

# CARACTERIZACIÓN DEL QUESO DE TAFÍ DEL VALLE MEDIANTE EL ESTUDIO DE SU COMPOSICION Y ANALISIS SENSORIAL

R. Oliszewski<sup>1</sup>, I.G. Nieto<sup>2</sup>, J.G. Karlen, J.C. Cisint<sup>1</sup>

1. Laboratorio de Calidad de Lácteos. Facultad de Agronomía y Zootecnia. Universidad Nacional de Tucumán – Av. Kirchner 1900, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina. [rubenoliszewski311@yahoo.com.ar](mailto:rubenoliszewski311@yahoo.com.ar)
2. Instituto Nacional de Tecnología Industrial- INTI Lácteos Rafaela, Ruta 34 km 227.6, Rafaela, Santa fe, Argentina. [inieto@inti.gob.ar](mailto:inieto@inti.gob.ar)

**Palabras Clave:** Queso de Tafí del Valle – Caracterización Composicional, Bioquímica y Textural – Análisis Sensorial.

## RESUMEN:

El queso de Tafí del Valle es un queso típico de Tucumán introducido por las misiones jesuíticas hacia fines del Siglo XVIII. A pesar de constituir uno de los quesos más tradicionales de Tucumán, sus características fueron poco estudiadas. El queso se fabrica tradicionalmente con leche cruda y se caracteriza por ser de tipo semiduro, de apariencia cilíndrica, corteza desarrollada, masa sin ojos y una maduración de 60 días. Es consumido por los habitantes de Tafí durante todo el año y su demanda crece en temporadas turísticas. En el presente trabajo se estudió la composición de quesos de 3 diferentes empresas durante dos años, evaluando un total de 24 quesos de 60 días de maduración. El muestreo y los análisis fueron llevados a cabo de acuerdo a metodología FIL. Se evaluó materia seca, grasa, proteína y cloruro de sodio, así como parámetros bioquímicos y se realizó análisis sensorial de los quesos mediante Análisis Descriptivo Cuantitativo y la metodología para la caracterización sensorial de quesos argentinos propuesta por INTI Lácteos. Para ello, 7 jueces entrenados calificaron un listado de descriptores mediante una escala de 0 a 7. Los resultados composicionales fueron los siguientes: Humedad:30,99±4,43 g/100g; Grasa:37,44±5,76 g/100g; Proteínas:24,73±2,45 g/100g y Cloruro de sodio:2,30±0,63. El análisis sensorial mostró los siguientes resultados: Intensidad del olor:3,69±0,84; Intensidad de aroma típico:3,53±0,82; Dulce:2,12±0,22; Salado:2,96±0,30; Acido:4,16±1,29; Amargo:2,65±0,86; Picante:2,98±1,11; Astringente:1,49±0,79; Ardiente:1,72±1,31; Refrescante:0,53±0,46; Acre:0,26±0,29; Metálico:0,45±0,39; Gusto residual:3,00±1,19; Persistencia:4,07±0,80; Elasticidad:3,33±0,79; Firmeza o dureza:3,91±0,63; Friabilidad:3,10±0,92; Adherencia:3,00±0,50; Humedad:3,15±0,71; Solubilidad:3,53±0,45. Los resultados muestran que el queso de Tafí posee las características de un queso graso, duro, levemente salado, de acidez intermedia, leve picante y amargo, de baja astringencia, ardiente, refrescante, acre y metálico, con intermedio gusto residual y persistencia, sin cristales, y otras características texturales intermedias como firmeza elasticidad, friabilidad, adherencia, humedad y solubilidad. El siguiente estudio establece un avance en la caracterización del tradicional Queso de Tafí del Valle con miras a la obtención de la Indicación Geográfica Protegida.

## INTRODUCCION

Existen pocos quesos en Argentina que se consideren típicos, entre ellos se pueden nombrar a dos quesos históricos como son el Queso de Tafí del Valle (Oliszewski *et al.*, 2016), el Queso Goya (Cañameras y Castañeda, 2004) y el Quesillo (Oliszewski *et al.*, 2007). Nacidos en el siglo XVIII los quesos de Tafí y Goya cuentan con casi 300 años de historia. El estudio del origen, naturaleza y evolución de estos productos representa, por lo tanto, un aporte al fortalecimiento de la identidad de los productos típicos de la gastronomía argentina (Lacoste, 2017).

