema de pila móvil con capacidad de 621 m<sup>3</sup>/pila. Se tomaron muestras diarias para mediciones de temperatura, humedad y pH, al final del proceso se realizaron análisis físico-químicos para determinar la calidad del producto, de acuerdo a la NTC 5167 sobre fertilizantes orgánicos en Colombia. Se realizó un diseño completamente al azar, con un grupo testigo identificado como blanco y tres tratamientos con dos réplicas, como se describe a continuación: mezcla de gallinaza y aserrín + viruta con relación C/N de 21:1 (T<sub>1</sub> condición actual "blanco"); 25:1 (T<sub>2</sub>); 27,5:1 (T<sub>3</sub>) y 30:1 (T<sub>4</sub>). El proceso de compostación se evaluó durante 45 días para todos los tratamientos. Respecto a la humedad ningún tratamiento alcanzó el valor establecido por la NTC 5167 (< 20 %). El pH presenta un ascenso, registrando cifras superiores a 8,5 en todos los tratamientos, lo cual confirma la inestabilidad del compost al final del proceso. Los valores obtenidos en la relación C/N fueron adecuados para los cuatro tratamientos, como también presentaron valores aceptables según NTC 5167, la capacidad de retención de agua, densidad aparente, cenizas y materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico que de acuerdo a la norma debe ser mínimo de 30 mEq/100 g, presenta diferencias

significativas (p<0,05) para la relación C/N 30:1, obteniéndose valores inferiores, debido al exceso de material celulósico presente en la matriz del proceso, que conduce a una disminución de la actividad biológica por la deficiencia de nutrientes en el medio. Se recomienda emplear los tratamientos T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>, ya que logran un intercambio gaseoso adecuado, así como un equilibrio en la disponibilidad de nutrientes durante el proceso.

**Palabras clave:** abonos orgánicos, humedad, NTC 5167, relación C/N.

**Key words:** moisture, NTC 5167, organic fertilizers, relation C/N.

### Evaluación del efecto de la temperatura, tiempo de reacción y concentración de enzima alfa-amilasa BAN 240 L en la modificación parcial de harina de yuca

#### *Evaluation of the effect of the temperature, reaction time and enzyme alpha - amylase BAN 240 L concentration on the partial modification of tapioca flour*

Jeimmy R Bonilla, Est Ing Agroind; Elsa S Cajiao, Est Ing Agroind; Héctor S Villada, Ing Agroind PhD; José L Hoyos, Ing Agroind Esp (c)MSc.

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Agroindustria, Universidad del Cauca, Popayán, Cauca.  
jroci\_3@hotmail.com, VILLADA@unicauca.edu.co, jlhoyos@unicauca.edu.co

La modificación de productos como harinas y almidones constituye una opción tecnológica interesante tanto en la industria alimentaria como no alimentaria, debido a los efectos que genera sobre sus propiedades físico-químicas tales como mejor consistencia y poder aglutinante, mayor estabilidad a cambios de pH y temperatura, mayor resistencia a la retrogradación y por consiguiente mayor digestibilidad. Este estudio tuvo por objeto evaluar el efecto de la temperatura, tiempo de reacción y concentración de enzima (BAN 240L Sigma Aldrich) sobre la modificación de harina de yuca variedad CM 7951-5. Se trabajó con una suspensión de harina al 20 % (v/v), ajustando pH a 6,0 con NaOH 1 N y agitación a 150 rpm. El grado de modificación se determinó mediante el valor de equivalente de dextrosa utilizando una metodología para azúcares reductores modificada. Se aplicó un diseño factorial 2<sup>k</sup>, con tres factores a evaluar: temperatura, concentración de enzima y tiempo de reacción. Los niveles de temperatura evaluados fueron 50 y 55°C, tiempo de hidrólisis 1 y 2 horas, concentración de enzima sugerida por el proveedor y 10% adicional. Se optimizaron los resultados para lograr un equivalente de dextrosa de 10 mediante la aplicación de un modelo de superficie de respuesta de segundo orden, utilizando el programa MATLAB®, versión 7.6.0.3.324 (R2008a), de MathWorks, Inc. Los resultados mostraron con un  $\alpha < 0,05$ , que existe un efecto de los factores evaluados sobre la modificación del almidón de harina de yuca. La temperatura fue el factor más influyente, mostrando que un aumento de 5°C generó un incremento del 51,4% en el valor de ED, seguido por la concentración de enzima y tiempo de hidrólisis. La optimización del proceso permitió encontrar una ecuación de ajuste que facilita la modificación con un valor de ED de 10 bajo diferentes condiciones de proceso. La escogencia de los parámetros de trabajo estará determinada por el flujo del proceso y por los costos que implique la variación de los factores analizados. La siguiente etapa consistirá en la evaluación de la harina parcialmente hidrolizada en la formulación de un alimento concentrado para peces en etapa de engorde.

**Palabras clave:**  $\alpha$ -amilasa, alimentación animal, condiciones óptimas, equivalente de dextrosa, hidrólisis.

**Key words:**  $\alpha$ -amylase, animal feed, dextrose equivalent, hydrolysis, optimal conditions.

## Evaluación fisicoquímica, microbiológica y sensorial de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) empacada en atmósferas modificadas y al vacío

### *Physicochemical, microbiologic and sensory evaluation of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) packed in modified atmospheres and vacuum*

Margarita Rosa Gaviria Arango<sup>1</sup>, Ing Agr Esp; Marcelia Orrego Valencia<sup>1</sup>, Ing Agr Esp; Misael Cortes Rodríguez<sup>1</sup>, IQ PhD; Héctor Suárez Mahecha<sup>2</sup>, MVZ MSc PhD; Diego Alonso Restrepo<sup>1</sup>, IQ MSc

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Agrícola y Alimentos, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Tel 4309016. [darestre@bt.unal.edu.co](mailto:darestre@bt.unal.edu.co)

<sup>2</sup>Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos ICTA, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Tel 3165000 ext 19217. [hsuarezma@unal.edu.co](mailto:hsuarezma@unal.edu.co)

Los sistemas de conservación para carnes y pescados más aceptados en la actualidad son los de empaque al vacío y atmósferas modificadas, sin embargo, determinar cual es más efectivo para garantizar la inocuidad en las diversas especies de pescado es impreciso, debido a los diversos resultados reportados. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el tiempo de vida útil de la trucha arco iris bajo condiciones de empaque en atmósferas modificadas y vacío en refrigeración. La vida útil evaluada durante 12 días fue determinada a través de análisis sensorial, fisicoquímico y microbiológico en tres tratamientos de conservación: T1 empaque al vacío; T2 empaque en atmósferas modificadas: 50% de CO<sub>2</sub>, 50% de N<sub>2</sub> y T3: empaque en atmósferas modificadas 80% de CO<sub>2</sub>, 20% de N<sub>2</sub>. Los resultados muestran que para la actividad de agua (AW) los valores más altos son presentados para el tratamiento T1 (p<0.05). Los análisis de color no se presentan diferencias significativas. No fueron encontrados microorganismos sulfito reductor ni *Salmonella*. Los valores para coliformes totales y fecales, *Staphylococcus coagulans* positiva, están dentro de los parámetros aceptados. Los valores de ácido Tiobarbitúrico (TBA) no superaron 1,75 mg de malonaldehído/kg para el final del periodo de almacenamiento, sin presentar diferencia significativa entre tratamientos (p>0.05). Los valores encontrados para humedad están alrededor de 71,3% sin presentar diferencia significativa al final del periodo de almacenamiento. Para pH los menores valores encontrados fueron de 6,25 en el tratamiento T1 presentando diferencia significativa (p<0.05) frente a los otros tratamientos. La menor capacidad de retención de agua (CRA) es mostrado en el tratamiento T1 y la mejor para el tratamiento T3 (p<0.05). Los resultados del análisis sensorial, fisicoquímicos y microbiológicos, muestran que el tratamiento T3 presentó los valores más altos de aceptación.

