

Trabajo completo

Caracterización bromatológica de quesos regionales de la provincia de Entre Ríos

RECIBIDO: 26/07/2012

ACEPTADO: 17/09/2012

Pérez, DR.¹ • Simonetti, MR.¹ •, Taher, HA.^{1,2}

¹Facultad de Ciencias de la Alimentación; Universidad Nacional de Entre Ríos; Mons. Tavella 1.450; 3200 Concordia, Entre Ríos
Teléfono: (0345) 4231440; E-mail: perezdaniel_1@hotmail.com

² Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Entre Ríos, C.C.
47 - Suc. 3 - 3100 Oro Verde, Entre Ríos

RESUMEN: El 41 % de los 1.842 tambos existentes en la Provincia de Entre Ríos debe ocasionalmente recurrir a la elaboración de quesos, y al hacerlo sin los controles de una industria láctea organizada, la calidad de su producción es incierta.

Se tomaron 30 muestras de quesos provenientes de estos establecimientos y se le practicaron análisis microbiológicos y fisicoquímicos. De acuerdo a los resultados obtenidos se concluyó que estos quesos son un alimento de bajo riesgo para la transmisión de enfermedades, aunque mayoritariamente tienen una alta carga de hongos y levaduras. También se pudo apreciar que el perfil composicional de los mismos es muy heterogéneo, presuntamente por la no aplicación de pautas estandarizadas de elaboración. **PALABRAS CLAVES:** Quesos, propiedades fisicoquímicas, contenido microbiológico.

SUMMARY: Forty-one percent of the 1,842 dairy farms in the province of Entre Ríos occasionally produce cheese without following the standard inspection procedures of an organized industry. As a result, the quality of their cheese products cannot be guaranteed.

Microbiological and physicochemical tests were performed on thirty cheese samples from these farms. The results indicated that these cheeses are not likely to transmit diseases, although most of them show a large amount of mold and yeast. In addition, their composition appeared heterogeneous, presumably because of the lack of standardized elaboration procedures.

KEYWORDS: Cheeses, physical-chemistry properties, microbiological content.

Introducción

La provincia de Entre Ríos se sitúa en la región noreste de la República Argentina. Su clima en la parte norte es subtropical húmedo de llanura y en la parte sur es templado húmedo de llanura. Su régimen de precipitaciones se encuentra cercano a los 1.200 mm anuales con alrededor de 80 días de lluvia por año (1).

La base económico-productiva de la Provincia se sustenta en las actividades agrícola-ganaderas y agroindustriales, destacándose: la avicultura (carne y huevos), la agricultura (soja, trigo, maíz, arroz), la lechería, la citricultura y la ganadería bovina.

Este trabajo tiene como objetivo básico abordar el estudio de la producción lá-

tea, y en particular la producción de quesos denominados artesanales. La producción de leche en Entre Ríos es de alrededor de 300 millones de litros por año, representando de 3 a 4% de la producción nacional.

Según datos oficiales (2), existen en la Provincia 1.842 tambos, la mayoría de ellos concentrados en dos cuencas lecheras, las que se muestran en la Figura 1. En la Cuenca A, que se encuentra al oeste sobre el río Paraná, se concentra el 77% de los tambos de la Provincia y en la B, localizada al sureste sobre el río Uruguay, se concentra el 12 % de los tambos de la Provincia.

Figura 1. Cuencas lecheras de la provincia de Entre Ríos



Algunas de las variables que caracterizan estos establecimientos se presentan en la Tabla 1. Si bien la producción diaria de leche por vaca es una variable difícil de establecer debido a la gran dispersión que presenta, esta variable se puede establecer en 11 litro/día por vaca.

En principio, la producción de los tambos es adquirida por las empresas industrializadoras, las que cuentan con los transportes para ir a buscar diariamente la leche de los tambos. El desplazamiento se produce sobre la red caminera, cuyas características se presentan en la Tabla 2, elaborada a partir de datos de la Referencia (3).

Tabla 1. Reseña de características de los tambos de Entre Ríos

Número total de tambos	1.842
Superficie promedio de los establecimientos [Ha.]	142
Superficie promedio dedicada al tambo [Ha.]	90
Rodeo total [Animales/Tambo]	87
Vacas en ordeño / Tambo	41
Con ordeñadora mecánica y línea de leche [%]	39
Con ordeñadora mecánica a tarro [%]	46
Con asistencia técnica [%]	24
Con equipo de frío [%]	27

Tabla 2. Red vial de la provincia de Entre Ríos.