El queso de Tafí del Valle es un producto típico de la localidad del mismo nombre situada en el corazón de los Andes, en la provincia de Tucumán, Argentina, ubicada a 100 km de la ciudad de San Miguel de Tucumán. Se trata de un valle fértil y pintoresco situado entre 2000 y 2200 m.s.n.m., flanqueado al norte Abra del Infiernillo, al oeste las Sierras del Aconquija, al este las Cumbres Calchaqués y las de Mala Mala y al sur Cerro Nuñorco Grande, con cimas de más de 5.600 m.s.n.m (Oliszewski *et al.*, 2017). Este queso se encuentra vinculado a la localidad de Tafí del Valle desde la época jesuítica. Los monjes jesuíticos, hacia 1718, iniciaron una tarea misional, similar a la que forma parte de la colonización española. La misión catequizadora de los jesuitas que poblaron la región, se extendió a las labores artesanales e incluyó algunos cultivos en las zonas aledañas, para sustento de los moradores de la casa y la tradicional elaboración de quesos. En 1767, por orden del rey de España, la orden jesuita fue expulsada de los dominios de América. Allí las estancias fueron adquiridas por distintos propietarios y se continuó con la tradicional fabricación de quesos. De a poco los quesos fueron adquiriendo tipicidad, influenciados principalmente por el prodigioso clima del valle y llegando con el tiempo a ser reconocidos a nivel nacional e internacional. El carácter inaccesible del lugar de

producción tuvo dos efectos: limitó las dimensiones de su desarrollo y preservó su identidad durante tres siglos. Esta situación varió a fines del siglo XX, con la construcción de carreteras y la conexión de Tafí del Valle con los modernos medios de transporte. Recién entonces se removieron los obstáculos para el mayor conocimiento de la zona y sus atractivos turísticos y gastronómicos (Lacoste, 2017).

El queso de Tafí del Valle se menciona en la literatura especializada. Los agentes diplomáticos ingleses han registrado su existencia (Parish, 1852). Además, figura en obras dedicadas a la labor de los jesuitas en la zona (Peña de Bascary, 1986; Furlong, 1994) y a la gastronomía nacional (Silveira, 2005; Prestigiacomo y Uccello, 2014; Balmaceda, 2016). Domingo Faustino Sarmiento fue otra figura destacada que se interesó particularmente por los quesos de Tafí del Valle como parte de su tendencia general de valorar, alentar, promover y disfrutar los productos típicos regionales (Sarmiento, 2001). Dentro del actual territorio argentino, el queso de Tafí del Valle fue un notable caso de liderazgo, al contrastar con la situación de la región, en donde la abundancia de ganado en el espacio rioplatense-pampeano no generó una cultura de elaboración y apreciación del queso sino hasta entrado el siglo XIX (Lacoste, 2017).

En base a esta rica historia, en 2011 nuestro grupo de trabajo comenzó la búsqueda de la obtención de la Indicación Geográfica mediante el estudio de su historia, de la tecnología de elaboración y las características del queso (Oliszewski, 2017).

El queso de Tafí posee propiedades únicas y distintivas. El clima de la región condiciona las características de las pasturas, lo que permite la obtención de leche de calidad y composición particular. El clima seco interviene además en la maduración de los quesos produciendo una afinación distintiva del producto. A ello se suma también el factor humano local, todo lo cual permite la manufactura de quesos típicos.

El Consejo de Indicación Geográfica del queso de Tafí del Valle permite la fabricación del queso de Tafí de acuerdo a la tradición regional. Se debe utilizar leche producida localmente, la cual debe responder a las características de calidad exigidas por el Código Alimentario Argentino.

Tafí del Valle posee un microclima particular que, sin duda, tiene marcada influencia en las características de los quesos producidos. El clima y la orografía condicionaron la formación de sus suelos y la adaptación particular de los pastizales naturales. Todo ello conforma un ambiente propicio para la cría de vacas lecheras y permiten la manufactura de quesos. Por otra parte, el ambiente genera una vasta y variada microbiota bacteriana que influye directamente en la maduración de los quesos. De esta forma, se obtienen quesos con sabores y aromas característicos, propios del valle.

Las técnicas de fabricación del queso de Tafí del Valle fueron las que legaron los jesuitas antes de su expulsión de América. A partir de allí los pobladores del valle continuaron aplicándolas por más de trescientos años. Durante este extenso período de tiempo se introdujeron algunos cambios en las técnicas de fabricación, propias de la evolución natural de la tecnología y de los conocimientos. Esto permitió que, tantos años después, el queso que originalmente fabricaron los jesuitas, traído de diferentes regiones de España, se transforme en un queso local con características propias y definidas. Es por ello que podemos decir que el queso de Tafí es uno de los quesos más antiguos y con más historia entre los quesos argentinos. Sin embargo se debe reconocer que no es el mismo queso original que hicieron los jesuitas. Esa diferenciación evolutiva permitió que en la actualidad el queso de Tafí sea único.

Actualmente el Queso de Tafí del Valle es fabricado en 3 Empresas, que maduran el queso hasta que obtiene las características típicas. Existen además pequeños productores que elaboran quesos pero los comercializan sin maduración, no adquiriendo el típico sabor del queso madurado.

