

PRODUCTOS LÁCTEOS, CÁRNICOS, PIEL, PELO

## Análisis comparativo del perfil de ácidos grasos monoinsaturados en leche de ovejas bajo un sistema de producción estabulado

Rosa Isabel Higuera<sup>1</sup>, Héctor Alejandro de la Cruz-Cruz<sup>1</sup>, Claudia Delgadillo-Puga<sup>2</sup>, Andrés Ducoing-Watty<sup>3</sup>, Jorge Alfredo Cuéllar-Ordaz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán Izcalli, México

<sup>2</sup> Departamento de Nutrición Animal, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Ciudad de México, México

<sup>3</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

### Resumen

En leche de cabra, el nivel de expresión de  $\alpha_s1$  - caseína está asociado a la genética del animal, lo que se relaciona al contenido de sólidos totales y rendimiento quesero. En Chile, la producción caprina se caracteriza por ser extensiva, no especializada y con animales principalmente criollos, los que presentan una alta variabilidad genética. En años recientes, la producción láctea caprina ha experimentado un fuerte desarrollo y tecnificación forzando a la selección genética de los rebaños hacia un mayor nivel de producción para alcanzar mayores rendimientos y un procesamiento acorde al mercado, como por ejemplo productos reducidos en materia grasa. En este estudio, se analizó la relación entre el nivel de expresión de la  $\alpha_s1$  - caseína en leche de cabra con el rendimiento de quesos frescos libres de grasa, elaborados a escala de laboratorio. El estudio se llevó a cabo en una lechería ubicada en el secano costero de la Zona Central de Chile, integrada por 113 cabras a finales de la lactancia y agrupadas en función de días en lactancia. Se colectaron dos muestras individuales de leche (40 mL) al día 200 de lactancia para analizar su composición, recuento de células somáticas, perfil caseínico por HPLC y rendimiento quesero. Éstos fueron evaluados en función del fenotipo del rebaño (Saanen, Alpina, Criolla Chilena y mestizas) y nivel de  $\alpha_s1$  - caseína en leches (alto, medio, bajo y nulo). Los resultados preliminares presentan una correlación directa entre el nivel de proteínas y sólidos no grasos en leche con el rendimiento quesero ( $r = 0,768$ ;  $p < 0,05$ ). Sin embargo, el nivel de  $\alpha_s1$  - caseína influyó en menor medida en esta variable, lo que se relacionaría con la estandarización del proceso de elaboración en función del contenido de proteína individual de cada leche, permitiendo disminuir la variabilidad genética presente en el rebaño.

**Palabras clave:**  $\alpha_s1$  - caseína. Queso fresco libre de grasa. Rendimiento quesero. Leche de cabra. Composición.

PRODUCTOS LÁCTEOS, CÁRNICOS, PIEL, PELO

## Análisis de la curva de lactación de ovejas Pelibuey en un sistema de lactancia restringida en el trópico húmedo

Rosa Isela Narváez Ballesteros<sup>1</sup>, Jesús Mezo-Solis<sup>1</sup>, Juan Carlos Ángeles Hernández<sup>2</sup>, José Herrera-Camacho<sup>3</sup>, Luis A Sarmiento Franco<sup>4</sup>, Ricardo Garcia-Herrera<sup>1</sup>, Manuel González Ronquillo<sup>5</sup>, Alfonso Chay-Canul<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Division Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), Villahermosa, México

<sup>2</sup> Consultor Privado

<sup>3</sup> Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), Tarímbaro, México

<sup>4</sup> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán, (UADY), Mérida, México

<sup>5</sup> Departamento de Nutrición Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Toluca, México

### Resumen

En las razas de ovinos de pelo que se manejan en las regiones tropicales, la información relacionada con su patrón de producción láctea es limitada. El objetivo de este estudio fue analizar la curva de lactación de ovejas Pelibuey manejadas en un sistema de lactancia restringida mediante el ajuste a modelos matemáticos empíricos y mecanísticos. Se utilizaron un total de 4416 registros diarios de producción láctea de 92 ovejas Pelibuey multíparas. El primer registro de lactación se realizó al día 12 post-parto, el largo de lactación promedio fue de 105 días con una producción láctea total (PLT) de 48,16 L y un pico de lactación (PL) de 0,89 L, alcanzado al día 26 post-parto. Los parámetros de cada modelo fueron estimados utilizando un proceso iterativo de regresión no lineal en el paquete minpack.lm con el programa R. La bondad de ajuste entre modelos se evaluó mediante el cuadro medio del error de predicción (CMEP), criterio de información Akaike (AIC) y criterio de información Bayesiano (BIC). El modelo gamma de Wood tuvo el mejor grado de ajuste de curva de lactación mostrando los menores valores del CMEP (0,012), AIC (- 135,2) y BIC (- 127,9). Además, este modelo estimó una PLT de 47,7 L con un pico de lactación de 0,76 L estimado al día 33 post-parto. La curva de lactación de ovejas Pelibuey analizadas presentó una forma típica, con una producción inicial (parámetro a = 0,02) la cual presenta una fase de ascenso (parámetro b = 1,52) hasta alcanzar un pico de lactación, con una subsecuente disminución en la producción láctea (parámetro c = 0,046). Las ovejas Pelibuey en sistemas tropicales muestran patrones de curva de lactación que permiten identificar a este grupo genético como una opción para desarrollar sistemas de producción de leche en esta región.