Red		Pavimentada [%]	Mejorada [%]	Tierra [%]	TOTAL [km.]
Provincial	Primaria	46,8	26,1	27,1	2.822
	Secundaria	2,8	14,2	83,0	10.084
	Terciaria	0,0	5,8	94,2	14.687
Nacional		81,0	6,6	12,4	1.596
	Total	10,0	10,7	79,3	28.189

Se puede observar en esta Tabla, la vulnerabilidad que presenta esta red vial frente a las inclemencias climáticas.

El 27% de los tambos cuenta con equipos de frío que les permiten conservar por algunas horas la leche que es sumamente perecedera; pero muchas veces este recurso resulta insuficiente si se prolongan demasiado los días de intransitabilidad de los caminos. Por lo tanto estos establecimientos han tenido que desarrollar alguna forma de conservación de la leche para no perder su producción, siendo la más común la coagulación enzimática y la obtención de algún tipo de queso. Este recurso permite a los productores agregar valor a su leche. Según datos oficiales, son 761 los tambos (41% del total existente) que recurren a esta práctica, y se los conoce como “tambo – fábrica” o “tambo – quesería”. Estos establecimientos son de carácter agropecuario, especializados y orientados a la producción primaria. No le otorgan casi ningún grado de atención técnica a su ocasional producción de quesos, por lo que éstos tienen una calidad incierta, con un aleatorio control fiscal y bromatológico, comercializándose y consumiéndose en mercados marginales, con una pérdida de valor económico para los productores y un potencial riesgo sanitario para los consumidores.

Los productos lácteos en general, y los quesos en particular, sobre todo los de baja humedad son productos considerados alimentos de bajo riesgo en cuanto a no representar vectores importantes para las enfermedades transmitidas por alimentos, dado que son un medio selectivo para el crecimiento de microorganismos como consecuencia de su bajo pH, la alta concentración de ácido láctico, la baja activi-

dad del agua y el bajo potencial redox, que afectan principalmente a las bacterias Gram negativas (4). A esto se debe agregar la eliminación de riesgos provenientes de la utilización de leches mal pasteurizadas, actividad insuficiente de microorganismos de los starters y contaminaciones post pasteurización, lo que se debe fundamentalmente al gran desarrollo que ha tenido en los últimos años la Industria Láctea. Sin embargo, estos avances son sólo aplicables a las industrias lácteas organizadas y no los tambos-fábrica. Estos últimos pueden caracterizarse del siguiente modo: la “fábrica” consiste en una sala, donde el piso, paredes y techo no son de construcción sanitaria; esta sala, sin protección en sus aberturas, se ubica muy próxima a la casa habitación del establecimiento, en el que se realizan otras múltiples actividades propias de una granja.

Las instalaciones, equipos y herramientas de trabajo suelen ser una tina quesera, consistente en una simple olla de aluminio, o el interior de un viejo lavarropas vertical, o un tambor (barril) de chapa, un mechero (hornalla) de gas o fuego de leña como medio de calentamiento, una mesa de trabajo, alguna forma de prensa, un saladero, consistente en una antigua bañera, o un tambor plástico o un tanque de fibrocemento y una estantería para secado/maduración de los quesos.

La elaboración es realizada habitualmente por la gente que vive en el establecimiento y que desarrolla todas las tareas del mismo.

La tecnología de elaboración resulta de la disponibilidad de recursos, la imposibilidad de contar con sistemas de refrigeración y los hábitos instalados a partir de las raíces itálicas de nuestra quesería. Todo esto

trae como consecuencia que en general en los tambos fábrica se elabore un queso tipo pasta "dura", comercializado bajo la denominación de Sardo, Sardito o Reggianitto por la similitud con los denominados así. Para esto se coloca la leche no más que filtrada en la tina a la temperatura ambiente; generalmente con leche recién ordeñada, a unos 30 – 33°C se agrega el fermento de suero, cloruro de calcio y el coagulante. Una vez consolidado el coágulo se lira; los trozos de cuajada junto con el suero se agitan y comienzan a calentarse hasta unos 45 – 50°C para favorecer el desuerado. Luego se deja asentar la masa y se la retira para ser colocada en moldes; éstos se someten a presión para extraer más suero de las hormas. Pasadas unas horas (de 12 a 24) las hormas se retiran de los moldes y se colocan en salmuera durante 1 a 7 días, luego de los cuales se las coloca en un lugar para

que se oreen y comiencen el proceso de maduración.