En base a su historia y reconocimiento nacional como queso distintivo de Tafí del Valle, y con miras a plasmar dicho reconocimiento en el marco de una Indicación Geográfica Protegida, se investigó las características composicionales, bioquímicas y sensoriales del Queso de Tafí del Valle.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### Toma de muestras

Se evaluaron 24 quesos elaborados en 3 queserías de la localidad de Tafí del Valle, provincia de Tucumán. Los quesos analizados presentaban una maduración de 60 días y se llevó a cabo el muestreo cada 90 días, durante dos años.

### Composición físico-química y bioquímica al final de la maduración

Se determinó humedad por el método de secado en estufa hasta peso constante (IDF, 2004a), materia grasa mediante el método gravimétrico (IDF, 2004b), proteína mediante Kjeldahl (IDF, 1964) y cloruro de sodio mediante el método potenciométrico (IDF, 1988).

### Fracciones nitrogenadas

Se determinó nitrógeno total (NT) nitrógeno soluble (NS), nitrógeno soluble al ácido fosfotúngstico (NSAF) y nitrógeno no proteico (NNP) (Gripon *et. al.*, 1975).

Para NS se pesó 10 g de queso y se agregó 40 ml de citrato de sodio 0,5 M a pH 7. Se dejó en baño a 40°C por 30 minutos agitando progresivamente. La agitación se realizó por 2 bloques de 30 segundos cada uno. Posteriormente se ajustó el volumen a 200 ml con agua bidestilada en matraz. Se trasvasó a vaso de precipitado y se descartó 50 ml, dejando 150 ml. Éstos se colocan en agitador y se bajó el pH a 4,4 con agregado de ácido acético al 25%. Se agitó 20 min y se llevó a 200 ml con agua bidestilada, se filtró con papel filtro común y con papel filtro banda celeste y se pesó.

Para NASF se tomó 30 ml del filtrado anterior y se agregó 15 ml de ácido fosfotúngstico al 10% y 15 ml de ácido sulfúrico 25%. Se dejó reposar 24 hs, se filtró con papel banda celeste y se pesó.

Para NNP se tomó 40 ml del filtrado del NS y se agregó 10 ml de ácido tricloroacético al 60%. Se dejó reposar 1 hora, se filtró con papel banda celeste y se pesó.

Tanto Nitrógeno Total como las distintas fracciones nitrogenadas se determinaron por Kjeldahl. Para NT se pesó entre 0,6 y 0,7 g de queso en un tubo Kjeldahl con 12 g de sulfato de potasio, 1 ml de solución de sulfato de cobre al 5% y 20 ml de ácido sulfúrico concentrado. Se digirió y se destiló.

El coeficiente del índice de maduración se determinó realizando el cociente entre el NS/NT

#### Ácidos grasos libres volátiles

Se determinaron ácidos grasos libres volátiles (AGLV) según Maritano y Oxley (1987). Para la destilación y extracción se introdujo 12 g de muestra en un tubo de vidrio y se colocó en el equipo de destilación. Luego se colocaron unas perlas en el tubo, se agregó 10 a 20 mg de estándar interno (ácido valérico) y 16 ml de solución de ácido sulfúrico al 30%. Se destiló durante 40 minutos recogiendo en un vaso de precipitado unos 400 ml de destilado conteniendo 30 ml de hidróxido de sodio 0,1N con unas gotas de solución de fenoltaleína. Se evaporó la fase acuosa hasta sequedad. Se recogió los jabones, se pulverizaron y se utilizó para la extracción de los AGLV por medio de tubos Ross-Kuzdzal. Se tomó unos 50 g de la muestra de jabón, se introdujo en dicho tubo con 100 mg de sulfato de sodio anhidro, 250 mg de sulfatos ácido de sodio y 0,2 ml de éter etílico. Se realizó una maceración y luego se liberaron los ácidos grasos. La determinación se hizo por cromatografía GC. Los ácidos grasos liberados se inyectaron al equipo CG detector FID para ser cuantificados.

#### Perfil de Textura y Flavor

Para el análisis del perfil de textura se utilizaron las definiciones y procedimientos indicados en las técnicas armonizadas propuestas por el grupo de análisis sensorial del Programa FLAIR (COST 902) y AIR-CT 94-2039 de la Unión Europea según la “*Guide D’Evaluation Sensorielle de la Texture des fromages a pâte dure ou semidure*” (Bérodier *et. al.*, 1997).

Para el análisis del perfil de Flavor se utilizaron las definiciones y procedimientos indicados en las técnicas armonizadas propuestas por el grupo de responsables del análisis sensorial en el marco del Programa AIR-CT 94-2039 según la “*Guía para la Evaluación olfato-gustativa de los quesos de pasta dura y semidura*” (Lavanchy *et. al.*, 1994). La metodología usada fue previamente probada por autores locales siguiendo los lineamientos previamente definidos (Montero *et. al.*, 2005). Se emplearon escalas continuas crecientes de 1 a 7 para expresar la intensidad percibida en cada propiedad, utilizando las referencias indicadas en cada guía mencionada, El estudio fue llevado a cabo con un panel constituido por 7 jueces entrenados en la utilización de la técnica de análisis cuantitativo descriptivo (QDA) para determinar el perfil de textura y sabor contemplado en las Normas IRAM 20012 (1998) y 20013 (2001) por duplicado.