**Palabras clave:** Leche. Producción. Ovejas. Trópico. Curva de lactancia.

PRODUCTOS LÁCTEOS, CÁRNICOS, PIEL, PELO

## Cambios físico-químicos durante la maduración de queso tipo manchego de oveja Pelibuey

Jesús Mezo-Solís<sup>1</sup>, Juan Carlos Ángeles Hernández<sup>2</sup>, José Herrera-Camacho<sup>3</sup>, Luis A Sarmiento Franco<sup>4</sup>, Ricardo García-Herrera<sup>1</sup>, M González Ronquillo<sup>5</sup>, Alfonso Chay-Canul<sup>1</sup>

<sup>1</sup> División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), Villahermosa, México

<sup>2</sup> Consultor Privado

<sup>3</sup> Departamento de Nutrición Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Toluca, México

### Resumen

La producción de leche de ovejas es una actividad importante en los países mediterráneos, orientada a la elaboración de quesos. En los últimos años, se ha reportado un aumento importante en la producción de leche de ovejas en países latinoamericanos, que se ha utilizado principalmente en la manufactura de quesos. Sin embargo, no hay protocolos definidos ni productos bien caracterizados. En la región tropical de México, los ovinos de pelo son las principales razas utilizadas en los sistemas de producción. El objetivo fue evaluar los cambios físico-químicos de quesos tipo manchego durante su maduración. En cada frecuencia de muestreo (1, 30, 60 y 90 días) se analizaron tres quesos de 300 gramos. Las muestras de quesos fueron analizadas mediante Aw, pH, contenido de humedad (%), cenizas (%), cloruros de sodio (%), acidez total (%) y grasa (%). Acorde a los resultados el valor de Aw disminuyó conforme avanzan los días de maduración (de 0,943 a 0,911), el pH del queso resultó mayor de 1 a 30 días de maduración; sin embargo, este valor se redujo tras 90 días. Después de 30 días, la humedad del queso aumentó respecto al inicio de la maduración, pero luego, el queso perdió agua entre 60 y 90 días. En cuanto la acidez fue la variable que más cambios mostro del día 1 al día 90. Se encontró un incrementó en el contenido de grasa (de 7,6 a 8,4%) durante la maduración; mientras que el contenido de cloruro de sodio fue similar (4,3 a 4,6) los resultados del presente trabajo ofrecen una contribución en la comprensión de los cambios que se producen durante la maduración del queso de oveja.

**Palabras clave:** Pelibuey. Queso tipo manchego. Maduración.

PRODUCTOS LÁCTEOS, CÁRNICOS, PIEL, PELO

## Caracterización de salchichas secas tipo cabanossi con carne de llama (*Lama glama*) de tres sistemas de alimentación

Miriam Elizabeth Ramos Ramírez<sup>1\*</sup>, Marcial Ibo Silva Jaimes<sup>2</sup>, Bettit Karim Salvá Ruiz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional Hermilio Valdizán (UNHEVAL), Huánuco, Perú

<sup>2</sup> Facultad de Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Lima, Perú

### Resumen

En la actualidad se tiene una diversidad de salchichas secas fermentadas comercializadas con un alto contenido de grasa, que motiva el desarrollo de nuevos productos con la incorporación de sustitutos de grasa y contribuir en la prevención de enfermedades crónicas. El propósito de éste estudio es mostrar que el cabanossi con carne de llama contiene menos grasa contribuyendo a un producto saludable que los productos tradicionales. En base a una formulación optimizada (74,41% de carne de llama, 16,81% de papa cocida y 10,78% de grasa de cerdo), se elaboró cabanossi con carne de llamas provenientes de tres sistemas de alimentación: SA1 (Pastos naturales), SA2 (con heno de alfalfa) y SA3 (con vitaminas). Los resultados indican que los ácidos grasos saturados, monoinsaturados, poliinsaturados son inferiores al patrón comercial, mientras que los ácidos grasos deseables son superiores y el índice n-3/n-6 es más dañino en los cabanossi tradicionales. Por tanto, el cabanossi con carne de llama es una alternativa saludable en relación a los productos tradicionales para elaborar salchichas secas fermentadas.