**Palabras clave:** ácido tiobarbitúrico, calidad, conservación, pescado, vida útil.

**Key words:** conservation, fish, shelf-life, quality, thiobarbituric acid.

## Evaluación sensorial de la carne de Cuy (*Cavia porcellus*) en tres sistemas de conservación: refrigeración, curado y ahumado

### *Sensorial evaluation of the meat of Cuy (*Cavia porcellus*) in three systems of conservation: refrigeration, cured and smoked*

Francisco E Argote<sup>1</sup>, Ing Agroind Esp; Héctor S. Villada<sup>2</sup>, Ing Agroind PhD; José F Grass<sup>2</sup>, Ing Qui Msc

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Universidad de Nariño, Pasto, Nariño

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Agroindustria, Universidad del Cauca, Popayán, Cauca

Investigaciones previas realizados por los mismos autores, demostraron que los sistemas físicos como la refrigeración y congelación pueden incidir

de manera notable en las características sensoriales de la carne de cuy (*Cavia porcellus*), de la misma manera como el método de preparación asado, fritura y horneado. Esto permitió desarrollar una nueva investigación, cuyo objetivo fue evaluar la incidencia de tres métodos de conservación (refrigeración, curado y ahumado), en las características organolépticas de la carne de cuy destinada al consumo directo. Se partió con la planeación de un diseño experimental de bloques al azar con cuatro tratamientos, los cuales fueron: T0 (carne de cuy de un animal recién sacrificado y preparado a la brasa), T1 (carne de cuy refrigerada y frita), T2 (carne de cuy ahumada y frita), T3 (carne de cuy curada y frita). Se prepararon 12 replicas por tratamiento para un total de 48. La unidad muestral correspondió a un trozo de carne de 60 g, el cual fue entregado a cuatro catadores elegidos previamente de un grupo de 10. Se valoró el sabor: dulce, salado, ácido, amargo; y la textura: dura, intermedia, suave, frágil. La refrigeración se realizó a 4 °C por 12 horas, el curado se hizo mediante inyección de salmuera y especias con la misma concentración, el proceso de ahumado se efectuó empleando humo líquido con iguales proporciones en las muestras. La temperatura de fritura fue de 100 °C por 20 minutos y el asado a 45 minutos. El análisis estadístico se efectuó con la prueba de Kruskal Wallis con un  $\alpha = 0,05$ . Como resultado se logró determinar que el tratamiento T2 (carne de cuy ahumada y frita) fue el de mayor puntuación y aceptación por los catadores. Demostrándose que la carne de cuy ahumada presentó unas características organolépticas (sabor y textura) agradables durante la investigación. Los tratamientos T3 (carne de cuy curada y frita) y T1 (carne de cuy refrigerada y frita), le siguieron en orden de valoración. El último valor fue para el tratamiento T0 (carne de cuy de un animal recién sacrificado preparada a la brasa).

**Palabras clave:** catador, sabor, textura

**Key words:** flavor, taster, texture

## Identificación de las variables de manejo más relevantes en la alteración de los precios de venta de leche cruda en el municipio de San Pedro de los Milagros<sup>1</sup>

### *Identification of the most important management variables in selling price alterations of raw milk in San Pedro de Los Milagros*

Isabel Cristina Solís Montoya<sup>2</sup>, Est Zoot; Albeiro López Herrera<sup>3</sup>, MV Zoot MSc PhD; Julián Echeverri Zuluaga<sup>3</sup>, Zoot MSc (c)PhD.

<sup>1</sup>Cooperativa Colanta Ltda

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia.

<sup>3</sup>Profesor Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

Grupo BIOGEM.

El sector ganadero y en especial la actividad atraviesan por un difícil momento, el precio del litro de leche cruda ha caído significativamente y ahora los costos de producción (CP) superan el precio de venta (PV), esta alteración en el mercado se debe a los bajos precios a nivel mundial y bajos costos de producción en países altamente eficientes como Pakistán y la India. Por esto es importante detenerse a indagar cuales factores son los que más afectan los CP y el PV de la leche, lo cual es el principal objetivo de esta investigación. Los factores que afectan el costo de producción están asociados a elementos externos de difícil control. Si se desea obtener resultados rápidos que salvaguarden la ganadería de leche, es importante identificar los factores que afectan la variación del PV. Para la investigación se escogió el municipio de San Pedro de los Milagros en Antioquia. Se realizaron 38 encuestas a productores seleccionados aleatoriamente con el fin de identificar algunos patrones administrativos y de manejo para correlacionarlos con el PV. Para el análisis estadístico se realizó una cuantificación del sistema multivariante mediante la metodología estadística propuesta por Correa (2008), seguidamente, se obtuvo una representación Biplot (Gabriel, 1971) de la matriz cuantificada, utilizando la adaptación propuesta por

Correa para matrices incompletas (2008). Según los resultados el factor más relevante en la variación del PV es los litros producidos, seguida de otros factores indicativos del nivel de tecnificación del hato, como son vacas en ordeño, tipo de ordeño, total de animales, análisis de suelo y área de la finca. Además se encontró una alta correlación con % de grasa y % proteína láctea, tema que se ha ido trabajando con el mejoramiento genético y estudios nutricionales. Se observó que las UFC afectan significativamente y de forma negativa el PV, lo cual está asociado con higiene y manejo en el ordeño. Mientras que el RCS no mostró correlación significativa, algo que es normal ya que es uno de los parámetros de más bajo incentivo en las bonificaciones para pago.

**Palabras clave:** *costos, crisis, lechería, mercado.*

**Key words:** *costs, crisis, dairy yield, market.*

### Identificación de las variables de manejo que afectan la producción, composición e higiene de la leche en el municipio de San Pedro de los Milagros<sup>1</sup>

*Identification of management variables that affect milk yield, composition and hygienic quality in San Pedro de los Milagros town*

Isabel Cristina Solís Montoya<sup>2</sup>, Est Zoot; Albeiro López Herrera<sup>3</sup>, MV Zoot MSc PhD; Julián Echeverri Zuluaga<sup>3</sup>, Zoot MSc (c)PhD

<sup>1</sup>Financiado por Cooperativa Colanta Ltda.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia.

