

## **IGP QUESO DE TERUEL: ESTUDIO PRELIMINAR DEL PROCESO TECNOLÓGICO Y CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA**

Estrada, O.<sup>1</sup>, Juan, T.<sup>1</sup>, Ariño, A.<sup>2</sup> y Estopañán, G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón, Avda. Montañana, 930, 50059 Zaragoza. E-mail: oestrada@aragon.es

<sup>2</sup> Facultad de Veterinaria de Zaragoza. C/ Miguel Servet, 177, 50013 Zaragoza

### **INTRODUCCIÓN**

El queso es un producto tradicional de gran raigambre histórica en la provincia de Teruel. La Asociación Turolense de Productores de Leche y Queso nace en 2004 marcándose los objetivos de velar por los intereses de la ganadería de ovino y caprino de aptitud lechera en la provincia, recuperar la tradición quesera y fomentar la implantación de industrias del sector lácteo, con el propósito de conseguir la Indicación Geográfica Protegida (IGP) "Queso de Teruel". Los quesos amparados bajo esta figura de calidad diferenciada se elaborarán guardando la tradición quesera pero utilizando un molde que aportará a los quesos una innovadora forma octolobulada. Este nuevo formato pretende ser un reclamo para el consumidor y le hace ser un producto único en el mercado. La obtención de esta denominación de calidad, obliga a aplicar normas comunes en todas las fases de producción y transformación que quedan recogidas en el Pliego (provisional) de condiciones de la IGP "Queso de Teruel".

El presente trabajo, enmarcado dentro del Proyecto de tipificación y homogeneización de queso de la IGP Teruel, fue el punto de partida para conocer el proceso tecnológico en las queserías pertenecientes a la Asociación y las propiedades fisicoquímicas que caracterizan el producto.

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

En primer lugar se estudió el proceso tecnológico de las 10 queserías pertenecientes a la Asociación Turolense de Productores de Leche y Queso, las cuales se encuentran distribuidas por toda la provincia de Teruel. Los factores que se tuvieron en cuenta fueron el tipo de leche utilizada (oveja o cabra), tipo de fermentos, tipo de cuajo (animal o vegetal), la utilización o no de sales de calcio ( $\text{CaCl}_2$ ) para la mejora de la coagulación, utilización de conservadores, tiempo y temperatura de cuajado, tipo de corte y agitación de la cuajada, tamaño del grano de la cuajada, tipo de moldeado, prensado, tipo de salado (salinidad, tiempo y temperatura) y condiciones de la maduración. A continuación se llevaron a cabo las determinaciones de los parámetros físico-químicos de muestras obtenidas en las distintas queserías. El estudio se ha centrado en las 7 queserías que elaboran habitualmente queso a partir de leche cruda de oveja analizando 35 muestras. Se determinó el pH, la actividad de agua ( $a_w$ ), el extracto seco (E.S), el % de proteína, % de grasa, % de cenizas y % de NaCl. El análisis estadístico se realizó con el programa *Graph Pad Prism 3.03*.

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Una vez analizado el proceso tecnológico en las 10 queserías artesanas de Teruel se observaron las similitudes y diferencias en el proceso de elaboración. Siete de ellas elaboraban queso de leche cruda de oveja. Todas utilizaban leche de ovejas de raza Assaf y 3 de ellas también utilizaban leche de oveja de raza Lacaune. Cinco tenían explotación propia. En cuanto a los ingredientes utilizados, todas utilizaban cultivos iniciadores comerciales de la especie *Lactococcus lactis* (de diferentes subespecies), salvo una que elaboraba sus propios fermentos según receta tradicional. Todas utilizaban cuajos comerciales animales obtenidos a partir de cuajares de ternero lechal. Tres de las queserías