Es universalmente reconocido que las características finales de un queso dependen de muchos factores, los que pueden agruparse en: la leche, la tecnología (equipamiento y procedimientos) y el fermento.

La tecnología de elaboración de este tipo de queso ha sido someramente descrita en el párrafo anterior. La leche utilizada, considerando la enorme dispersión y variabilidad de sus parámetros, se puede caracterizar fisicoquímicamente con datos de la referencia (5), mostrados en la Tabla 3. Microbiológicamente, en el 58 % de los tambos se obtiene leche con menos de 100.000 U.F.C. de gérmenes aerobios mesófilos totales por ml, y el 18 % de los tambos produce leche con menos de 250.000 células somáticas/ml.

Tabla 3. Parámetros físico-químicos representativos de la leche de la Provincia de Entre Ríos

Estación	DescensoCrioscóp. [°C]	Acidez [°D]	pH	Grasa [%]	Sólidos No Grasos [%]	Sólidos Totales[%]
Primavera	-0.527	16.51	6.74	3.33	8.43	11.76
Verano	-0.523	16.46	6.75	3.55	8.31	11.86
Otoño	-0.529	15.90	6.79	3.67	8.47	12.18
Invierno	-0.533	15.81	6.76	3.48	8.66	12.12

El fermento usado es un fermento de suero natural, que se produce recuperando un determinado volumen de suero luego de terminada la etapa de calentamiento de una elaboración; a este suero se lo deja a temperatura ambiente. Bajo estas condiciones se desarrollan principalmente bacterias del género *Lactobacillus*, con escaso porcentaje de *Streptococcus* y una cierta microflora contaminante no láctica (6). La composición microbiológica del fermento natural de suero puede variar significativamente de un establecimiento a otro debido a diferencias ecológicas y tecnológicas entre ellos, tales como microbiota autóctona, temperatura inicial, velocidad de descenso de la temperatura, recontaminaciones, etc. En general, los fermentos de suero resultan un ecosistema complejo y robusto, de pH cercano a 3,00, que tienen como ventajas ser muy resistentes a los fagos, adaptarse bien a diferentes condiciones de proceso y aportar una actividad biocatalítica intensa y variada, por lo que los aromas y sabores obtenidos en los quesos resultan difíciles de reproducir. Las desventajas que presentan

es que la composición microbiológica es muy variable, y en consecuencia las características finales de los quesos difícilmente son constantes; además, si no son bien cuidados, se pueden recontaminar fácilmente, sobre todo con hongos y levaduras (7).

Un queso se puede caracterizar con parámetros microbiológicos, fisicoquímicos y sensoriales.

En este trabajo se realizaron determinaciones de valores de los dos primeros parámetros citados, para caracterizar los Quesos Regionales de Entre Ríos, evaluar su riesgo sanitario y buscar relaciones entre ellos para sentar bases para estudios posteriores que los vinculen a condiciones del proceso de elaboración y a las características sensoriales de los productos obtenidos.

Los parámetros microbiológicos analizados son los planteados en el Reglamento Técnico General MERCOSUR para la fijación de los "Requisitos Microbiológicos de Quesos", para quesos de baja humedad, que se presentan en la Tabla 4 (8). Además, se cuantificó la presencia de hongos y levaduras.