Las características físicas, visuales y táctiles evaluadas fueron:

- *Rugosidad*: Percepción de granos en la superficie (Escala: Lisa; Fina; Arenosa; Grosera).
- *Humedad en superficie*: Percepción de una película líquida en la superficie (Escala: Contacto seco; Débilmente Húmedo; Moderadamente Húmedo; Húmedo).
- *Intensidad del olor*: es la fuerza del estímulo percibido por encima de la porción de queso, ya sea directamente cuando nos acercamos éste, o cuando lo rompemos en dos cerca de la nariz.
- *Intensidad del aroma*: es la fuerza del estímulo percibido por vía retronasal cuando el queso se sitúa en la boca.
- *Gusto dulce*: califica la percepción sensorial captada en la lengua por soluciones acuosas de sustancias tales como la sacarosa.
- *Gusto salado*: califica la percepción sensorial captada en la lengua producido por soluciones acuosas de sustancias tales como el cloruro de sodio.
- *Gusto amargo*: califica la percepción sensorial captada en la lengua producida por soluciones acuosas diluidas de diversas sustancias tales como la quinina y la cafeína.
- *Gusto ácido*: califica la percepción sensorial captada en la lengua producido por soluciones acuosas diluidas de la mayoría de los cuerpos ácidos como el ácido Cítrico, o láctico.
- *Sensación kinestésica picante*: califica la sensación trigeminal que se manifiesta en la boca en forma de picores.
- *Sensación kinestésica Astringente*: califica la sensación trigeminal compleja resultante de la contracción de la superficie de la mucosa de la boca, producida por sustancias como los taninos (ejemplo: kiwi y vinos tintos).
- *Sensación kinestésica Ardiente*: califica la sensación trigeminal que se manifiesta en la boca en forma de calor.
- *Sensación kinestésica Refrescante*: califica la sensación trigeminal que se manifiesta en la boca en forma de frío.

- *Sensación kinestésica Acre*: califica la sensación trigeminal de irritación de la mucosa situada en la parte posterior de la boca (sensación idéntica a la provocada por el humo).
- *Sensación kinestésica Metálico*: califica un producto que provoca una sensación de picores eléctricos, especialmente sobre la lengua y las encías, y una sensación de dentera.
- *Gusto residual* (regusto): sensación olfato-gustativa que aparece después de la eliminación del producto por deglución, y que difiere de las sensaciones percibidas cuando éste estaba en la boca.

#### Análisis estadístico

Se realizó el estudio de normalidad de los datos mediante Infostat, calculando los datos atípicos, promedios y desvíos estándar de los parámetros investigados. Las medias entre empresas diferentes fueron comparadas a fin de encontrar diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) mediante Test de Tukey.

#### **RESULTADOS:**

La composición media de los quesos evaluados se presenta en la Tabla 1. El Queso de Tafí del Valle pertenece al grupo de quesos de pasta dura según la clasificación del Código Alimentario Argentino (2017), observándose una humedad hasta 35,9%, aunque en algunas ocasiones es comercializado con mayor humedad, sobre todo en períodos de temporada turística, donde el queso tiene mayor nivel de venta y por ende su maduración es menor a 60 días. Por otra parte, es un queso que se encuadra dentro de la clasificación de graso por contener entre 45,0% y 59,9% de materia grasa respecto al extracto seco, aunque en este estudio, se notó una gran variabilidad en este parámetro, por lo que en ocasiones el queso se encuadraría en la clasificación de semigraso (entre 25% y 44,9% de materia grasa respecto al extracto seco).

En general los quesos de las 3 empresas no mostraron diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) para nivel de humedad, materia grasa y cloruro de sodio, diferenciándose únicamente en el contenido de proteínas totales con mayores porcentajes para la Empresa 3. El queso de Tafí del Valle presenta algunas similitudes con el queso Goya (Cañameras y Castañeda, 2004), con el cual se comparó por poseer una composición similar, siendo ambos quesos de baja humedad, pero presentando el queso de Tafí del Valle mayor contenido de grasa y menor contenido de proteínas y de cloruro de sodio.