añadían cloruro de calcio ( $\text{CaCl}_2$ ) para favorecer la formación de la cuajada a pesar de utilizar leche cruda y todas ellas añadían sales nitrificantes para evitar la hinchazón tardía de los quesos. El tiempo de cuajado variaba desde 20 a 45 minutos y las temperaturas de cuajado variaban entre 28 y 35 grados en función de la quesería. Una vez formada la cuajada, 3 queserías procedían al corte de forma manual con liras y el resto lo hacía de forma automática para favorecer la eliminación del suero retenido en la cuajada durante la coagulación, consiguiendo un tamaño de grano de arroz-garbanzo. Posteriormente todas las queserías procedían a la agitación de forma automática. Realizado el desuerado se realizaba el llenado de los moldes de forma manual. En todas las queserías realizaban el prensado en prensas neumáticas horizontales para finalizar el desuerado. Todas las queserías realizaban el salado por inmersión de los quesos en salmuera. El salado difería en cuanto a la salinidad de la salmuera (de 12 a 22 grados Baumé), temperatura de la misma (entre  $8^\circ\text{C}$  y  $15^\circ\text{C}$ ) y tiempo de permanencia en la misma (desde 3 a 38 horas). La temperatura de las cámaras de maduración oscilaba entre  $5^\circ\text{C}$  y  $16^\circ\text{C}$  con humedades relativas entre 75 y 90%. La Tabla 1 muestra los resultados de los análisis físico-químicos realizados.

Los resultados de aW obtenidos,  $0,924 \pm 0,024$ , son similares a resultados obtenidos por otros autores en quesos de oveja españoles como Idiazabal ( $0,932 \pm 0,004$ ), Manchego ( $0,934 \pm 0,006$ ), Zamorano ( $0,913 \pm 0,018$ ) (Etayo et al., 2006) o Los Pedroches ( $0,929$ ) (Sanjuan et al., 2002). El valor medio de pH obtenido fue  $5,54 \pm 0,18$ . Este valor se encuentra dentro del intervalo de valores de pH de quesos españoles de oveja con Denominación de Origen Protegida (DOP) (5,3-5,8) (Delgado et al., 2010; Taborde et al., 2003). El valor medio obtenido en la determinación de las cenizas (6,13) es claramente inferior al obtenido por Sanjuán en el queso Los Pedroches (8,22%, S.S.S.) (Sanjuan et al., 2002) y similar al del Queso Zamorano (entre 6,00 y 7,50% S.S.S.). El valor medio del extracto seco fue de  $73,50\% \pm 4,09$ , mayor que el encontrado en otros tipos de queso como Idiazabal (69,9%), Manchego (67,5%) y Zamorano (71,6%) (Etayo et al., 2006), así como La Serena (58%), Torta del Casar (67%), Los Pedroches (64%) y Roncal (70%) (Pardo et al., 1996). El valor medio de proteína, expresado sobre sustancia seca,  $30,41\% \pm 4,97$ , fue inferior al encontrado en quesos como Idiazabal (36,1%), Manchego (35,6%) y Zamorano (32,8%) (Etayo et al., 2006), así como Roncal (35,85%) (Taborde et al., 2003) y Los Pedroches (40,76%) (Sanjuan et al., 2002). El valor medio del porcentaje de grasa de los quesos fue  $53,12\% \pm 2,96$ . Este valor fue superior al de otros quesos como Los Pedroches (48,19%) (Sanjuan et al., 2002), Idiazabal (52,06%) (Abilleira et al., 2009), Roncal (51,2%) (Irigoyen et al., 2001), similar al del queso Zamorano (52%) (Barron et al., 2005) e inferior a los valores de grasa en queso Manchego ( $> 55\%$ ) (Pardo et al., 1996). El valor de cloruro sódico ( $1,83 \pm 0,66$ , % S.S.S.) fue muy inferior a otros quesos de oveja como el Queijo Serpa portugués (5% S.S.S.), inferior a la cantidad de cloruros en el Queso Manchego (2,61% S.S.S) (Ballesteros et al., 2006). En queso de La Serena se han encontrado valores de NaCl de 2,42% (Marsilla, 1979) y tanto en queso Idiazabal como en Zamorano se han encontrado valores de un 2,5% (Etayo et al., 2006). El queso de oveja Los Pedroches tiene valores muy similares a los encontrados en este trabajo (1,88% S.S.S.) (Sanjuan et al., 2002).

El Pliego provisional de condiciones contempla aspectos tecnológicos como el tiempo de permanencia en la salmuera (menor de 36 horas) y establece tiempos de referencia en función de la salinidad (saturación/10 horas, 16 grados Baumé/24 horas, 18 grados Baumé/20 horas). Las mayores diferencias en el proceso tecnológico se encontraron en la etapa de salado. Estas diferencias tecnológicas no se reflejaron en el porcentaje de NaCl de las muestras. Además, la maduración de los quesos con IGP no será inferior a 120 días lo que permitirá una mayor homogeneidad entre los productos.

