

# UTILIZACIÓN DE ENSILADO DE PLATANERA EN LA ALIMENTACIÓN DE LAS CABRAS: EFECTO EN LA CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA Y SENSORIAL DE LOS QUESOS ELABORADOS CON LECHE CRUDA DE CABRA

USING BANANA SILAGE FOR GOATS FEEDING: EFFECT ON THE PHYSICO-CHEMICAL AND SENSORIAL CHARACTERISTICS OF CHEESE QUALITY MADE WITH GOAT'S RAW MILK

Efecto del ensilado de platanera en la calidad de los quesos

Effect of banana silage on cheese quality

Álvarez, S.<sup>1\*</sup>, Fresno, M.<sup>1</sup>, Rodríguez, A.V.<sup>2</sup>, Méndez, P.<sup>1</sup>, Camacho, E.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Producción Animal, Pastos y Forrajes. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA), Apartado nº 60. 38200 La Laguna S/C de Tenerife (España), \*salvarez@icia.es

<sup>2</sup>Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica. Universidad de la Laguna

<sup>3</sup>IFAPA, Córdoba, Junta de Andalucía

## Palabras clave:

Alimentación animal  
Quesos de calidad  
Residuos de banana  
Subproductos agroindustriales

## Keywords:

Animal feeding  
Cheese quality  
Banana wastes  
Agroindustrial by-products

## Abstract

Food represents the highest production cost of livestock. The use of agroindustrial by-products, banana by-products, can reduced these costs and minimize environmental problems caused by their accumulation. This study examines the physicochemical and sensory characteristics of cheeses made with milk from goats fed with banana wastes: DP1 and DP2 with 20% and 35% of banana silage respectively of the total DM, compared with a standard diet (DT). The physicochemical composition and texture profile of the cheeses was not affected significantly. Some differences were observed in odour aroma and taste.

## Resumen

La alimentación del ganado representa el coste de producción más elevado del sector ganadero. El empleo de subproductos agroindustriales en la alimentación del ganado, como el obtenido en los empaquetados de plátanos, permite abaratar los costes y minimizar el problema de contaminación ambiental que provoca su acumulación. En este estudio se analizan las características físicoquímicas y sensoriales de quesos de leche de cabra elaborados a partir de cabras alimentadas con dietas que incorporan silo de plátano: DP1 y DP2 con un 20% y 35 % de ensilado de platanera sobre MS respectivamente, comparándolos con una dieta estándar (DT, 0% ensilado). La composición físicoquímica y la textura de los quesos de cabra no se vieron afectadas significativamente. Se observaron algunas diferencias en el complejo olfato-gustativo.

## Introducción

La producción de quesos de calidad es uno de los capítulos del sector ganadero que ha progresado de manera importante en las islas. Mantiene buenas perspectivas, en los últimos años, dentro del sector agrario de Canarias, por lo que los productores necesitan un acceso relativamente económico a una buena alimentación para sus animales. El empleo de subproductos agroindustriales en la alimentación animal, más concretamente la de caprino, permite incrementar las disponibilidades forrajeras, reducir los costes y minimizar el problema de contaminación ambiental que provoca su acumulación. En Canarias, uno de los subproductos más utilizados tradicionalmente ha sido el derivado del cultivo del plátano, complementando el aporte fibroso de la ración y permitiendo abaratar los costes alimenticios del ganado. Por otro lado el ensilado de subproductos de alto contenido en humedad ofrece a los ganaderos la posibilidad de conservar alimentos baratos para su empleo futuro.

## Material y métodos

En este trabajo se utilizaron 42 cabras pertenecientes a las razas canarias divididas en tres lotes experimentales, los lotes se separaron de forma que fueran equivalentes en lo que se refiere a producción (calidad y cantidad de leche), edad y tipo de parto. Cada grupo recibió una dieta diferente: el primer grupo (DT) fue alimentado con una dieta estándar (mezcla de cereales-leguminosas y festuca), mientras que en los otros dos grupos (DP1 y DP2) se sustituyó parte de la mezcla por diferentes cantidades crecientes de silo de platanera. En el grupo DP1 se incluyó un 20% sobre MS de silo mientras que la inclusión en el grupo DP2 fue del 35%. Las dietas utilizadas pueden considerarse isoenergéticas e isoproteicas. Los quesos se elaboraron de forma experimental siendo la alimentación el único factor de variación. Se evaluaron quesos frescos de 7 días. La composición química se determinó con los métodos oficiales y el análisis sensorial lo realizaron jueces expertos determinando la textura, el olor, el aroma y el sabor en base a la metodología recogida por Fresno y Álvarez (2007). El tratamiento estadístico se realizó con el paquete SPSS 15.0 obteniéndose estadística descriptiva y análisis de varianza con test de Tukey.