**Palabras clave:** Carne de llama. Sustitución de grasa. Salchichas secas fermentadas. Cabanossi.

PRODUCTOS LÁCTEOS, CÁRNICOS, PIEL, PELO

# Comparación de la precisión y exactitud de cuatro equipos para determinar la media del diámetro de fibra y desviación estándar de fibra de alpaca

Darwin Calderon<sup>1,3\*</sup>, Gustavo Gutierrez<sup>1</sup>, Edgar Quispe<sup>2</sup>, Carmen Silva<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM), Lima, Perú

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Chota (UNACH), Chota, Perú

<sup>3</sup> Laboratorio de Fibras Textiles, Piel y Cueros, Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM), Lima, Perú

## Resumen

El objetivo fue la precisión y exactitud de cuatro equipos que evalúan la Media del Diámetro de Fibra (MDF) y Desviación Estándar (DS), realizado en el Laboratorio de Fibras Textiles, Piel y Cueros de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria la Molina. Los equipos utilizados: MiniFiber-EC, Fiber-EC, Laserscan (LSN) y Microscopio de Proyección (MP). Se trabajó en un ambiente controlado, una humedad de  $65 \pm 3\%$  y temperatura de  $20 \pm 2$  °C. Se utilizaron 5 muestras de tops de alpaca con diámetros conocidos con un rango de 16,8 a 31,4  $\mu\text{m}$  y 3,9 - 9,7  $\mu\text{m}$  para MDF y DS respectivamente, distribuidos en dos submuestras. El Fiber-EC y MiniFiber-EC determinaron diámetros similares, respecto a los equipos referenciales LSN y MP. Sin embargo, la precisión para MDF fue mejor para diámetros finos, que para diámetros gruesos con un intervalo de confianza al 95% (IC) que osciló de  $\pm 0,16 - \pm 0,82$   $\mu\text{m}$  y  $\pm 0,08 - \pm 0,57$   $\mu\text{m}$ , para MiniFiber-EC y Fiber-EC respectivamente; comparado con el LSN y MP mostraron una menor precisión para diámetros gruesos 31,4  $\mu\text{m}$  con un intervalo de confianza al 95% (IC) de  $\pm 0,90$   $\mu\text{m}$  y  $\pm 0,92$   $\mu\text{m}$  respectivamente. Respecto a la

exactitud, el Fiber-EC fue mejor para fibras finas (0,04 con muestras de 16,8  $\mu\text{m}$ ), y fibras gruesas 0,49 en muestras de 31,4  $\mu\text{m}$ ; respecto al LSN tuvo menor exactitud para diámetros gruesos (1,20 en muestras de 31,4  $\mu\text{m}$ ); el MP tuvo mayor exactitud 0,02  $\mu\text{m}$  para muestras de 18,70  $\mu\text{m}$ . La precisión de la DS fue similar en los cuatro equipos; sin embargo, tuvo mayor exactitud el LSN respecto a los tres equipos evaluados. El MiniFiber-EC y Fiber-EC son equipos alternativos para determinar la MDF y DS de alpaca con buena precisión y exactitud.

**Palabras clave:** Precisión. Exactitud. Diámetro de fibra. Desviación estándar.

## Introducción

La Media del Diámetro de Fibra MDF y la Desviación Estándar DS se consideran probablemente las dos características más importantes para toda fibra animal. Las medidas objetivas para uso en

campo dependen de la concordancia entre el valor observado con el valor verdadero (exactitud) y de cuán bien las observaciones repetidas concuerdan entre sí (precisión). A pesar de que los instrumentos para determinar la MDF y DS han progresado, los costos de los instrumentos y los desafíos logísticos aún dificultan el análisis de fibra en campo en tiempo real. Los criadores deben ser conscientes de la importancia de la MDF y la DS de cada animal en su rebaño, necesario para identificar los animales más finos, uniformes e indeseables. Además, la MDF determinará el uso final de la fibra y en algunos casos cómo se procesará la fibra en la industria; de la misma forma cuanto menor sea la DS, menor será la variación alrededor de la media (Holt, 2014). En el Perú se construyeron dos equipos para determinar MDF y DS, que vienen evaluándose constantemente; el objetivo del trabajo es evaluar la precisión y exactitud del MiniFiber-EC y Fiber-EC utilizando fibra de alpaca.

## Material y métodos

El estudio se realizó en el Laboratorio de Fibras, Textiles y Pieles y Cueros de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria la Molina. Los equipos utilizados fueron Mini Fiber-EC y Fiber-EC, la calibración y validación de ambos se realizó de acuerdo a lo indicado por (Quispe et al., 2017). El

Laserscan (LSN) y Microscopio de Proyección (MP) fueron calibrados considerando la IWTO-12 (IWTO, 2015a) e IWTO-08 (IWTO, 2015b) respectivamente. Se trabajó en un ambiente controlado, siendo la humedad y temperatura del laboratorio  $65 \pm 3\%$  y  $20 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , respectivamente considerando la norma IWTO-52 (ITWO, 2015c). Se utilizaron cinco tops de alpaca con diámetros conocidos con un rango de 16,8 a 31,4  $\mu\text{m}$  y 3,9 - 9,7  $\mu\text{m}$  para MDF y DS respectivamente, distribuido en dos submuestras; los fragmentos finales se vaciaron al Laserscan para su evaluación y la muestra restante del top se utilizó para medir en Microscopio de Proyección. Para el análisis de datos se utilizó el paquete estadístico SAS versión 9.4.