<sup>3</sup>Profesor Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, Grupo BIOGEM.

La cadena láctea colombiana se ha ratificado como líder en la comunidad andina (CAN), apareciendo como el sector más grande dedicado a la elaboración de alimentos y bebidas en el país, debido a la calidad exigida a los productores primarios y a los incentivos otorgados a quienes superen los parámetros de sólidos y calidad higiénica. La higiene es un factor fundamental en la comercialización de cualquier producto alimenticio como también lo es el porcentaje de sólidos en leche, por lo cual el futuro de la producción de leche debe estar dirigida a competir por calidad higiénica y composicional. El objetivo de esta investigación fue determinar el efecto de algunas variables de manejo sobre la producción y calidad higiénica y composicional de la leche en varios hatos lecheros del Municipio de San Pedro de los Milagros, Antioquia. Este estudio se llevó a cabo mediante la elaboración de encuestas aleatorias a 40 productores que venden la leche a un mismo centro de acopio. Para el análisis estadístico se realizó una cuantificación del sistema multivariante mediante la metodología estadística propuesta por Correa (2008), seguidamente, se obtuvo una representación Biplot (Gabriel, 1971) de la matriz cuantificada, utilizando la adaptación propuesta por Correa para matrices incompletas (2008). El análisis estadístico muestra como resultado una correlación positiva para porcentaje de proteína contra tipo de sal y KgN/Ha ya que un alto consumo de forraje favorece el funcionamiento metabólico y a su vez, la síntesis de proteínas. Igualmente, el tipo de reemplazos presentó una correlación positiva con el porcentaje de grasa en leche, algo lógico dentro de los hatos que buscan mejoramiento genético. La producción de leche por animal está asociada directamente con número de trabajadores, vacas en producción, tipo de ordeño, análisis de suelo, litros por hectárea y área de la finca, características propias de una ganadería con un alto nivel de tecnificación. Mientras que ocurre lo contrario con las UFC Vs litros producidos y esto se puede atribuir a la higiene de hatos de alta producción que por lo general manejan ordeño mecánico, reduciendo los factores contaminantes del ambiente.

**Palabras clave:** *porcentaje de grasa, proteína, RCS, UFC.*

**Key words:** *CFU, fat percentage, protein, RCS.*

### Influencia del empaque en atmósferas modificadas sobre la vida útil del camarón almacenado bajo refrigeración

*Influence of packing in atmospheres modified about the shelf life of shrimp in refrigeration*

Hernando David Camargo<sup>1</sup>, Zoot; Mario Andrés Posada Zapata<sup>1</sup>, Zoot; Misael Cortes Rodríguez<sup>1</sup>, IQ PhD; Héctor Suárez Mahecha<sup>2</sup>, MVZ PhD; Diego Alonso Restrepo<sup>1</sup>, IQ MSc

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Agrícola y Alimentos, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Tel 4309016. [darestre@bt.unal.edu.co](mailto:darestre@bt.unal.edu.co)

<sup>2</sup>Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos ICTA, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Tel 3165000 ext 19217. [hsuarezma@unal.edu.co](mailto:hsuarezma@unal.edu.co)

El empaque en atmósferas modificadas de los productos de la acuicultura ha sido objeto de varios estudios debido al diverso comportamiento que presenta cada especie acuícola. En camarones son pocos los estudios realizados, por lo tanto es necesario analizar ciertos aspectos de vida útil durante el almacenamiento. El objetivo de este trabajo fue evaluar la influencia del empaque en atmósfera modificadas sobre la vida útil del camarón (*Penaeus vannamei*) mantenido en refrigeración. Fueron realizados cuatro tratamientos: CO<sub>2</sub> 100% iluminado; CO<sub>2</sub> 100% no iluminado; CO<sub>2</sub> 80% y O<sub>2</sub> 20% iluminado; CO<sub>2</sub> 80% y O<sub>2</sub> 20% no iluminado, mantenido a 4±0.5°C durante 24 días y evaluado durante los días 0, 6, 12 18 y 24. Los parámetros evaluados fueron microbiológicos, proteína, humedad, pH, ácido tiobarbitúrico (TBA), y sensorial. Los análisis microbiológicos muestran valores iniciales y finales para coliformes totales y fecales de 3,7 log NMP, 2,4 log NMP y 1,9 log NMP; 1,1 log NMP respectivamente, sin presentar diferencia significativa entre tratamientos (P>0.05) al final del periodo de almacenamiento. Los conteos para *Staphylococcus aureus*, *Vibrio cholerae* y *Salmonella* sp presentan valores aceptados por la legislación nacional. El mayor valor de pH de 7,6 fue encontrado para el tratamiento con CO<sub>2</sub> 100% iluminado, sin embargo, los otros tratamientos mantuvieron valores de pH entre 7,2 y 7,4 para el final del periodo de almacenamiento. La proteína muestra valores entre 17,9% y 21,9% (P<0,05) siendo la más alta para el tratamiento CO<sub>2</sub> 80% y O<sub>2</sub> 20%. La humedad presenta valores promedio de 77%. En cuanto al análisis de TBA, el mayor valor de 297 mg MA/kg fue reportado para el tratamiento con CO<sub>2</sub> 80%-O<sub>2</sub> 20% iluminado y el menor de 23 mg MA/kg para el tratamiento con CO<sub>2</sub> 100% no iluminado. El análisis sensorial presenta variaciones de color presentadas como pardeamiento en los tratamientos con CO<sub>2</sub> 80%-O<sub>2</sub> 20% y CO<sub>2</sub> 100%. Las mejores valoraciones fueron determinadas para el tratamiento con CO<sub>2</sub> 80% y O<sub>2</sub> 20% sin mostrar diferencia en cuanto a la iluminación, con excepción de los valores reportados para TBA.

**Palabras clave:** *acuicultura, calidad, conservación, Penaeus vannamei*

**Key words:** *aquaculture, conservation, Penaeus vannamei, quality*

### Interacciones entre bebidas lácteas y polisacáridos en solución

*Interactions between milk beverages and polysaccharides in solution*

Piedad Mariana Gaviria Tobón<sup>1</sup>, Zoot; José Uriel Sepúlveda Valencia<sup>1</sup>, Esp MSc; Héctor Suárez Mahecha<sup>2</sup>, MVZ MSc PhD; Misael Cortes Rodríguez<sup>1</sup>, IQ PhD; Diego Alonso Restrepo<sup>1</sup>, IQ MSc

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Agrícola y Alimentos, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Tel 4309016. [darestre@bt.unal.edu.co](mailto:darestre@bt.unal.edu.co)

<sup>2</sup>Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos ICTA, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Tel 3165000 ext 19217. [hsuarezma@unal.edu.co](mailto:hsuarezma@unal.edu.co)