## Resultados y discusión

La composición físico-química básica de los quesos frescos se presenta en la tabla I. Aunque la composición fisicoquímica de los quesos de cabra no se vio afectada significativamente, se detectaron valores superiores para los quesos DP1 y DP2 en casi todos los componentes, especialmente proteína y grasa. Los quesos que presentaron un menor contenido en humedad fueron los elaborados con dietas con inclusión de plátano. Si comparamos estos datos con experimentos similares (Álvarez, 2011), donde se utilizó otro tipo de subproductos agroindustriales en la dieta, se observan valores menores de extracto seco para todos los grupos experimentales, pero valores superiores en proteína, grasa y grasa sobre extracto seco. En otra investigación donde se evaluaban quesos elaborados con leche cabra majorera con distintas dietas (Álvarez, 2003) los valores de los constituyentes básicos fueron muy similares. Los porcentajes medios de grasa analizados son superiores a los obtenidos por Fresno et al. (2002) para quesos palmeros, y a los referidos por Fontecha et al. (1990) para quesos artesanales majoreros, pero menores que los obtenidos por Martín-Hernández et al. (1992) para quesos industriales. Al estudiar los valores derivados del pH de los quesos frescos observamos valores similares entre los diferentes tipos de alimentación con valores inferiores a los referidos por Álvarez (2003) o Rodríguez (2005).

**Tabla I.** Composición físico-química básica del queso fresco en función de la alimentación  
(*Physicochemical characteristics of fresh cheeses*)

	Dieta		
	DT	DP1	DP2
pH	5,24±0,06	5,05±0,03	5,23±0,28
Extracto seco (ES)	47,47±1,53	52,78±4,72	48,22±0,91
Proteína (P)	18,52±0,37	21,40±1,90	18,28±0,08
Grasa (G)	25,23±1,29	26,93±4,70	26,05±1,63
Grasa/Extracto seco (G/ES)	53,14±0,99	50,82±4,36	53,99±2,38

DT: dieta testigo. DP1: dieta con un 20 % ensilado platanera. DP2: dieta con un 35 % ensilado de platanera

Los resultados obtenidos para los parámetros de textura sensorial (datos no mostrados) indican que la incorporación de ensilado de plátano en las dietas de caprinos no altera la textura de los quesos elaborados. Si se compara los resultados con los presentados por Álvarez (2003), se observa que datos como la rugosidad de carácter liso (1,51), la adherencia (2,26) y la solubilidad de carácter muy débil (1,76) son menores que los recogidos en este experimento, indicando en este caso, quesos con una tendencia más fina, adherente y soluble. Otro parámetro importante a destacar es la elasticidad; los valores presentados por Álvarez (2003) de 5,01 o por Rodríguez (2005) de 4,21 dan como resultado quesos considerablemente más elásticos que los aquí determinados, que rondaban valores de 1,60.

En la tabla II se muestran las variables que caracterizan el olor y el sabor de los quesos frescos. En el análisis de estos parámetros se detectaron diferencias significativas en seis de los nueve parámetros estudiados. La intensidad del olor se puede catalogar de débil para todos los quesos, con diferencias importantes entre los lotes DP1 y DP2 y el grupo DT. Algo similar ocurre con la intensidad del aroma, pero con la diferencia que el queso DP2 tiene intensidad aromática intermedia entre el DP1 y el DT. Tanto para el olor como para el aroma los

valores más elevados son los encontrados en el grupo de quesos elaborados a partir de leche producida por cabras que incorporaban una cantidad media de ensilado de plátano en la dieta (DP1).