## Resultados y discusión

Por lo tanto se podría asumir que la precisión estadística es mejor para diámetros finos, con un error estándar (EE) que oscila de 0,08 - 0,42  $\mu\text{m}$  y 0,04 - 0,29  $\mu\text{m}$ ; el intervalo de confianza al 95% (IC) oscila de  $\pm 0,16 - \pm 0,82\ \mu\text{m}$  y  $\pm 0,08 - \pm 0,57\ \mu\text{m}$  para MiniFiber-EC y Fiber-EC respectivamente; en comparación con los equipos referenciales del LSN y MP ambos mostraron una menor precisión para diámetros gruesos 31,4  $\mu\text{m}$  con un (EE) de 0,46 y 0,47  $\mu\text{m}$  respectivamente; el intervalo de confianza al 95% (IC) oscila de  $\pm 0,14 - \pm 0,90\ \mu\text{m}$  para el LSN y  $\pm 0,04 - \pm 0,92\ \mu\text{m}$  para el MP (Tabla 1).

**Tabla 1** - Precisión estadística de la MDF, se muestra el promedio, error estándar, intervalo de confianza al 95% de tops de alpaca evaluados en MiniFiber-EC, Fiber-EC, Laserscan y Microscopio de Proyección

MDF Patrón ( $\mu\text{m}$ )	MiniFiber-EC			Fiber-EC			LSN			MP		
	$\bar{X}$	EE	IC ( $\pm$ )	$\bar{X}$	EE	IC ( $\pm$ )	$\bar{X}$	EE	IC ( $\pm$ )	$\bar{X}$	EE	IC ( $\pm$ )
16,8	16,29	0,08	0,16	16,84	0,15	0,29	16,70	0,10	0,20	17,36	0,04	0,08
18,7	18,76	0,42	0,82	19,04	0,13	0,25	18,90	0,18	0,35	18,72	0,07	0,14
21,4	21,55	0,08	0,16	22,03	0,04	0,08	21,60	0,12	0,24	22,06	0,07	0,14
24,5	25,01	0,33	0,65	24,85	0,29	0,57	24,80	0,07	0,14	24,84	0,02	0,04
31,4	30,93	0,30	0,59	30,91	0,14	0,27	32,60	0,46	0,90	30,58	0,47	0,92

Nota: EE = Error estándar; IC = Intervalo de confianza; LSN = Laserscan; MP = Microscopio de proyección.

Respecto a la exactitud el Fiber-EC es mejor para fibra finas (0,04 con muestras de 16,8  $\mu\text{m}$ ), que para fibras gruesas (0,49 con muestras de 31,4  $\mu\text{m}$ ) en comparación al MiniFiber-EC para fibras finas (0,51 con muestras de 16,8  $\mu\text{m}$ ) y gruesas (0,47 con muestras de 31,4  $\mu\text{m}$ ).

Respecto al LSN podemos indicar que tuvo mayor exactitud para diámetros finos (0,10 con muestras de 16,8  $\mu\text{m}$ ); el MP mostro mayor exactitud (0,02

para muestras de 18,70  $\mu\text{m}$ ), mientras que para diámetros gruesos se observó menor exactitud (1,20 y 0,82 con muestras de 31,4  $\mu\text{m}$ ) para LSN y MP respectivamente (Tabla 2). Los resultados de la precisión estadística de la DS fueron similares para los cuatro equipos; sin embargo, tuvo mayor exactitud el LSN para la característica de la DS en muestras de tops de alpaca respecto a los tres equipos evaluados (Tabla 3).

**Tabla 2** - Exactitud del MiniFiber-EC, Fiber-EC, Laserscan y Microscopio de Proyección, expresada como una diferencia absoluta obtenida con los equipos y los valores reales de los tops de la MDF y DS

Equipos	MDF Patrón ( $\mu\text{m}$ )					DS Patrón ( $\mu\text{m}$ )				
	16,8	18,7	21,4	24,5	31,4	3,90	4,60	6,20	7,20	9,70
MiniFiber-EC	0,51	0,06	0,15	0,51	0,47	1,76	1,31	0,64	0,34	0,36
Fiber-EC	0,04	0,34	0,63	0,35	0,49	2,48	2,36	1,76	1,67	1,50
LSN	0,10	0,20	0,20	0,30	1,20	0,52	0,23	0,20	0,60	0,50
MP	0,56	0,02	0,66	0,34	0,82	0,90	0,18	0,43	0,45	1,25

Nota: MDF = media del diámetro de fibra; DS = desviación estándar LSN = Laserscan; MP = Microscopio de proyección.