Los hidrocoloides son utilizados generalmente para mejorar la textura y condiciones reológicas en bebidas lácteas, sin embargo, es difícil determinar la proporción óptima cuando son utilizadas determinadas mezclas de hidrocoloides. El objetivo del presente trabajo fue evaluar 3 hidrocoloides: goma guar, goma xantán y carragenina kappa en bebidas lácteas y kumis. La mezcla óptima fue estudiada a través de pruebas de viscosidad, teniendo en cuenta el índice de adelgazamiento, el índice de recuperación y el índice de tixotropía. Los análisis reológicos fueron realizados en la semana 1 y 2. Para la bebida láctea, la mejor mezcla de hidrocoloides determinada fue 70% goma xantán y 30% de goma guar, la cual fue estudiada bajo 3 concentraciones, 0.08%, 0.1% y 0.12%. Los resultados encontrados presentan diferencia significativa ( $p > 0.05$ ) entre las concentraciones utilizadas, siendo los mejores resultados para las determinaciones fisicoquímicas de grasa, pH, sinéresis y análisis sensorial para la concentración de 0.08%. Para el kumis la mezcla óptima encontrada fue 93% goma xantán y 7% goma guar y utilizadas las mismas concentraciones anteriormente mencionadas. Los resultados indican que los valores fisicoquímicos presentan los mejores resultados para la concentración de la mezcla de hidrocoloides al 0.12%, mostrando el mejor comportamiento para viscosidad y presentando comportamiento pseudoplástico ante la deformación. El análisis sensorial también indica que esta concentración es la más aceptada junto al control, mostrando que la adición de estabilizantes en el kumis no modifica la aceptación del producto.

**Palabras clave:** carragenina, estabilizantes, goma, guar, hidrocoloides, xantán

**Key words:** carrageenan, guar, gum, hydrocolloid, stabilizers, xanthan

### Investigación de mercado sobre el consumo de la carne de cuy (*Cavia porcellus*) en presentaciones de ahumado, croquetas y apanado en la ciudad de Pasto

#### *Market research on the consumption of meat from cuy (Cavia porcellus) in presentations smoked, croquettes and broster in the Pasto city*

Francisco E Argote<sup>1</sup>, Ing Agroind Esp; Héctor S Villada<sup>2</sup>, Ing Agroind PhD; José F Grass<sup>2</sup>, Ing Qui Msc

<sup>1</sup>Facultad de Agroindustria, Universidad de Nariño, Pasto, Nariño

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Agroindustria, Universidad del Cauca, Popayán, Cauca

Los cambios de hábitos en el consumo de alimentos insinúan productos de fácil preparación y oportuna adquisición en supermercados, motivo por el cual, se hizo necesario indagar a los consumidores de la ciudad de Pasto, su interés y disponibilidad para adquirir carne de cuy en presentaciones diferentes a la tradicional. Los objetivos desarrollados fueron valoración de la demanda potencial, realización de test de mercado, determinación de la participación de la carne de cuy con sustitutos y diseño de estrategias de mercadeo. El modelo de investigación empleado fue el cuantitativo y obedeció a muestreo probabilístico aleatorio con estratificación proporcional. La recolección de la información se realizó mediante encuesta. La población objeto de estudio de la ciudad de Pasto correspondió a 27.428 hogares distribuidos en los estratos, tres, cuatro, cinco y seis. La muestra calculada fue de 383 observaciones, con un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 5 %. Las estrategias se formularon con base en la mezcla de mercadeo (precio, producto, plaza, promoción y publicidad). Se determinó que el consumo de la carne de cuy es ocasional con cantidades entre una y cuatro canales. El cuy en el momento no se vende en famas ni en supermercados,

los precios se analizaron en asaderos comerciales (Kilo de cuy asado \$ 24.000) y plazas de mercados (kilo de cuy vivo alrededor de \$ 12.000). El porcentaje de participación de la carne de cuy fue de 3,3 % del consumo total de carnes. El estimativo de la demanda potencial para las nuevas presentaciones fue de: 92.158 unidades/año para el cuy ahumado, 69.119 unidades/año para el apanado, y croquetas con 65.827 unidades/año, con pesos de 750 g y 500 g.

**Palabras clave:** demanda potencial, especie menor, mercadeo, preparación.

**Key words:** minor species, marketing, potential demand, preparation.

### Obtención de gelatina comercial a partir del subproducto de la etapa de descarte del proceso de curtido

#### *Obtaining of commercial gelatine from the byproduct of the stage of removing the flesh in the process of tanning*

Vicente Ortiz Gómez<sup>1</sup>, Ing Agroind; Reinaldo Velasco Mosquera<sup>2</sup>, Ing Qui Esp MSc; Jose Luis Hoyos Concha<sup>2</sup>, Adm Emp Agrop Ing Agroind Esp (c)MSc

Facultad Ciencias Agropecuarias, Universidad del Cauca, Popayán.  
vortiz@unicauca.edu.co

<sup>2</sup>Profesor, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad del Cauca, Popayán. rvelasco@unicauca.edu.co, jlhoyos@unicauca.edu.co

La gelatina es el producto de la hidrólisis parcial del colágeno, el cual se encuentra en la piel de bovino. En las curtiembres de muchas regiones del país se desechan como residuo sólido putrescible grandes cantidades de colágeno. El objetivo de este estudio fue el de implementar una estrategia para su aprovechamiento y se hizo utilizando procesos de producción en laboratorio de gelatina tipo B dividiéndose en tres partes: la primera fue determinar las propiedades de la materia prima como composición proximal y pH, la segunda consistió en definir el tiempo más conveniente para el tratamiento con solución alcali entre los tres estudiados (tres, cuatro y cinco días), como también definir un tiempo (entre una y nueve horas) y una temperatura (50 °C, 55 °C, 60 °C, 65 °C, 70 °C) favorables para la extracción, la tercera consistió en la valoración de las propiedades de la gelatina obtenida. Los resultados obtenidos se validaron mediante la aplicación de un diseño completamente al azar con tres réplicas para cada tratamiento. Las propiedades de la materia prima no presentaron diferencias significativas entre las muestras, los porcentajes promedio de proteína, humedad, grasa, ceniza y pH fueron 23,7 %; 72,5 %; 3,5 %; 0,34 % y 10,34, respectivamente. Para la etapa de tratamiento con solución alcali, se encontró que el tiempo más apropiado es el de 4 días. Para la etapa de extracción de gelatina se definió como temperatura y tiempo de extracción 60 °C y 1,37 horas, respectivamente. Los resultados de bloom, viscosidad, claridad, porcentaje de humedad y cenizas totales, para la gelatina extraída bajo las condiciones descritas, fueron 270 grados bloom, 62 mp, 260 UNT, 11 % y 1,9 %, respectivamente. A la gelatina extraída también se le realizó un análisis microbiológico dando como resultado su viabilidad para el consumo humano. La gelatina obtenida presentó valores dentro de los rangos aceptables a nivel comercial en las propiedades de bloom, viscosidad, porcentaje de humedad y cenizas totales, pero el valor de claridad no se ajustó al rango de aceptación, esto pudo ser debido a la deficiencia en el método de filtración.