**Tabla 1: Composición media y desvío estándar de los quesos de Tafí del Valle.**

Determinación	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Promedio
<b>Humedad [% p/p]</b>	31,02±4,23a	31,85±4,99 a	25,31±3,90 a	30,99±4,43
<b>Materia Grasa [% p/p]</b>	38,25±6,11a	35,11±5,23 a	38,17±5,01 a	37,44±5,76
<b>Materia Grasa / Extracto seco [% p/p]</b>	55,33±7,05 a	51,61±4,85 a	51,10±5,23 a	54,12±8,48
<b>Proteínas totales [% p/p]</b>	23,74±1,81 a	26,40±2,18 a	29,67±1,98 b	24,73±2,45
<b>Proteínas totales / Extracto seco [% p/p]</b>	34,59±3,88 a	38,93±4,65 a	39,72±4,03 a	36,01±4,44
<b>Cloruro de sodio [% p/p]</b>	2,11±0,53 a	2,71±0,72 a	3,10±0,65 a	2,30±0,63

Letras diferentes en una misma fila indican diferencia significativa ( $p < 0,05$ ).

La Tabla 2 muestra el perfil de apariencia promedio del Queso de Tafí del Valle. El mismo se fabrica de forma típica cilíndrica, con hormas que pesan desde 500 g hasta más de 1000 g, presentan una corteza bien formada, son de color blanco-amarillento, de masa cerrada, sólo con algunos ojos pequeños, atribuibles a ojos mecánicos.

Entre los quesos analizados se observa dos tipos de hormas: una chica de peso promedio de 0,455 kg (Empresa 2) y una horma grande (Empresas 1 y 3) con pesos promedios de 1,075 Kg y 1,115 Kg. Así también el diámetro varía, siendo significativamente más pequeño el de la Empresa 2. En el caso de la altura del queso, la Empresa 3 presenta la mayor diferencia ( $p < 0,05$ ) alcanzando los 7,5 cm.

**Tabla 2: Descripción del perfil de apariencia de los quesos de Tafí del Valle.**

Perfil de apariencia					
Atributos de Apariencia		Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Promedio
Características físicas	Peso (Kg)	1,075±110 a	0,455±50 b	1,115±120 a	881,7±370,0
	Diámetro (cm)	12,6 ±0,5 a	9,02±0,6 b	12,8±0,7 a	11,5±2,1
	Altura (cm)	5,5±0,3 a	6,0±0,5 a	7,5±0,2 b	6,3±1,1
Apariencia exterior en la horma	Forma	Cilíndrica con caras planas			
	Corteza	Bien formada - de 0,5 cm de espesor	Bien formada - de 0,5 cm de espesor	Bien formada - de 0,5 cm de espesor	Bien formada - de 0,5 cm de espesor
	Superficie	Levemente rugosa	Levemente rugosa	Levemente rugosa	Levemente rugosa
Apariencia interior de la horma	Gotitas	no	no	no	no
	Aberturas	si	si	si	si
	Ojos	Si algunos ojos pequeños			
	Cristales	no	no	no	no
	Color	Blanco- amarillo, uniforme	Blanco- amarillo, uniforme	Blanco- amarillo, uniforme	Blanco- amarillo, uniforme
Características táctiles	Rugosidad	Levemente rugosa	Levemente rugosa	Levemente rugosa	Levemente rugosa
	Humedad	no	no	no	no

Letras diferentes en una misma fila indican diferencia significativa ( $p<0,05$ ).

En la Tabla 3 se puede observar el contenido de ácidos grasos libres volátiles, evidenciándose mayor variación en general en la Empresa 3, la cual posee valores significativamente mayores ( $p<0,05$ ) de ácidos acético, propiónico, butírico e isovalérico que los quesos de la Empresa 1. La Empresa 2 no mostró diferencias respecto a las otras en ninguno de los ácidos evaluados. Los quesos de Tafí del Valle mostraron mayores niveles de ácidos grasos que el queso Goya, obteniendo valores dos veces mayores de ácido acético y caproico y siete veces mayores de ácido propiónico (Cañameras y Castañeda, 2004).

**Tabla 3: Ácidos grasos libres volátiles de los quesos de Tafí del Valle expresados en mg de ácido /100 g de Extracto Seco (ES).**

Ácidos Grasos [mg ácido/100 g ES]	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Promedio
<b>C2:0</b>	53,19±22,10 a	64,20±18,53 ab	100,26±9,75 b	63,84±24,57
<b>C3:0</b>	1,54±1,68 a	4,88±1,68 a	14,84±13,07 b	4,63±6,04
<b>Ci4:0</b>	1,24±1,17 a	4,04±2,87 a	3,71±1,82 a	2,59±2,32
<b>C4:0</b>	11,28±5,43 a	37,98±22,28 ab	46,68±10,74 b	25,87±20,32
<b>Ci5:0</b>	1,26±0,97 a	3,65±2,74 ab	5,50±0,44 b	2,72±2,33
<b>C6:0</b>	11,98±9,76 a	23,18±8,84 a	21,89±6,14 a	17,40±10,13

Letras diferentes en una misma fila indican diferencia significativa ( $p<0,05$ ).