Todas las muestras analizadas estuvieron por encima del contenido mínimo de grasa sobre extracto seco (45%) y del valor de extracto seco (55%) que se recogen en el Pliego (provisional) de condiciones "IGP Queso de Teruel". El resto de los parámetros físico-químicos no están regulados por el Pliego de condiciones. En parámetros como el extracto seco y la proteína se observó variabilidad en los resultados, hecho que podría explicarse tanto por la diferencia en el grado de maduración de las muestras como por diferencias en los procesos tecnológicos de cada quesería. Pese a las diferencias de maduración de las muestras se observó una gran homogeneidad en los parámetros físico-químicos que caracterizan los quesos y similitudes con resultados ofrecidos por otros autores para quesos

de las mismas características amparados bajo Denominaciones de Origen Protegidas en España.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abilleira, E., Collomb, M., Schlichtherle-Cerny, H., Virto, M., de Renobales, M., & Barron, L. J. R. (2009). *J.Agric.Food Chem.*, 57(11), 4746-4753
- Ballesteros, C., Poveda, J. M., Gonzalez-Vinas, M. A., & Cabezas, L. (2006). *Food Control*, 17(4), 249-255
- Barron, L. J. R., Redondo, Y., Flanagan, C. E., Perez-Elortondo, F. J., Albisu, M., Najera, A. I., et al. (2005). *Int.Dairy J.*15(4), 371-382
- Etayo, I., Perez Elortondo, F. J., Gil, P. F., Albisu, M., Virto, M., Conde, S., et al. (2006). *Lait*, 86(6), 415-434
- Irigoyen, A., Izco, J. M., Ibanez, F. C., & Torre, P. (2001). *Food Chem.*, 72(2), 137-144
- Jose Delgado, F., Gonzalez-Crespo, J., Cava, R., Garcia-Parra, J., & Ramirez, R. (2010). *Food Chem.*, 118(1), 182-189
- Pardo, J. E., Pérez, J. I., Gómez, R., Tardáguila, J., Martínez, M., & Serrano, C. E. (1996). *Alimentaria*, 95-100
- Sanjuan, E., Millan, R., Saavedra, P., Carmona, M. A., Gome, R., & Fernandez-Salguero, J. (2002). *Food Chem.*, 78(3), 281-289
- Taborda, G., Molina, E., Martinez-Castro, I., Ramos, M., & Amigo, L. (2003). *J.Agric.Food Chem.*, 51(1), 270-276.

**Agradecimientos:** Este trabajo ha sido realizado bajo la financiación del Proyecto INIA PET200701-C07-01 "Tipificación y homogeneización de queso de la IGP Teruel". Los autores quieren agradecer la colaboración de la Asociación Turolese de Productores de Leche y Queso y al Grupo Consolidado de Investigación A01/2008 (DGA).

*Tabla 1. Perfil físico-químico de queso de leche cruda de oveja; (S.S.S.: Sobre Sustancia Seca)*

DETERMINACIONES	UNIDADES	MEDIA	D.S.
aw		0,924	0,024
pH		5,54	0,18
Cenizas	%S.S.S	6,13	0,70
Extracto Seco	%	73,50	4,09
Proteína	% S.S.S	30,41	4,97
Grasa	% S.S.S	53,12	2,96
Cloruro de Sodio	% S.S.S	1,83	0,66

### TERUEL CHEESE (PGI): PRELIMINARY STUDY OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS AND PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERIZATION

**ABSTRACT.** The Association of Dairy and Cheese Producers of Teruel (Spain) was founded with the aim of promoting artisan cheese production in order to obtain a Protected Geographical Indication (PGI). Cheeses protected under PGI maintain the traditional manufacturing process but include an innovative format consisting of a multi-lobulated shape (eight lobes), unique in the market. These cheeses will be produced under precise conditions described in the PGI Specification. At the end of the maturation period, Teruel Cheese (PGI) must have at least 45% fat in dry matter and a minimum of 55% dry matter. As a starting point for the homogenization and standardization of the product, the present work was conducted to study the technological process used in the dairies belonging to the Association and the physico-chemical parameters (water activity, pH, ash, dry matter, fat, protein and sodium chloride) of the cheese, which is made from raw ewes' milk. The differences found in the salting phase of the technological process were not reflected in the percentage of sodium chloride of the cheese samples. All samples met the physical and chemical characteristics described in the statement of Specification for Teruel Cheese (PGI).

**Keywords:** Cheese, PGI