Tabla 4. Requisitos microbiológicos para quesos de baja humedad

Microorganismo	
Coliformes/g (30°C)	$n^{(1)}=5$ $c^{(2)}=2$ $m^{(3)}=200$ $M^{(4)}=1000$
Coliformes/g (45°C)	$n^{(1)}=5$ $c^{(2)}=2$ $m^{(3)}=100$ $M^{(4)}=500$
Estafilococos coag.pos./g	$n^{(1)}=5$ $c^{(2)}=2$ $m^{(3)}=100$ $M^{(4)}=1000$
<i>Salmonella</i> spp/25 g	$n^{(1)}=5$ $c^{(2)}=0$ $m^{(3)}=0$

⁽¹⁾ n: número de muestras analizadas

⁽²⁾ c: número máximo de unidades de muestra cuyos resultados puedan estar comprendidos entre m y M

⁽³⁾ m: nivel máximo del microorganismo en el alimento de calidad aceptable

⁽⁴⁾ M: nivel máximo del microorganismo en el alimento para una calidad aceptable provisionalmente

Los parámetros fisicoquímicos que se consideró pertinente analizar son: 1) contenido de humedad; 2) contenido de materia grasa; 3) pH y 4) nitrógeno total. Los parámetros 1 y 2 sirven para tipificar los quesos de acuerdo a los criterios del Reglamento Técnico General MERCOSUR de Identidad y Calidad de Quesos (MERCOSUR – GMC – RES N° 079/94), e igual que todos los otros, son significativos para brindar características sensoriales. La medición del pH da información acerca de la actividad de la flora ácido láctico (condicionada por la leche, la tecnología y el fermento utilizado) y su potencial acción inhibidora sobre microorganismos patógenos.

El proceso de maduración consiste básicamente en la transformación de la cuajada recién salida de salmuera, de pobres características reológicas y sensoriales, en el queso terminado. La transformación es debida fundamentalmente a cambios bioquímicos, casi todos de naturaleza enzimática, que se llevan a cabo sobre los principales componentes de la leche que han sido retenidos en la cuajada: lactosa, materia grasa y proteínas. Estos cambios están acompañados por otros de naturaleza exclusivamente física, que ocurren simultáneamente y en cierta forma determinan las condiciones para que ocurran los primeros; se trata de los fenómenos de difusión de sal y de pérdida de humedad (9).

Durante la maduración también ocurren importantes cambios en la microflora. Entre ellos la muerte de los microorganismos patógenos debido al descenso del pH, a la disminución de la actividad de agua y del potencial redox y a la competencia con otros microorganismos, principalmente las bacterias lácticas del fermento. Debido a

esto se permite la elaboración de quesos con leche sin pasteurizar cuando los mismos son sometidos a un proceso de maduración de al menos 60 días a una temperatura superior a 5°C (10).

La descripción anterior, justifica la selección de los parámetros microbiológicos y fisicoquímicos mencionados para realizar una caracterización de los Quesos Regionales de Entre Ríos.

Materiales y métodos

Muestras

Las muestras analizadas en este trabajo fueron adquiridas en diferentes lugares: puestos de venta a la vera de las rutas, lugares de acopio e incluso en algunos tambos fábrica visitados. Fueron 30 hormas enteras, de las que si bien en muchos casos no se pudo confirmar su lugar geográfico exacto de procedencia, se consideran suficientemente representativas del universo en estudio.

El manejo y preparación de las muestras para los distintos análisis se realizó siguiendo las indicaciones de la Norma FIL-IDF 50C:1995 (Norma de muestreo para leche y productos lácteos).

Análisis Microbiológicos

De las muestras previamente lavadas, se cortaron cuñas de aproximadamente 200 gramos; se descartaron las corteza y se rallaron. Se tomaron 10 gramos que se maceraron en 90 mililitros de agua peptonada al 0,1 % esterilizada, para obtener las diluciones 10^{-1} .

Se utilizaron medios de cultivo deshidratados en placas finas rehidratables marca Petrifilm de 3M. Este método ha sido evaluado y comparado con métodos estándar

res en numerosos trabajos y aprobado por APHA (American Public Health Association) como método microbiológico alternativo para el examen de productos lácteos (11).

Las placas Petrifilm 3M utilizadas fueron para recuento de *E. coli*, de Mohos y Levaduras, de *S.aureus* y enterobacterias; esta última como método general presuntivo para la evaluación de *Salmonella*.

A partir de la dilución 10^{-1} se realizaron diluciones decimales: para *E. coli* placas 10^{-1} ; y para *S.aureus*: placas 10^{-1} , 10^{-2} y 10^{-3} .

Las placas sembradas se incubaron a las temperaturas y tiempos indicados por el productor de las mismas, luego de lo cual se procedió a su lectura.