En la Tabla 4 se muestran los valores de fracciones nitrogenadas e índice de maduración de los quesos de Tafí del Valle. Se observa que la Empresa 3 tuvo valores significativamente mayores para nitrógeno total, nitrógeno soluble en ácido Fosfotúngstico e índice de maduración ( $p<0,05$ ). Valores promedios similares fueron encontrados para el índice de maduración por Cañameras y Castañeda (2004) para el queso Goya.

**Tabla 4: Fracciones nitrogenadas de los quesos de Tafí del Valle.**

Determinación	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Promedio
Nitrógeno Total [%]	3,87±0,10 a	4,20±0,33 ab	4,57±0,11 b	4,13±0,33
Nitrógeno Soluble [%]	0,67±0,09 a	0,65±0,17 a	0,90±0,05 a	0,69±0,15
Nitrógeno no proteico [%]	0,45±0,07 a	0,46±0,20 a	0,65±0,02 a	0,48±0,14
Nitrógeno Soluble en Ácido Fosfotúngstico [%]	0,17±0,07 a	0,17±0,07 a	0,32±0,01 b	0,18±0,08
Índice de maduración	17,31±2,53 a	15,48±3,32 a	19,69±0,53 b	16,67±2,94

Letras diferentes en una misma fila indican diferencia significativa ( $p<0,05$ ).

La Tabla 5 muestra el perfil de textura sensorial de los quesos mediante panel seleccionado y entrenado. Los resultados muestran que el queso de Tafí posee las características texturales intermedias como firmeza elasticidad, friabilidad, adherencia, impresión de humedad y solubilidad y no posee cristales.

La Empresa 1 se diferenció de la Empresa 3 en el parámetro elasticidad ( $p<0,05$ ). Al mismo tiempo, la Empresa 1 se diferenció de las Empresas 2 y 3 en los parámetros, friabilidad y humedad ( $p<0,05$ ).

**Tabla 5: Perfil de textura sensorial del Queso de Tafí del Valle.**

Determinación	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Promedio
Elasticidad	3,76±0,71 a	3,06±0,58 ab	2,37±0,05 b	3,33±0,79
Firmeza	3,73±0,68 a	3,89±0,51 a	4,57±0,33 a	3,91±0,63
Friabilidad	2,45±0,43 a	3,53±0,65 b	4,52±0,26 b	3,10±0,92
Adherencia	3,13±0,43 a	3,03±0,62 a	2,52±0,45 a	3,00±0,50
Cristales	0,06±0,10 a	0,05±0,10 a	0,00±0,00 a	0,05±0,09
Solubilidad	3,60±0,54 a	3,59±0,36 a	3,18±0,02 a	3,53±0,45
Impresión de humedad	3,57±0,45 a	3,03±0,38 b	1,92±0,12 b	3,15±0,71

Letras diferentes en una misma fila indican diferencia significativa ( $p<0,05$ ).

La Tabla 6 muestra el perfil de flavor de los quesos mediante panel seleccionado y entrenado. Los resultados muestran que el queso de Tafí posee las características de un queso graso, duro, levemente salado, de acidez intermedia, leve picante y amargo, de baja astringencia, ardiente, refrescante, acre y metálico, con intermedio gusto residual y persistencia.

La Empresa 1 se diferenció de la Empresa 3 en los parámetros intensidad de olor, amargo, picante, ardiente, gusto residual y persistencia ( $p<0,05$ ). Al mismo tiempo, la Empresa 1 se diferenció de las Empresas 2 y 3 en el parámetro ácido ( $p<0,05$ ). Los sabores picantes más pronunciados en los quesos de la Empresa 3 pueden deberse a mayor cantidad de ácidos grasos libres volátiles.