**Palabras clave:** colágeno, grados bloom, piel de bovino, residuo sólido putrescible.

**Key words:** bovine skin, collagen, degrees bloom, putrescible solid waste.

## Obtención de un producto enlatado a partir de huevos de caracol (*Helix aspersa* var. *máxima*) apto para consumo humano

### *Obtaining of a canned product from eggs snail (Helix aspersa var. maxima) suitable for human consumption*

Yenny Marcela Jurado Narváez<sup>1</sup>, Ing Agroind; Flora Janeth Sinisterra Ruiz<sup>1</sup>, Ing Agroind; José Luis Hoyos Concha<sup>2</sup>, Adm Emp Agrop Ing Agroind Esp (c)MSc; Sandra Morales Velasco<sup>2</sup> Ecol Esp MSc.

<sup>1</sup>Egresada, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad del Cauca, Popayán. [yyenny\\_marcela@hotmail.com](mailto:yyenny_marcela@hotmail.com), [fsinisterra@unicauca.edu.co](mailto:fsinisterra@unicauca.edu.co)

<sup>2</sup>Profesor(a), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad del Cauca, Popayán. e\_mail: [jlhoyos@unicauca.edu.co](mailto:jlhoyos@unicauca.edu.co), [samorales@unicauca.edu.co](mailto:samorales@unicauca.edu.co)

La helicultura en Colombia tiene amplia perspectiva como alternativa productiva. De acuerdo con estudios realizados por FEDECOHEL, la ausencia de investigaciones sobre la transformación del caracol y sus productos, han sido impedimento para la comercialización y establecimiento de sistemas productivos. Por tanto, esta investigación se enfocó en la obtención de un producto enlatado apto para consumo humano, en el cual se estudiaron las condiciones pecuarias para la producción del huevo, el diseño de proceso y distribución de planta para su transformación y la posterior evaluación fisicoquímica y microbiológica del producto terminado. Se seleccionaron caracoles para postura de la variedad *Helix aspersa* var. *máxima*, diseñando un habitáculo en las instalaciones de la Universidad del Cauca, que cumpliera con las condiciones ambientales para la reproducción. Se realizó un estudio de suelo al sustrato de postura y se evaluó el efecto de cuatro tratamientos de desinfección en el perfil microbiológico del huevo, mediante la aplicación de un diseño experimental completamente al azar. Se diseñó el proceso para la transformación de la materia prima, llevando a cabo un estudio de métodos y tiempos tomando como referencia la capacidad instalada de la planta piloto. Se aplicó la metodología propuesta por Mutter para la distribución de planta. El estudio permitió determinar que las mejores condiciones promedio de postura corresponden a 75% de humedad relativa y temperatura de 20°C. De acuerdo al análisis de suelo y microbiológico se determinó que la mejor condición para la postura es el suelo sin tratamiento de desinfección, debido a que la condición fisicoquímica y microbiológica del suelo estabilizado sin adición de desinfectantes permite obtener una materia prima con las mejores características microbiológicas. De acuerdo a la capacidad instalada de la planta piloto, se determinó que la operación limitante es la esterilización de las latas. Finalmente la escogencia de los caracoles es necesaria para lograr altos índices de postura al igual que el suelo utilizado como sitio de postura. El conjunto de variables de proceso estandarizadas así como la caracterización fisicoquímica y microbiológica permitieron obtener un producto de acuerdo a los estándares fijados por el INVIMA para un producto enlatado apto para consumo humano.

**Palabras clave:** estandarización, helicultura, sobreproducción, transformación.

**Key words:** heliculture, overproduction, processing, standardization.

## Panorama del consumo de leche en la ciudad de Popayán

### *Overview of milk consumption in the city of Popayán*

Francisco E Argote<sup>1</sup>, Ing Agroind Esp; Héctor S Villada<sup>2</sup>, Ing Agroind PhD; José F Grass<sup>2</sup>, Ing Qui Msc

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Universidad de Nariño, Pasto, Nariño

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Agroindustria, Universidad del Cauca, Popayán, Cauca. [fargote@unicauca.edu.co](mailto:fargote@unicauca.edu.co), [VILLADA@unicauca.edu.co](mailto:VILLADA@unicauca.edu.co), [jfgrass@unicauca.edu.co](mailto:jfgrass@unicauca.edu.co)

En Popayán el consumo de la leche se realiza a través de la cadena formal asociada a la leche pasteurizada y la cadena informal de la leche cruda. La leche cruda continúa consumiéndose por aspectos relacionados con: los hábitos de consumo, la distribución a domicilio, un menor precio y los reducidos recursos de las instituciones responsables de la vigilancia y el control. La investigación en las dos cadenas se realizó mediante un diagnóstico y prospectiva participativa, mediante la aplicación de encuestas y talleres a los actores que representan cada uno de los eslabones. Como resultados de la investigación se encontró que en los hatos lecheros, las dos cadenas desarrollan una serie de estrategias para convencer al productor de vender a ellas la leche producida. Otro aspecto interesante es que las fincas tecnificadas, presentan la mayor productividad pero una baja competitividad. En la cadena informal, los transportadores de leche caliente compran el producto en las zonas de producción, luego la distribuyen a los cruderos en la ciudad. En este eslabón se identificó la herencia de la actividad comercial y relaciones de compadrazgo con los productores. Los cruderos distribuyen la leche a domicilio en todos los barrios de Popayán, lo que implica que la ausencia de refrigeración y los largos tiempos de expendio afectan la calidad del producto. Finalmente se encontró que el consumidor de leche cruda quiere la leche antes de consumirla, el tratamiento térmico superior respecto la pasteurización, reduce los riesgos microbiológicos pero se afecta el valor nutricional de la leche. En la cadena formal, la leche de la finca de los pequeños productores es acopiada, la estacionalidad y la calidad de leche de los productores resultan indispensables en la viabilidad del acopio. La leche de los centros de acopio o grandes productores es transportada fría hasta la planta, allí es transformada. La calidad de la leche pasteurizada, es el reflejo de la leche cruda empleada. La leche procesada es distribuida mediante rutas que la llevan hasta los puntos de venta. El 90% de la leche pasteurizada que se comercializa en Popayán, se realiza en las tiendas, el restante en supermercados.

**Palabras clave:** cadena láctea, competitividad, leche cruda, leche pasteurizada, productividad.

**Key words:** competitiveness, dairy chain, pasteurized milk, productivity, raw milk.

## Potencialidad del suelo de la zona costera del departamento de Córdoba (Colombia) para el cultivo de peces

### *Potential of the Cordoba Department coastal soil (Colombia) for fish farming*

Samir Brú Cordero<sup>1</sup>, Prof Acuic; Víctor Atencio García<sup>1</sup>, Ing pesq MSc; Iván Cerpa Pacheco<sup>1</sup>, Est Acuic; Wilton Galván Mercado<sup>1</sup>, Est Acuic; Sandra Pardo Carrasco<sup>2</sup>, MVZ PhD

<sup>1</sup>FMVZ/DCA/CINPIC, Universidad de Córdoba, Montería, Córdoba. [samir\\_bru@hotmail.com](mailto:samir_bru@hotmail.com)

<sup>2</sup>FCA/DPA/BIOGEM, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. [scpardoc@unal.edu.co](mailto:scpardoc@unal.edu.co)