Análisis Físico - Químicos

Se determinó humedad, materia grasa, nitrógeno total y pH.

El porcentaje de humedad fue determinado con una balanza desecadora por rayos infrarrojos marca Sartorius modelo MA30. Los resultados se contrastaron con el obtenido por el método gravimétrico clásico de desecación en estufa a presión atmosférica a $100 \pm 2^{\circ}\text{C}$ (11), no difiriendo entre ellos en más de un 1 %.

Para determinar la cantidad de materia grasa contenida en los quesos, se utilizó el método de Gerber (11).

El proceso de proteólisis es el principal responsable de cambios en la mayoría de los quesos (12), tanto por sí mismo como a través de la liberación de compuestos que pueden ser sustratos de reacciones de decarboxilación, desaminación, etcétera, y que en conjunto son el origen de cambios de textura, aroma y sabor en los mismos. Por este motivo y por su importancia en la evaluación del valor nutricional de un alimento

es que se determina el contenido en proteínas del mismo. En este trabajo se empleó el método de Kjeldahl para determinar el contenido de nitrógeno y se aplicó un factor de 6,38 para obtener el contenido de proteínas.

La determinación del pH de las muestras se realizó mediante la utilización de electrodos de penetración y termo-pHmetros debidamente calibrados con compensación automática de temperatura.

Las mediciones se hicieron en un punto medio entre el centro y la corteza de las hormas, considerando ese valor como representativo de todo el queso analizado.

Resultados y discusión

Microbiológicos

Se determinaron coliformes totales, *E. coli*, estafilococos coagulasa positivos y enterobacterias. Además se determinó el contenido en hongos y levaduras. Para los microorganismos mencionados en primer término, los resultados se expresaron como porcentajes del total de muestras en intervalos consistentes con los valores establecidos por el Reglamento Técnico MERCOSUR para Unidades Formadoras de Colonias por gramo de alimento (UCF/g). Para coliformes totales a 30°C , este reglamento establece m (nivel máximo del microorganismo en el alimento para una calidad aceptable) igual a 200 y M (nivel máximo del microorganismo en el alimento para una calidad aceptable provisionalmente) igual a 1000 y los resultados obtenidos se reportan en la Tabla 5.

En el caso de *E. coli* a 45°C , los valores establecidos para m y M son 100 y 500 UCF/g, respectivamente; por esa razón los intervalos elegidos son: menor que 100, entre 100 y 500 y mayor que 500. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 6.

Tabla 5. Contenido de *coliformes totales*

Coliformes totales	
UFC/g	% de Muestras
<200	90.0
>200 y <1000	6.7
>1000	3.3

Para los estafilos coagulasa positivos, $m = 100$ y $M = 1000$. Los intervalos escogidos y los respectivos porcentajes se indican en la Tabla 7. Se debe notar que dado que para este microorganismo se realizaron siembras en placas con diluciones 10^{-1} , 10^{-2} y 10^{-3} , se tomó como representativa de

Tabla 7. Contenido de Estafilos Coagulasa Positiva

Estafilos Coagulasa Positiva	
UFC/g	% de Muestras
<100	46,7
>100 y <1000	40,0
>1000	13,3

En el caso de los hongos y las levaduras se realizaron siembras en placas con diluciones 10^{-1} , 10^{-2} y 10^{-3} , y también se tomó como representativa de cada muestra, de las placas más legibles, la de recuento más alto. Los resultados encontrados se presentan en las Tabla 9 y 10, agrupados en rangos de orden de magnitud.

Tabla 6. Contenido de *E. Coli*

E. Coli	
UFC/g	% de Muestras
<100	93.3
>100 y <500	6.7
>500	0.0

cada muestra, de las placas más legibles, la de recuento más alto.

Finalmente, los análisis de enterobacterias, tomados como indicadores presuntivos de la presencia de *Salmonella*, mostraron los recuentos presentados en la Tabla 8.

Tabla 8. Contenido de Enterobacterias

Enterobacterias	
UFC / g	% de Muestras
< 10	63,3
> 10 y < 100	30,0
> 100 y < 200	0,0
> 200 y < 300	6,7

Siempre tomando como referencia los parámetros del Reglamento Técnico MERCOSUR, el 90,0% de las muestras alcanza el nivel de calidad aceptable y el 96,7% el de calidad provisionalmente aceptable por su contenido de Coliformes Totales; sólo el 3,3% supera el valor $M = 1.000$ UFC/g, con 1.250 UFC/g.