**Tabla 3** - Precisión estadística de la DS, se muestra el promedio, error estándar, intervalo de confianza al 95% de tops de alpaca evaluados en MiniFiber-EC, Fiber-EC, Laserscan y Microscopio de Proyección

MDF Patrón ( $\mu\text{m}$ )	MiniFiber-EC			Fiber-EC			LSN			MP		
	$\bar{X}$	EE	IC ( $\pm$ )	$\bar{X}$	EE	IC ( $\pm$ )	$\bar{X}$	EE	IC ( $\pm$ )	$\bar{X}$	EE	IC ( $\pm$ )
3,90	5,66	0,07	0,14	6,38	0,09	0,18	3,38	0,07	0,14	4,80	0,16	0,31
4,60	5,91	0,09	0,18	6,96	0,10	0,20	4,83	0,19	0,37	4,78	0,11	0,22
6,20	6,84	0,13	0,25	7,95	0,21	0,41	6,00	0,09	0,18	6,63	0,46	0,90
7,20	7,54	0,03	0,06	8,87	0,16	0,31	6,60	0,12	0,24	6,75	0,09	0,18
9,70	9,34	0,07	0,14	11,20	0,30	0,59	10,20	0,35	0,69	8,45	0,33	0,65

Nota: EE = Error estándar; IC = Intervalo de confianza; LSN = Laserscan; MP = Microscopio de proyección.

## Conclusión

El MiniFiber-EC y Fiber-EC son equipos alternativos para evaluar la MDF de alpaca con una buena precisión y exactitud. Tales equipos pueden incluirse como instrumentos de evaluación para la clasificación de vellones y selección de alpacas por su finura, como una prueba de orientación objetiva para los criadores de alpaca.

## Referencias

Holt C. A Definitive Guide To Alpaca Fibre. Idaho, Estados Unidos. Selle Design Group; 2014.

IWTO - International Wool Textile Organisation. IWTO-52-2006: Conditioning Procedures for Testing Textiles. IWTO Red Book Specifications. 2015c [acceso 5 feb 2019]. Disponible en: <http://tinyurl.com/y49ooq6k>.

IWTO - International Wool Textile Organisation. IWTO-12-2012: Measurement of the Mean and Distribution of Fibre Diameter Using the Sirolan-Laserscan Fibre Diameter Analyser. IWTO Red Book Specifications. 2015a [acceso 5 feb 2019]. Disponible en: <http://tinyurl.com/y49ooq6k>.

IWTO - International Wool Textile Organisation. IWTO-8: 2011: Method of Determining Fibre Diameter Distribution Parameters and Percentage of Medullated Fibres in Wool and other Animal Fibres by the Projection Microscope. IWTO Red Book Specifications. 2015b [acceso 5 feb 2019]. Disponible en: <http://tinyurl.com/y49ooq6k>.

Quispe MD, Benavidez G, Sauri RA, Bengoechea JJ, Quispe EC. Development and preliminary validation of an automatic digital analysis system for animal fibre analysis. *S Afr J Anim Sci.* 2017;47(6):822-33.



PRODUCTOS LÁCTEOS, CÁRNICOS, PIEL, PELO

## Efecto de la condición sexual (enteros vs. castrados) y peso al beneficio sobre la calidad instrumental de la carne de corderos de pelo mestizos en el Caribe Húmedo colombiano

Lorena Angélica Aguayo-Ulloa<sup>1\*</sup>, Emiro Andrés Suárez<sup>1</sup>, Clara Viviana Rúa-Bustamante<sup>2</sup>, Leyla Ríos<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación Turipaná, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia), Cereté, Colombia

<sup>2</sup> Centro de Investigación Motilonia, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia), Agustín Codazzi, Colombia

<sup>3</sup> Centro de Investigación Tibaitatá, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia), Mosquera, Colombia

### Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la condición sexual (CS) y peso al beneficio (PB) sobre la calidad instrumental de la carne de corderos comerciales de un matadero de la región Caribe Húmedo. Se seleccionaron 32 corderos (cuatro grupos), todos mestizos cuya base genética era criolla de Pelo Colombiano (6 - 8 meses): ocho enteros livianos (EL) con PB = 23.9 ± 1.1 kg y peso canal (PC) = 9.8 ± 0.5 kg y ocho enteros pesados (EP) con PB = 36.2 ± 1.1 kg y PC = 16.7 ± 0.5 kg; ocho castrados intermedio (CI) con PB = 27.7 ± 1.1 kg y (PC) = 12.7 ± 0.5 kg y ocho castrados livianos (CL) con PB = 23.8 kg ± 1.1 y PC = 9.7 ± 0.5 kg. Se extrajo una muestra de Longissimus dorsi de cada hemicanal izquierda desde la vértebra T10 a la T13. Los lomos CI y CL no se maduraron. Se evaluó el pH, color (Índices: luminosidad L\*, rojo a\*, amarillo b\*, croma C\* y el tono o hue H\*; con 45min. oxigenación), textura (fuerza máxima de corte), y las pérdidas por cocinado (% PERD) de la carne. Se utilizó el procedimiento GLM (SAS 9.4) usando un modelo lineal que incluyó el efecto fijo de grupo. La carne de los grupos CI, CL, EL, EP obtuvieron, respectivamente, un pH de 5.68, 5.68, 5.7, 5.8 (± 0.08; p ≥ 0.05); índices: L\* de 38.5, 41.9, 43.6 y 35.3 (± 1.5; p ≤ 0.05), a\* de 16.7, 16.2, 16.5 y 15.3 (± 0.5; p ≥ 0.05), b\* de 6.4, 7.1, 6.4 y 4.8 (± 0.4; p ≤ 0.05), C\* de 17.9, 17.1, 17.8 y 16.1 (± 0.1; p ≥ 0.05) y H\* de 20.8, 23.5, 21.2 y 17.2 (± 1.2; p ≤ 0.05); PERD de 26.6, 25.2, 28.1 y 20.1% (± 1.4; p ≤ 0.05); y textura de 4.25, 4.37, 4.01 y 3.32 KgF (± 0.28; p ≥ 0.06). El PB y en menor grado la CS fueron factores que afectaron la calidad de la carne ovina, especialmente el color y PERD. Esto puede ser aprovechado para desarrollar estrategias de definición del producto en la región.