**Tabla II.** Resultados del perfil olfato-gustativo de los quesos frescos en función de la alimentación (*Odour, flavour and taste profile for fresh cheeses*)

	Dieta		
	DT	DP1	DP2
Intensidad Olor	1,25±0,27 <sup>a</sup>	2,50±0,41 <sup>b</sup>	2,36±0,38 <sup>b</sup>
Intensidad Aroma	2,33±0,26 <sup>a</sup>	3,50±0,41 <sup>b</sup>	2,93±0,73 <sup>ab</sup>
Salado	3,25±0,27	3,21±0,27	3,21±0,27
Dulce	1,42±0,49 <sup>b</sup>	-----	-----
Ácido	2,08±0,38	2,14±0,38	2,21±0,27
Astringente	-----	0,29±0,49 <sup>ab</sup>	0,86±0,63 <sup>b</sup>
Amargo	-----	0,29±0,49 <sup>a</sup>	1,07±0,54 <sup>b</sup>
Picante	-----	0,57±0,54 <sup>b</sup>	-----
Persistencia	4,17±0,26	4,07±0,19	4,07±0,19

<sup>a,b</sup> Letras distintas para la misma fila indican diferencias significativas

DT; dieta testigo. DP1: dieta con un 20 % ensilado platanera. DP2: dieta con un 35 % ensilado de platanera

En el queso DT se puede apreciar un cierto matiz dulce, sabor que no aparece en los quesos DP. Ocurre lo contrario a lo encontrado por Álvarez (2011), donde se detectaron notas dulces en los quesos elaborados a partir de dietas con ensilados. Un dato que se debe destacar, aunque sin significación, es que a medida que se añade más plátano a la dieta del ganado caprino, la acidificación de sus quesos va en aumento. Esto mismo también ocurre en lo estudiado por Álvarez (2011), la dieta con mayor cantidad de ensilado de subproductos es la que presenta una mayor acidez. Determinadas sensaciones trigeminales (sensación picante y astringencia) y sabores elementales (amargor) se van desarrollando al mismo tiempo que evoluciona el queso, siendo en los de mayor curación donde alcanzan su más elevada expresión. En este estudio para el queso fresco, en los grupos DP1 y DP2, aparecen estas sensaciones aunque de manera muy débil. En otras experiencias similares, estos matices no aparecen hasta más avanzada la maduración, como es el caso de Álvarez (2003) o en Álvarez (2011). Finalmente la persistencia no presenta diferencias apreciables entre los quesos, aunque muestran valores muy superiores a los quesos frescos analizados por Rodríguez (2005). Se observa que los errores estándar son muy grandes debido a la irregular aparición de estas sensaciones en los quesos.

### Conclusiones

Los quesos provenientes de los lotes alimentados con inclusión de ensilado de plátano presentan similares características físico-químicas, así como de textura. Aunque se observaron algunas diferencias en el olor, aroma y sabor; la inclusión de ensilado de platanera en las dietas podría reducir los costes sin alterar de manera significativa la calidad de sus quesos.

### Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado con la financiación del Proyecto RTA2008-00108 con fondos FEDER.

### Bibliografía

- Álvarez, S. 2003. Influencia de la alimentación del ganado caprino en la caracterización físico-química y organoléptica del Queso Majorero (D.O.). Tesis Doctoral. Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica, Universidad de La Laguna, La Laguna, Tenerife, España.
- Álvarez, S. 2011. Informe Convenio ICIA-CANARIAS FORESTAL S.L. Proyecto CDTI de Investigación, Desarrollo e Innovación: "Pienso compuesto para pequeños rumiantes a partir de subproductos alimentarios". Ed. ICIA. 80 pp. Santa Cruz de Tenerife.
- Fontecha, J. Peláez, C. Juárez, M. Requena, T. Gómez, C. and M. Ramos. 1990. Biochemical and Microbiological Characteristics of Artisanal Hard Goat's Cheese. *J. Dairy Sci.*, 73: 1150-1157.

- Fresno, M. Álvarez, S. Darmanin, N. Batista and V. Pino. 2002. Caracterización del proceso de ahumado del queso Palmero. *Alimentación, equipos y tecnología*, 173: 87-92.
- Fresno M. and S. Álvarez. 2007. Análisis sensorial de los quesos de cabra de pasta prensada: Queso Majorero DOP y Queso Palmero DOP. Ed. ICIA. 225 pp. Santa Cruz de Tenerife.
- Martín-Hernández, M.C. Juárez, M. and M. Ramos. 1992. Biochemical Characteristics of Three Types of Goat Cheese. *J. Dairy Sci.*, 75: 1747-1752.
- Rodríguez, M.V. 2005. Influencia de la alimentación y tipo de cuajo en las características medibles de la textura y el color de los quesos de Cabra Palmera. Proyecto Fin de Carrera. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad de La Laguna, La Laguna, Tenerife, España.