Tabla 9. Contenido de Hongos

Hongos	
UFC / g	% de Muestras
< 10	16,7
> 10 y < 100	13,3
>100 y < 1.000	33,3
> 1.000 y < 10.000	30,0
> 10.000 y < 100.000	6,7

Respecto a Coliformes a 45°C, el 93,3% de las muestras se ubica en el nivel de calidad aceptable y el 100,0% en el de calidad provisionalmente aceptable.

Por el contenido de estafilos coagulasa positiva, el 46,7% de las muestras tienen una calidad aceptable; el 86,7% se ubica dentro del nivel de calidad provisionalmente aceptable, y el 13,3% supera el valor M = 1.000 UFC/g, habiendo sido el máximo recuento realizado de 2.100 UFC/g, inferior a las 10⁵ UFC/g que, según la Administración de Alimentos y Drogas de Estados Unidos (13) es la población mínima de este microorganismo que puede producir la dosis efectiva de enterotoxina para causar una infección. Pero desde otro punto de vista, sólo el 10,0% de las muestras se encontraron libres de estafilos (<10 UFC/g), lo que pone de manifiesto en las restantes, problemas de inadecuadas prácticas de elaboración.

En cuanto a enterobacterias, tomadas como indicadores presuntivas de Salmonellas, se observa que el 63,3% de las

Tabla 10. Contenido de Levaduras

Levaduras	
UFC/g	% de Muestras
<10	0,0
>10 y <100	0,0
>100 y <1000	26,7
>1000 y <10000	40,0
>10000 y <100000	26,7
>100000	6,6

muestras contienen menos de 10 UFC/g; otro 30,0% entre 10 y 100, y el 6,7% restante contiene entre 200 y 300 UFC/g. Si bien hubiera sido conveniente realizar análisis específicos para descartar explícitamente la presencia de Salmonellas en estas muestras, experiencias realizadas en Industria nunca pusieron en evidencia la presencia de este microorganismo en quesos de baja humedad.

Los recuentos de hongos y levaduras, resultaron muy altos.

Fisicoquímicos

Los datos obtenidos se presentan en la Tabla 11 y se discuten a continuación.

Las determinaciones de humedad permiten agrupar los resultados, expresándolos como porcentaje de las muestras analizadas, en los rangos que estipula el Reglamento Técnico MERCOSUR para los diferentes tipos de quesos de acuerdo al contenido de humedad de su masa. Esto se presenta en la Tabla 12.

Tabla 11. Parámetros Físico-Químicos

<i>Muestra</i>	pH	Humedad [%]	Materia Grasa [%]	Proteína Total [%]	Grasa / E.S.T. [%]	Grasa / Prot.Tot.
01	4,51	32	36	25	52,9	1,44
02	4,40	40	30	26	50,0	1,15
03	4,21	34	34	24	51,5	1,42
04	4,36	35	32	25	49,2	1,28
05	4,36	34	35	23	53,0	1,52
06	4,77	37	26	29	41,3	0,90
07	4,52	37	30	28	47,6	1,07
08	4,20	38	36	20	58,1	1,80
09	4,25	36	33	27	51,6	1,22
10	4,41	41	31	23	52,5	1,35
11	4,30	46	34	18	63,0	1,89
12	4,32	39	34	23	55,7	1,48
13	4,27	37	35	23	55,6	1,52
14	4,42	45	28	25	50,9	1,12
15	4,38	33	37	26	55,2	1,42
16	4,39	40	35	21	58,3	1,67
17	4,35	38	32	25	51,6	1,28
18	4,22	37	32	24	50,8	1,33
19	4,28	35	30	29	46,2	1,03
20	4,33	42	31	22	53,4	1,41
21	4,30	53	22	18	46,8	1,22
22	4,36	34	32	27	48,5	1,19
23	4,31	33	34	30	50,7	1,13
24	4,33	50	27	19	54,0	1,42
25	4,26	41	30	25	50,8	1,20
26	4,48	44	33	20	56,9	1,65
27	4,19	35	34	25	52,3	1,36
28	4,40	39	33	24	54,1	1,38
29	4,52	42	31	24	53,4	1,29
30	4,33	40	31	22	51,7	1,41

Tabla 12. Contenido de Humedad

Tipo de Queso	Humedad (%)	% de muestras
De baja humedad	< 36	30,0
De mediana humedad	> 36 y < 46	60,0
De alta humedad	> 46 y < 55	10,0

Los valores de pH obtenidos se grafican en la Figura 2.