**Palabras clave:** Carne ovinos. Calidad instrumental. Castración. Pesos. Faena comercial.

PRODUCTOS LÁCTEOS, CÁRNICOS, PIEL, PELO

## Efecto del silvopastoreo en la composición de ácidos grasos en queso de cabra

Rosa Isabel Higuera-Piedrahita<sup>1\*</sup>, Pedro Vásquez-Landaverde<sup>2</sup>, Miguel Ángel Galina-Hidalgo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cuautitlán Izcalli, México

<sup>2</sup> Instituto Politécnico Nacional (ICATA), Ciudad de México, México

### Resumen

El queso ha sido un alimento consumido a través de los años por las poblaciones, aún sigue siendo un producto indispensable para el desarrollo óseo y funcional de los seres vivos, sin embargo, las prácticas de producción intensiva han ido disminuyendo calidad de producto por incremento en la cantidad. La estabulación, por ejemplo, eficientiza la producción en cabras, sin embargo, muestra una marcada reducción en la cantidad de sólidos totales, responsables de la calidad de la leche. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto que tiene el silvopastoreo en el perfil de ácidos grasos de la leche de cabra. Las muestras de leche se tomaron a lo largo de dos años en sistemas de producción estabulado y en silvopastoreo, en diferentes estados de la república mexicana; las muestras fueron liofilizadas, se realizó la extracción de grasa por medio del método 923.07 AOAC (2000), las grasas se saponificaron, derivatizaron a través del método 969.33 AOAC (2000) y se determinaron los ácidos grasos por medio de cromatografía de gases. La relación de omega 3:6, donde el valor óptimo es 4(w3) a 1(w6), mostró en el sistema silvopastoril 2.4(w3) vs 0.8(w6) mientras que en estabulación mostró 1.9(w3) vs 0.3(w6). Se determinó incremento en los ácidos grasos insaturados en cabras estabuladas (36,69%) respecto a animales en silvopastoreo (33,6%). En el caso de los ácidos grasos saturados se observó 66,3% en cabras en silvopastoreo mientras que en estabulación fue de 63,31%. La relación de ácidos grasos omega disminuye con el sistema silvopastoril, además existe una marcada diferencia en la composición de grasos saturados e insaturados en animales en estabulación y silvopastoreo, proponiendo entonces a la leche de cabra en silvopastoreo como alimento funcional.

**Palabras clave:** Ácidos grasos. Omega. Cabras.

PRODUCTOS LÁCTEOS, CÁRNICOS, PIEL, PELO

## Estudio descriptivo sobre rendimientos productivos de leche en la oveja Lacaune en España

Etni Said Peña Hurtado\*, Manuel González Ronquillo, Jorge Osorio Avalos

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Toluca, México

### Resumen

El objetivo del presente estudio fue evaluar los parámetros productivos en la raza Lacaune en una unidad de producción comercial en España. Se utilizaron 1,539 registros de lactancia de 826 ovejas de primer a octavo parto. Los datos corresponden a partos sencillos ( $n = 1,071$ ) y múltiples ( $n = 467$ ) de las cuatro épocas del año: primavera ( $n = 354$ ), verano ( $n = 293$ ), otoño ( $n = 190$ ) e invierno ( $n = 712$ ), dentro de un periodo de 2003 al 2014. Para el estudio se realizó una estadística descriptiva (media, desviación estándar, valores mínimos-máximos y el coeficiente de variación) y se obtuvieron valores ajustados de 120, 150 y 180 días de lactancia. Los resultados indicaron tuvieron una duración en el periodo de lactancia de  $177,4 \pm 17,5$  días, con una producción de leche de  $196,9 \pm 63,1$  L y con una producción promedio de  $1,14 \pm 0,33$  L/día. Los rendimientos de la producción de leche a 120, 150 y 180 días, fue de  $167,2 \pm 52,8$ ,  $187,6 \pm 57,7$  y  $204,4 \pm 59,8$  L, respectivamente. La oveja Lacaune mostró que incrementó el rendimiento en la producción de leche de forma lineal desde el primer parto ( $183,0 \pm 61,5$  L) y alcanzando el máximo al séptimo parto ( $228,6 \pm 52,8$  L), y a su vez disminuyendo progresivamente a partir del octavo parto. De acuerdo a la época del año se encontró mayores rendimientos de producción de leche ajustado a 180 días en invierno ( $209,4 \pm 62,3$  L) y menor rendimiento en verano ( $195,8 \pm 55,3$  L). Asimismo, aquellas ovejas de parto múltiple tuvieron máximos rendimientos ( $210,9 \pm 62,0$  L) con respecto a ovejas de parto sencillo ( $190,6 \pm 62,7$  L).