Con el objetivo de recolectar información para alimentar un Sistema de Información Geográfica (SIG) que evaluará la potencialidad de la región costera cordobesa para el cultivo de tilapia, se caracterizaron los suelos cerca a cuerpos de agua factibles de ser usados para tal fin. A la fecha se han tomado ocho muestras de suelo en el municipio de San Antero, ocho en Santa Cruz de Loricá y cinco en San Bernardo del Viento, quedando pendiente los análisis en Moñitos, Puerto Escondido y en Los Córdoba. Se determinaron coordenadas geográficas en cada punto con GPS (Garmin-GPSMAP 60CSX), para posteriormente realizar mapas temáticos con esta información. Para la toma de suelo se hicieron huecos de 1 m x 1 m y fueron tomadas tres muestras por punto a 30, 40 y 140 cm de profundidad. Las muestras, en bolsas plásticas para 2 Kg, fueron llevadas al laboratorio de Suelos de la Universidad de Córdoba para determinar:



pH, contenido de materia orgánica, contenido de calcio, fósforo, hierro y textura. En términos generales, el pH del suelo en los municipios muestreados es apto para piscicultura, con pocos valores extremos de 5,4 y 8,9 reportados para San Antero y el promedio en 6,5. La textura de suelo presenta características aceptables, encontrándose franco y franco arenosa. Se resalta el municipio de San Bernardo del Viento donde se reportaron suelos de textura arenosa, inapropiados para la construcción de estanques. En cuanto al contenido de materia orgánica fueron encontrados valores bajos, siendo el mínimo de 0% y el máximo de 2,02 %, siendo los recomendados inferiores a 10%. Para el caso del hierro (Fe), las muestras presentaron valores muy variables, siendo el mínimo de 4,8 y el máximo de 27,2 ppm. El calcio, mostró alta variabilidad entre las muestras, el valor mínimo fue de 2 y el máximo de 46 meq/100 g de suelo. Los suelos han sido modificados por arrastre de material, al parecer, muchos son aptos, sin embargo, deben ser categorizados de acuerdo con las características que un suelo debe tener para ser apto para la piscicultura, permitiendo de esta forma generar mapas de aptitud.

**Palabras clave:** *calidad de suelo, piscicultura, tilapia nilótica.*  
**Key words:** *fishculture, soil quality, tilapia nilotica.*

### **Predicción de canal por ultrasonido en vacas de desecho tratadas con el dispositivo intrauterino bovino DIUB**

#### *Channel prediction for ultrasonido in waste cows tried with the bovine intra-uterine device DIUB*

Lina Esperanza Díaz Sánchez, MVZ; Lina María Flórez, MVZ; José Luis Porras, MV

*Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), Tunja, Colombia*

La empresa ganadera de hoy está creciendo a pasos agigantados ya que los mercados actuales así lo exigen reafirmando la necesidad de adoptar técnicas que permitan ser más eficientes la producción, particularmente cuando se refiere a hembras de descarte que son un capital circulante en el cual el ganadero debe transformarlo en dinero rápidamente. Al implantar el DIUB, se logra una ganancia de peso, pero el objetivo de este trabajo, es demostrar el aumento de la condición corporal y una buena composición carnicera y distribución de grasa por medio del ultrasonido como medio de predicción de la cantidad total de carne producida. La zona de estudio corresponde a la ciudad de Yopal, Casanare, donde se utilizaron 18 hembras de raza cebú para descarte de la cría con edad promedio de 10 años, de las cuales 9 constituyeron el grupo muestra (implantadas) y 9 el grupo testigo (no implantadas), tomados aleatoriamente, se mantuvieron bajo las mismas condiciones higiénico-sanitarias, nutricionales en pastoreo sin suplementación. El día 0, constituyó el día en el cual se realizó el pesaje inicial y la implantación del dispositivo, luego se realizaron pesajes mensuales para evaluar la variación de peso. El día 98, constituyó el día final, en el cual se realizó el último pesaje y la valoración ultrasonográfica. Los animales implantados obtuvieron una mayor área de ojo de lomo y un mayor total de carne producida, de acuerdo a la ecuación de predicción que toma como parámetros el área de ojo de lomo, espesor de grasa dorsal y el peso final. El promedio obtenido para el área de ojo de lomo es mayor en el grupo muestra (50.40 cm<sup>2</sup>), mientras que en el grupo testigo fue menor (44.26 cm<sup>2</sup>); en cuanto al espesor de grasa de cobertura, aunque la diferencia no es significativa fue menor en el grupo muestra (0.41 cm<sup>2</sup>) vs. el grupo testigo (0.42 cm<sup>2</sup>). En cuanto al total de carne producida se demostró una variación estadísticamente significativa  $p < 0.05$  (por medio de la prueba de Duncan), para el grupo muestra 235.83 kg de carne ante el del grupo testigo 231.1 kg de carne.

**Palabras clave:** *área del ojo del lomo, carne, ganancia de peso, grasa dorsal.*  
**Key words:** *dorsal fat, gain of weight, meat, rib eye.*

### **Producción de miel, polen y cera en el municipio de Miraflores y comercialización en las ciudades de Bogotá DC y Tunja**

#### *Production of honey, pollen and wax in the municipality of Miraflores and commercialization in Bogota DC and Tunja*

Martin Orlando Pulido Medellín<sup>1</sup>, MV Esp; Jesús Antonio Macías Gómez<sup>2</sup>, Est MVZ; Juan Felipe Morales Guarín<sup>2</sup>, Est MVZ; Yader Saith Corredor Baez<sup>2</sup>, Est MVZ.

<sup>1</sup>*Coordinador Grupo de Investigación en Medicina Veterinaria y Zootecnia Investigador GIDIMEVETZ. Investigador Docente Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), Tunja, Boyacá, Colombia. Tel: 310 3375929. Mopm1@hotmail.com*

<sup>2</sup>*Investigador Grupo de Investigación en Medicina Veterinaria y Zootecnia, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), Tunja, Boyacá, Colombia. Antony07\_21@hotmail.com, Filipo884@hotmail.com, Yader31@hotmail.com*

En Colombia actualmente se consumen ocho mil toneladas de miel al año, de la cual la producción nacional abastece dos mil toneladas, de manera que el resto de miel lo suplen los mercados internacionales, abriéndose una gran oportunidad para suplir un mercado nacional insuficiente. Las ciudades de Bogotá y Tunja tienen un amplio mercado de agroindustrias que utilizan esta materia prima para la elaboración de productos como dulces, caramelos y otros confites. La demanda actual de los productos ofrecidos radica principalmente en su alta competitividad en cuanto a precio, calidad y suministro. En este proyecto se están instalando 350 colmenas, las cuales producirán 19 toneladas de miel, 490 Kg de polen y 245 Kg de cera al año, intentando además establecer las condiciones técnicas para el desarrollo de un proyecto apícola serio, responsable y duradero, utilizando material vegetal y técnicas modernas. Se tendrán como base investigaciones en este sector productivo, tomando como referencia las empleadas en países desarrollados y también las realizadas en Colombia, además se contempla la capacitación a los campesinos de la región en el arte de la apicultura, para así incentivar la producción de miel en la zona y aportar al desarrollo técnico del departamento. Las colmenas se distribuyen en la provincia de Lengupa, con una temperatura promedio anual de 22 °C y 1600 msnm, de amplia vocación agrícola, donde los recursos de la flora son abundantes. Conociendo esta realidad y conscientes de la necesidad de convertir el sector agropecuario en fuente de producción de alimentos, empleo e ingresos, se está realizando este proyecto que hace uso de los recursos del medio, como la apicultura, la cual encuentra condiciones favorables, por la gran variedad de flores que sirven de néctar y polen, por el bajo uso de insecticidas en los cultivos y la gran adaptabilidad de las abejas a las condiciones climáticas de esta zona, la cual se convierte en una ventaja competitiva natural para obtener niveles de producción tan altos como los internacionales (> 60 Kg miel/colmena/año)