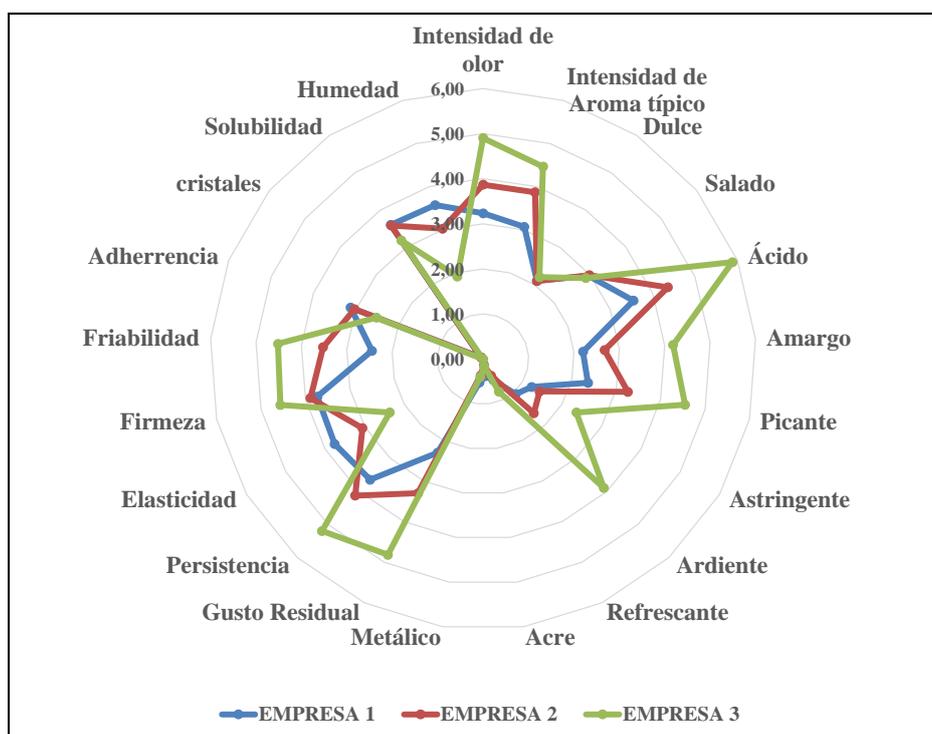
Al comparar los valores obtenidos con el queso Goya (Cañameras y Castañeda, 2004), se observa que el queso de Tafí del Valle es más dulce y menos salado, más ácido, amargo y picante, con mayor gusto residual y menor persistencia.

**Tabla 6: Perfil de flavor del Queso de Tafí del Valle.**

Determinación	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Promedio
Intensidad de olor	3,23±0,37 a	3,87±0,45 ab	4,90±1,56 b	3,69±0,84
Intensidad de aroma	3,07±0,75 a	3,87±0,50 a	4,47±0,52 a	3,53±0,82
Dulce	2,10±0,23 a	2,10±0,24 a	2,20±0,28 a	2,12±0,22
Salado	2,96±0,29 a	2,98±0,40 a	2,88±0,31 a	2,96±0,30
Ácido	3,55±1,15 a	4,36±0,85 b	5,88±1,11 b	4,16±1,29
Amargo	2,20±0,64 a	2,68±0,31 a	4,18±0,02 b	2,65±0,86
Picante	2,36±0,88 a	3,26±0,77 ab	4,55±0,78 b	2,98±1,11
Astringente	1,23±0,59 a	1,43±1,03 a	2,37±0,05 a	1,49±0,79
Ardiente	1,06±0,69 a	1,64±1,21 a	3,90±0,14 b	1,72±1,31
Refrescante	0,52±0,56 a	0,41±0,38 a	0,80±0,28 a	0,53±0,46
Acre	0,38±0,35 a	0,13±0,16 a	0,17±0,24 a	0,26±0,29
Metálico	0,52±0,44 a	0,37±0,32 a	0,40±0,57 a	0,45±0,39
Gusto residual	2,30±0,96 a	3,30±0,63 ab	4,82±0,02 b	3,00±1,19
Persistencia	3,65±0,73 a	4,13±0,45 ab	5,20±0,28 b	4,07±0,80

Letras diferentes en una misma fila indican diferencia significativa ( $p < 0,05$ ).

En la Figura 1 se muestran los perfiles sensoriales de textura y flavor de los quesos en un gráfico en forma radial.



**Figura 1: Perfil sensorial del Queso Tafí del Valle.**

## CONCLUSIONES

Este trabajo abordó un estudio preliminar de la maduración del queso Tafí del Valle, caracterizando y tipificando la composición química y bioquímica y sus atributos sensoriales, siendo el primer trabajo que aborda un estudio de las características de este queso. A su vez, es un importante antecedente para su incorporación al Código Alimentario Argentino y crea un valor agregado del producto, de íntima relación con la historia y cultura de Argentina. Todo ello constituye un importante aporte para la obtención de la Indicación Geográfica de este histórico queso argentino y una motivación para incrementar sus ventas y potenciar su producción.