**Palabras clave:** Lactancia. Producción. Leche. Manejo. Lacaune.

PRODUCTOS LÁCTEOS, CÁRNICOS, PIEL, PELO

## Evaluación de las características de la canal de corderos de pelo utilizando medidas biométricas

Emmanuel Bautista-Díaz<sup>1</sup>, Alfonso J. Chay-Canul<sup>1\*</sup>, José Herrera-Camacho<sup>2</sup>, Ricardo A. Garcia-Herrera<sup>1</sup>, Fernando Casanova-Lugo<sup>3</sup>, Ángel Piñeiro-Vázquez<sup>4</sup>, Aldenamar Cruz-Hernandez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), Villahermosa, México

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), Tarímbaro, México

<sup>3</sup> Instituto Tecnológico de la Zona Maya (ITZM), Othón P. Blanco, México

<sup>4</sup> Instituto Tecnológico de Conkal (ITC), Conkal, México

### Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar la relación entre las medidas biométricas (MB) y características de la canal de 66 corderos lactantes, 37 machos y 29 hembras con peso vivo (PV) promedio de  $10,67 \pm 2,57$  kg y 56 días de edad. Las MB se obtuvieron 24 horas antes del sacrificio e incluyeron: altura de la cruz (AC), profundidad de la costilla (PC), largo del cuerpo (LC), largo del cuerpo en diagonal (LCD), longitud ílio-isquiática (LIISQ), profundidad del anca (PAN), altura al anca (AA), amplitud del isquion (AI), amplitud del ilion (AMPIL), amplitud del abdomen (AMPAB), perímetro torácico (PT), perímetro abdominal (PAB). Otras medidas incluidas fueron el PV y PV vacío (PVV). Después del sacrificio, se registró el peso de la canal caliente (PCC) y se enfrió a 1 °C durante 24 h. Después de la refrigeración, la canal se pesó (PCF) y se dividió por la línea media dorsal en dos mitades, la mitad izquierda se diseccionó en tejido blando (PTB, músculo, grasa) y hueso (PH), y cada componente fue pesado por separado. Las relaciones entre las BM y características de la canal fueron estimados por medio de ecuaciones de predicción utilizando el PROC REG de SAS. Se utilizó el procedimiento STEPWISE para seleccionar las variables incluidas en el modelo. Los resultados indican que las ecuaciones para predecir el PV y PVV utilizando las MB, tuvieron un R<sup>2</sup> que varió de 0,77 a 0,87. Para el PTB y PH, el R<sup>2</sup> varió de 0,65 a 0,83. Las medidas incluidas en los modelos para predecir las características de la canal fueron PT, AMPIL, AC, PAN, PAB y PC. Se concluye que las MB podrían ser utilizadas para predecir las características de la canal de corderos Pelibuey lactantes.

**Palabras clave:** Mediciones corporales. Grasa corporal. Composición de la canal.

PRODUCTOS LÁCTEOS, CÁRNICOS, PIEL, PELO

# Influencia del contenido de $\alpha_s1$ - caseína en leche de cabra sobre el rendimiento quesero de queso fresco libre de grasa

Florencia Pinto<sup>1</sup>, Rodrigo A Ibáñez<sup>2</sup>, José Luis Riveros<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Escuela de Graduados, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile (UC), Santiago, Chile

<sup>2</sup> Departamento de Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile (UC), Santiago, Chile

## Resumen

En leche de cabra, el nivel de expresión de  $\alpha_s1$  - caseína está asociado a la genética del animal, lo que se relaciona al contenido de sólidos totales y rendimiento quesero. En Chile, la producción caprina se caracteriza por ser extensiva, no especializada y con animales principalmente criollos, los que presentan una alta variabilidad genética. En años recientes, la producción láctea caprina ha experimentado un fuerte desarrollo y tecnificación forzando a la selección genética de los rebaños hacia un mayor nivel de producción para alcanzar mayores rendimientos y un procesamiento acorde al mercado, como por ejemplo productos reducidos en materia grasa. En este estudio, se analizó la relación entre el nivel de expresión de la  $\alpha_s1$  - caseína en leche de cabra con el rendimiento de quesos frescos libres de grasa, elaborados a escala de laboratorio. El estudio se llevó a cabo en una lechería ubicada en el secano costero de la Zona Central de Chile, integrada por 113 cabras a finales de la lactancia y agrupadas en función de días en lactancia. Se colectaron dos muestras individuales de leche (40 mL) al día 200 de lactancia para analizar su composición, recuento de células somáticas, perfil caseínico por HPLC y rendimiento quesero. Éstos fueron evaluados en función del fenotipo del rebaño (Saanen, Alpina, Criolla Chilena y mestizas) y nivel de  $\alpha_s1$  - caseína en leches (alto, medio, bajo y nulo). Los resultados preliminares presentan una correlación directa entre el nivel de proteínas y sólidos no grasos en leche con el rendimiento quesero ( $r = 0,768$ ;  $p < 0,05$ ). Sin embargo, el nivel de  $\alpha_s1$  - caseína influyó en menor medida en esta variable, lo que se relacionaría con la estandarización del proceso de elaboración en función del contenido de proteína individual de cada leche, permitiendo disminuir la variabilidad genética presente en el rebaño.