**Palabras clave:** *apiario, apicultura, colmena, miel.*  
**Key words:** *apiary, beekeeping, hive, honey.*

### **Relación entre el recuento de bacterias y el número de ordeños almacenados en el tanque de frío**

#### *Correlation between bacterial count over the stored number of daily milking in bulk tank.*

Nicolás Ramón Estevez<sup>1</sup>, MV (c)MSc; Juan Esteban Restrepo Botero<sup>2</sup>, MV Esp; Erika Tatiana Loaiza<sup>3</sup>, MV MSc; Martha Olivera Angel<sup>4</sup>, MV DrSci.

<sup>1</sup>*Universidad de Antioquia, Grupo BIOGENESIS, Facultad de Ciencias*

*Agrarias. Universidad de Antioquia. nickramon@hotmail.com. Tel: 2199149.*

<sup>2</sup>*Universidad de Antioquia, Empresa Colanta, Esp., Grupo BIOGENESIS, Facultad de Ciencias Agrarias.*

<sup>3</sup>*Corporación Universitaria Lasallista sede Medellín, Grupo VERICEL, Facultad de Ciencias Agrarias.*

<sup>4</sup>*Universidad de Antioquia, Grupo BIOGENESIS, Facultad de Ciencias Agrarias syngamia@gmail.com*

Las condiciones de sanidad e inocuidad de la leche en la producción primaria, son requisito indispensable para ser transformada con las mejores condiciones para consumo humano. La leche en la ubre sana no contiene bacterias, se contamina durante el ordeño, por el equipo de ordeño o el ambiente. El indicador universal de la calidad higiénica de la leche, después del ordeño, es el recuento de Unidades Formadoras de Colonias (UFC). Después de éste, la leche es vaciada al tanque de enfriamiento y en un rango de 14 a 40 minutos llega a 4°C aproximadamente, a esta temperatura el crecimiento de bacterias mesófilas es menor comparado con el ambiente óptimo, de 10 a 30°C. El objetivo de este estudio es evaluar el comportamiento de las UFC y su relación con el número de ordeños. A 144 tanques de enfriamiento, con leche de 2, 3, 4 o más ordeños de vacas procedentes de fincas del altiplano Norte antioqueño, se les ha tomado una muestra mensual de leche, que se ha transportado a 4°C para ser sembrada utilizando el protocolo de placas de Rida count®. A las 48 horas de cultivadas a 35°C, se cuentan las bacterias mesófilas indiferenciadas. Esta información se consigna en una base de datos, junto con el número de ordeños que se encuentran en el tanque al momento de realizar la toma. Para el análisis de asociación de estos parámetros, se emplea regresión múltiple y correlación de variables estadísticamente significativas para el sistema, esto se realizará en el programa SPSS. Los resultados preliminares muestran cómo el 70% de las fincas tienen ordeño manual y el 30% mecánico. El número de UFC del manual son  $\geq 200.000$  en un 78% y  $<150.000$  en el 22%. Del mecánico el 92% son  $<150.000$  y el 8% están entre 200.000–250.000. A medida que aumenta el número de ordeños, aumenta el número de UFC. Los rangos de UFC varían entre 1.000–100.000 para dos ordeños, 100.000– $\geq 200.000$  para tres ordeños, 100.000– $\geq 200.000$  para cuatro ordeños y  $\geq 200.000$ – $\geq 1.000.000$  para más de 4 o más ordeños. Siendo esta medida la más importante en cuanto a la calidad higiénica de la leche, se espera con esta investigación conocer el comportamiento de estas UFC en la leche para poder instaurar medidas que eviten la proliferación de estas evitando la contaminación de la leche.

**Palabras clave:** *calidad de leche, mesófilos, UFC.*

**Key words:** *mesophilic, milk quality, UFC.*

### **Relación entre el tipo de ordeño y el recuento de células somáticas (RCS)<sup>1</sup>**

#### **Relation between the type of milk and the somatic cells count (SCC)**

Leonardo Duque Muñoz<sup>2</sup>, MV (c)MSc; Erica Tatiana Loaiza<sup>3</sup>, MV MSc; Martha Olivera Angel<sup>4</sup>, MV DrSci.

<sup>1</sup>*Financiado por el Ministerio de Agricultura.*

<sup>2</sup>*Universidad de Antioquia, Grupo BIOGENESIS, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Leodu70mv@hotmail.com Tel: 2199149*

<sup>3</sup>*Corporación Universitaria Lasallista sede Medellín, Grupo VERICEL, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia.*

<sup>4</sup>*Universidad de Antioquia, Grupo BIOGENESIS, Facultad de Ciencias Agrarias. syngamia@gmail.com*

Aproximadamente el 80% del ordeño en el altiplano norte antioqueño se realiza manualmente. El ordeño mecánico en Entrerrios y San Pedro de los Milagros, es superior a 80% mientras que en Santa

Rosa de Osos, San José de la Montaña, Belmira y Don Matías no supera el 38%. La reglamentación para calidad de leche, tanto nacional como internacional, determina que uno de los parámetros de sanidad de la ubre en hatos lechero es el RCS, que para Colombia se debe estar por debajo de 400.000 y se espera que éstas sean inferiores en el ordeño mecánico. El objetivo de este proyecto es relacionar el comportamiento de RCS entre fincas con ordeño mecánico y con ordeño manual. A 150 fincas lecheras de 6 municipios del altiplano norte antioqueño les ha venido tomando una muestra de leche durante 6 meses, se ha hecho RCS por PortaSCC®. Los datos se han tabulado en Excel para su posterior análisis en SPSS mediante regresión logística para determinar la posible correlación entre tipo de ordeño y RCS. El RCS con ordeño mecánico ha sido  $\leq 280.000$  en San Pedro y Entrerrios y entre 400.000 y 600.000 en los demás municipios; mientras que con ordeño manual  $\geq 400.000$  en todos los municipios. Hasta el momento, los resultados demuestran que la implementación del ordeño mecánico influyen positivamente en el parámetro de salud de la ubre, al mejorar la rutina de ordeño, que incluye medidas preventivas y de control como el despunte, presellado, CMT, sellado y disminución del sobreordeño. Esta rutina es más difícil de implementar en el ordeño manual, lo que se refleja en los resultados, por la intervención de mas personas en el manejo de la vaca, la falta de medidas de control y de prevención y especialmente por el “sobreordeño” o “escurrido a fondo” que produce inflamación crónica lo que puede predisponer a mastitis subclínica que puede reflejarse en el recuento de células somáticas. Se espera al terminar la recolección de los datos, determinar si existe diferencia entre el RCS y el tipo de ordeño implementado.