## BIBLIOGRAFÍA

- Balmaceda, D. (2016) La comida en la historia argentina. Sudamericana. Buenos Aires, Argentina, 310 p.
- Bérodiér, F., Lavanchy, P., Zannoni, M., Casals, J., Herrero, L., Adamo, C. (1997) Guía para la evaluación olfato-gustativa de los quesos de pasta dura o semidura. *LWT - Food Science and Technology*, 30: 653–664.
- Cañameras, C. y Castañeda, R. (2004) Caracterización del queso Goya. INTI. [citado 2017-06-26]. Disponible en <http://www-biblio.inti.gob.ar/gsd/collect/inti/index/assoc/HASH01c5/f15eb19d.dir/doc.pdf>.
- Código Alimentario Argentino (2017) [online]. [citado 2017-06-26] Disponible en [http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas\\_alimentos\\_caa.asp](http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas_alimentos_caa.asp).
- Furlong, G. (1994) Los jesuitas y la cultura rioplatense. Prólogo de Fernando Storni. Editorial Biblos /Secretaría de Cultura de la Nación. Buenos Aires, Argentina. 207 p.
- Gripon, J.C., Desmazeaud, M.J., Le Bars, D., Bergere, J.L. (1975) Etude du rôle des micro-organismes et des enzymes au cours de la maturation des fromages 2. Influence de la présure commerciale. *Lait* 548, 502.
- IDF 4 (2004a) Cheese and processed cheese. Determination of the total solids content (Reference Method).
- IDF 5 (2004b) Cheese and processed cheese products. Determination of Fat content - Gravimetric method (reference method).
- IDF 25 (1964) Determination of the protein content of processed cheese products.
- IDF 88A (1988) Cheese and processed cheese products. Determination of chloride content (potentiometric titration method)
- IRAM (1998) Norma IRAM 20012:1998 (ISO 6564:1985) Análisis sensorial – Metodología – Ensayo dúo-trío.
- IRAM (2001) Norma IRAM 20013:2001 (ISO 11036:1985) Análisis sensorial – Metodología – Perfil de textura.
- Lacoste, P. (2017) El queso de Tafí del Valle y el despertar de la cultura del queso en Argentina. *Idesia* [online]. In press. [citado 2017-06-21], pp.1-9. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-34292017005000004&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292017005000004&lng=es&nrm=iso). Epub 12-Abr-2017. ISSN 0718-3429. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292017005000004>
- Lavanchy, P., Bérodiér, F., Zannoni, M., Noel, Y., Adamo, C., Squella, J., Herrero, L. (1994) Guide d'évaluation sensorielle de la texture des fromages a pate dure ou semidure, INRA.
- Maritano, M., Oxley, R., De Fernandez, A. (1987) Composición y variaciones estacionales de leches crudas provenientes de tambos de la cuenca de Lincoln, Provincia de Buenos Aires. Parte IV: Ácidos grasos totales, Índice de Reichert-Meißl e Índice de Polenske. *Industria Lechera* 688 (4-14).
- Montero, H., Aranibar, G.F., Cañameras, C., Castañeda, R. (2005) Metodología para la caracterización sensorial de quesos argentinos. Jornadas de Análisis Sensorial. Tendencias actuales y aplicaciones “JASLIS 2005” 6 al 8 de septiembre 2005. Buenos Aires, Argentina. 1/10.
- Oliszewski, R. (2017) Documento de Solicitud de Indicación Geográfica del Queso de Tafí del Valle. Número de Expediente 1: S01:0006083/2011. Ministerio de Agroindustria de la Nación Argentina.
- Oliszewski, R., Guzmán, F., Nieto, I., Cisint, J.C. (2016) Caracterización histórica, geográfica y composicional del Queso de Tafí del Valle (Tucumán, Argentina), un camino hacia la Identificación Geográfica. VI Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos 2016 (CICYTAC 2016), 02 al 04 de noviembre de 2016, Córdoba, Argentina
- Oliszewski, R., Cisint, J.C., Núñez de Kairúz, M. (2007) Manufacture characteristics and shelf-life of Quesillo, an Argentinean traditional cheese. *Food Control*, 18 (6) 2007 736-741.
- Parish, W. (1956). Buenos Aires y las provincias del Río de la Plata. Traducido del inglés al castellano y aumentado con notas y apuntes por Justo Maeso, Buenos Aires, Benito Hortelano. Hachette (Edición original 1852). Buenos Aires, Argentina. 654 p.
- Peña de Bascary, S. (1986). Compañía de Jesús. Aporte para el estudio del acrecentamiento de propiedad en la provincia de Tucumán. *Boletín Museo Casa Histórica de la Independencia*, 3: 91-109.
- Prestigiacomo, R.; Uccello, F. (2014). La pequeña aldea. Editorial EUDEBA. Buenos Aires, Argentina. 156 p.
- Sarmiento, D.F. (2001) Obras completas. Universidad de La Matanza. Buenos Aires, Argentina. LIII tomos.
- Silveira, M. (2005) Cocina y comidas en el Río de la Plata. Editorial Universidad del Comahue (EDUCO). Neuquén, Argentina. 192 p.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores de este trabajo agradecen a las Instituciones participantes, Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán e Instituto Nacional de Tecnología Industrial - Lácteos Rafaela. Además se agradece muy especialmente a los productores del Queso Tafí que aportaran desinteresadamente sus productos, a los integrantes del panel sensorial que participaron activamente en los entrenamientos y en la caracterización del producto, a los laboratorios de Físico Química y Micronutrientes y Aditivos de INTI Lácteos Rafaela donde se llevaron a cabo los ensayos y a la Lic. Elisabeth Ramos por la colaboración prestada para el tratamiento estadístico de los datos.