**Palabras clave:**  $\alpha_s1$  - caseína. Queso fresco libre de grasa. Rendimiento quesero. Leche de cabra. Composición.

PRODUTOS LÁCTEOS, CÁRNEOS, PELE, LÃ

## Leite ovino na Argentina: características e situação

Marcelo Ruben Real Ortellad<sup>1\*</sup>, Roberto Desuque<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Estación Experimental Agropecuaria Anguil (EEA), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), La Pampa, Argentina

<sup>2</sup> Gobierno de La Pampa, Argentina

### Resumo

A produção de leite ovino na Argentina é uma atividade que, devido às suas características de especificidade produtiva, ainda está em fase de consolidação. De 1982 até o presente, houve um aumento no número de fazendas leiteiras, com algumas que iniciaram e fecharam suas atividades nesse período. A mesma situação de variação pode ser observada em técnicas e práticas de gestão produtiva. Para obter informações atualizadas, foi realizado um levantamento da produção de leite de ovelha na Argentina, considerando a safra 2017-2018. Foram 29 estabelecimentos dedicados à produção leiteira, dos quais 18 correspondem a empresas familiares, sete a escolas agrotécnicas e quatro a instituições de ciência e tecnologia como as universidades e o INTA-Instituto Nacional de Tecnología Agropecuária. Do total dos estabelecimentos leiteiros, obteve-se informação a partir de 25 deles, resultando em 1835 ovelhas em produção, principalmente das raças Pampinta e Frisona (*Friesian*), um total de 278,745 litros de leite, uma duração de lactação média de 160 dias e um rendimento médio de 0,9 L/dia. Quanto aos estabelecimentos, 24 deles têm uma área inferior a 50 hectares, 16 estão localizados a uma distância de menos de 10 km de um centro urbano, 22 recebem aconselhamento profissional e 17 também coletam leite em sistema de ordenha balde ao pé. Das empresas familiares, oito são proprietárias da terra e 11 têm renda de outra atividade econômica. Finalmente, 20 fazendas leiteiras produzem seus próprios queijos e distribuem de forma semelhante (42%) à venda para clientes fixos e em feiras ambulantes e mercados. Em conclusão, a produção de leite ovino na Argentina ainda está em fase de consolidação e, considerando as características do leite de ovelha no mercado interno, é necessário trabalhar no aspecto comercial e na estratégia de agregar valor para melhorar o desenvolvimento da atividade.

**Palavras-chave:** Leiteria ovina. Leite de ovelha. Produção leiteira argentina.

PRODUCTOS LÁCTEOS, CÁRNICOS, PIEL, PELO

## Optimización de salsa de soya, azúcar y fondo oscuro de bovino para la reducción de sodio en jerky de alpaca (*Vicugna pacos*)

Nicolás Rodrigo Blondet Casavilca, Bettit Karim Salvá Ruiz\*

Universidad Le Cordon Bleu (ULCB), Lima, Perú

### Resumen

Se determinó la formulación óptima para la elaboración de jerky con carne de alpaca mediante el uso de fondo oscuro de bovino como potenciador de sabor natural que permitió disminuir las proporciones de salsa de soya (principal fuente de sodio) y azúcar rubia (principal fuente de azúcar) en la formulación. Se compiló formulaciones para jerky que contengan salsa de soya como principal medio líquido y se calculó el sodio teórico de estas formulaciones y se escogió la de mayor cantidad de sodio (que fue previamente testada). Se establecieron rangos para los niveles de los factores (salsa de soya, bebida gasificada negra, azúcar rubia y fondo oscuro de bovino) y se aplicó el diseño de mezclas de tipo Simplex lattice, con lo que se obtuvieron 20 formulaciones que se evaluaron considerando como respuesta la cantidad de sodio y azúcar teórico en las formulaciones de líquido de marinado y el costo de estas. Los resultados se analizaron estadísticamente con el método de superficie respuesta con un arreglo de diseño de mezclas a través del software Design Expert®. Los factores que se analizaron fueron el contenido de sodio y azúcar teórico, que se optimizaron para obtener muestras con alta deseabilidad (cercana 1). La formulación óptima para jerky de alpaca fue de 50% fondo oscuro de bovino, 10% de azúcar rubia, 15% salsa de soya y 25% de bebida gasificada negra obteniendo un producto bajo en sodio y donde las variables respuesta costo (S/.), sodio (mg Na/1000g de líquido de marinado), azúcar (g de azúcar/1000g de líquido de marinado) se ajustaron a los modelos matemáticos lineales.

**Palabras clave:** Alpaca. Jerky. Fondo oscuro de bovino. Sodio. Diseño de mezclas.