**Palabras clave:** *CMT, mastitis, rutina de ordeño.*

**Key words:** *CMT, mastitis, routine of milk.*

### **Rendimiento de diferentes cortes en bovinos sacrificados en Valparaíso Antioquia<sup>1</sup>**

#### **Yield of different meat cuts in beef cattle slaughtered at Valparaíso Antioquia**

Juan Sebastián Benítez Gómez<sup>2</sup>, Zoot; Rolando Barahona Rosales<sup>3</sup>, PhD

<sup>1</sup>*Proyecto Análisis Comparativo de la Producción de Carne Bovina en Sistemas Silvopastoriles y Confinamiento. Código 2008H1662 – 3931 financiado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Convocatoria Nacional de Cadenas Productivas para la Cofinanciación de Proyectos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación de 2008, ejecutado en alianza Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín (líder de la alianza), Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV), Universidad de Antioquia (UdeA) y Cooperativa Lechera COLANTA*

<sup>2</sup>*Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. jsbenite@unalmed.edu.co*

<sup>3</sup>*Profesor, Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. rbarahonar@unal.edu.co*

Aun cuando el crecimiento del sector ganadero colombiano ha crecido en los últimos años, su productividad, medida por el rendimiento de carne por animal, está por debajo del promedio mundial y solo supera a algunos países de la Comunidad Andina de Naciones. Con el objetivo de establecer cual es la situación actual en Colombia, del rendimiento de los principales cortes cárnicos en bovinos, se realizó un análisis de los datos obtenidos entre el año 2007 y primer semestre del año 2008 en el sacrificio de animales en la planta de FRIOGAN en Valparaíso Antioquia, comparando el rendimiento de la canal y los principales

cortes comerciales. En total, se evaluaron 199 lotes, con un total de 5458 animales entre machos y hembras, destacándose el bajo peso promedio en pié con que ambas poblaciones llegaron a la planta: 430 y 390 Kg para machos y hembras, obteniéndose canales frías con un peso promedio de 217 Kg y 197 Kg respectivamente. Así, el rendimiento medio de las canales fue de 50.5%, lo cual podría estar explicado por el bajo peso en pié con que llegaron los animales a la planta. Los cortes finos (solomito, punta de anca y chata) tuvieron un rendimiento medio de 18.40 Kg, lo cual equivale al 8.7% de la canal fría, los cortes de primera (muchacho, huevo de aldana, posta, tabla y solomo extranjero) pesaron en promedio 45,60 Kg o el 21.5% de la canal fría, los cortes de segunda (solomo abierto, sobrebarriga, lagarto, ganso, cogote, pecho, lomo de brazo, falda y costilla) tuvieron el mayor peso con un promedio de 91.60 Kg ó 43% de la canal fría. Por su parte, los cortes de tercera (cola e industrial) tan solo pesaron 5.4 Kg en promedio, lo que corresponde al 2.54% de la canal fría. En lo referente a hueso y otros residuos estos pesaron promedio 51 Kg o el 24% de la canal fría. Con excepción de los cortes de tercera, las hembras obtuvieron un rendimiento porcentual promedio mayor que los machos, aunque por su menor peso al sacrificio, esto no se reflejó en cortes mas pesados.

**Palabras clave:** canal, cortes carnicos, peso al sacrificio, rendimiento de la canal.

**Key words:** beef cuts, carcass, carcass yield, slaughter weight.

### Valoración fisicoquímica, microbiológica y sensorial de embutidos elaborados con carne de tiburón

#### *Physico-chemical and sensorial valuation of inlays made with shark meat*

Wilfredo Arenas Sánchez<sup>1</sup>, Zoot; Pascual Ovidos Zapata Preciado<sup>1</sup>, Zoot; Héctor Suárez Mahecha<sup>2</sup>, MVZ MSc PhD; Misael Cortes Rodríguez<sup>1</sup>, IQ PhD; Diego Alonso Restrepo<sup>1</sup>, IQ MSc

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Agrícola y Alimentos, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Tel 4309016. [darestre@bt.unal.edu.co](mailto:darestre@bt.unal.edu.co)

<sup>2</sup>Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos ICTA, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Tel 3165000 ext 19217. [hsuarezma@unal.edu.co](mailto:hsuarezma@unal.edu.co)

La demanda por parte de la población de productos pesqueros de elevada calidad y el alto costo de los productos tradicionales de este sector son motivo para adelantar propuestas de nuevos productos a partir de especies no tradicionales. El objetivo del presente trabajo fue elaborar y realizar pruebas de aceptabilidad de algunos embutidos cárnicos como salchichas y paté a partir de carne de tiburón (*Mustellus* sp.). La valoración de los productos fue realizada a través de la determinación de emulsificación, análisis de parámetros fisicoquímico, microbiológico y sensorial. Para este último, se utilizó una escala de 1 a 5, donde 1 corresponde a disgusto extremadamente y 5 a gusto extremadamente. La carne de tiburón se fraccionó en cubos de 8cm<sup>3</sup>, lavada durante 15 minutos, sumergida en solución de ácido benzoico por 10 minutos y finalmente molida en cutter durante 10 minutos. El embutido se realizó utilizando fundas de PVDC y el escaldado a 72°C durante 18 minutos. Los resultados del análisis bromatológico permiten clasificar esta carne como magra, ya que posee 0.71% de grasa; humedad 77,5; cenizas 1,29 y proteína 20.5% mostrando una fuente alimenticia de alto valor nutritivo. De acuerdo con los resultados microbiológicos, se encontró contaminación por bacterias de origen fecal lo que muestra un deficiente manejo sanitario en el faenamiento y conservación. La carne picada de tiburón presenta una buena capacidad para emulsificar grasas, debido al elevado valor proteico y eficiencia de las proteínas para ligar grasa. Durante este proceso se ensayaron dos tipos de aceite, saturado e insaturado. El valor para la capacidad emulsificante fue de 7.44 mL para aceite saturado/g de carne y 6.48mL de aceite insaturado/g de carne. La relación capacidad emulsificante determinada es de 7.21 mL de aceite saturado e insaturado/g de carne. El análisis sensorial muestra que la salchicha y el paté son aceptados satisfactoriamente por los evaluadores. Los promedios de calificación para atributos de sabor, olor, color y textura fueron: 4.57-4.19-4.0-3.5 para la salchicha y 4.2-3.9-4.1-3.9 para el paté respectivamente, la calificación general para ambos productos fue de 4.0 para el paté y 3.45 para la salchicha.

**Palabras clave:** paté, pescado, productos pesqueros, salchicha.

**Key words:** fish, fishing products, pate, sausage.