Al calcular el contenido de materia grasa en el extracto seco, se encontró que el 93,4 % de los quesos muestreados pertenece a la clase de Grasos (más de 45,0 % y menos de 59,9%) de acuerdo al Reglamento Técnico MERCOSUR; el 3,3 % a la de Extra Grasos (más de 60,0 %) y el 3,3 % a la de Semigrasos (entre 25,0% y 44,9%).

También se calculó la relación existente entre la materia grasa y las proteínas totales, mostrándose los resultados en la Tabla 11. Los valores obtenidos muestran una gran dispersión, atribuible a la utilización

de leches sin estandarizar en su contenido graso y a las diferentes tecnologías de elaboración empleadas.

Finalmente, si se considera que el queso está compuesto por agua (humedad), materia grasa, proteínas, sales, minerales e hidratos de carbono aún sin metabolizar, contando con los valores de los tres primeros componentes y calculando por diferencia los restantes, tomados en conjunto como "otros", se construyó una gráfica (Figura 3) ilustrativa del perfil composicional de las muestras analizadas. Se puede observar en dicho gráfico la falta de homogeneidad en los perfiles presentados.

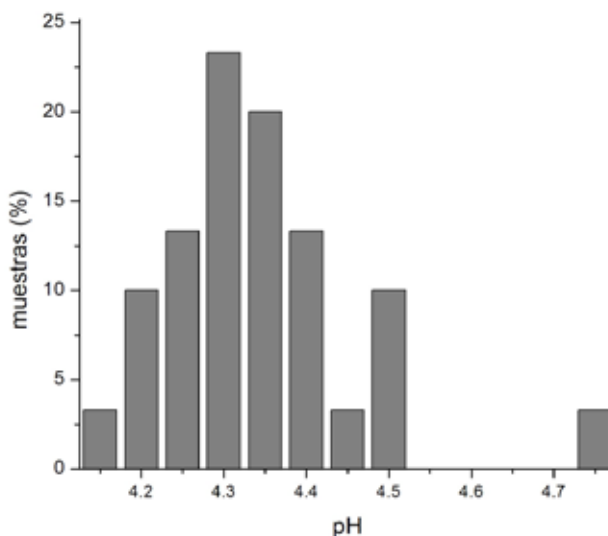
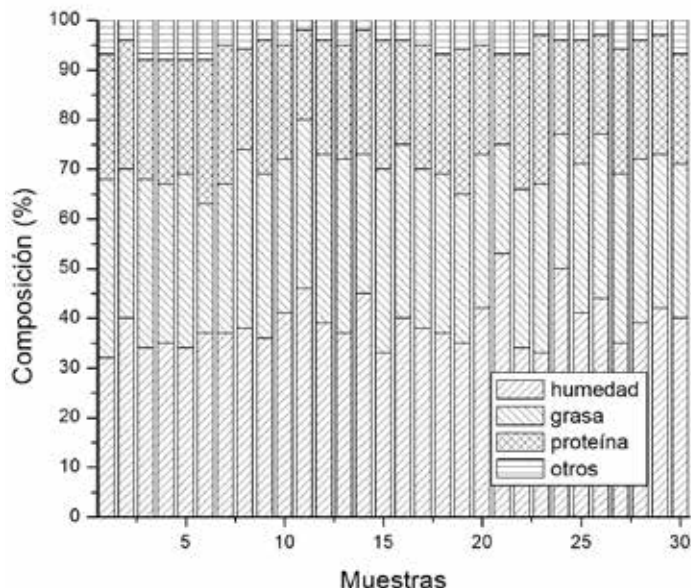
Figura 2. Distribución de las muestras en función del pH

Figura 3. Perfil composicional.

Conclusiones

Sanitarias - Microbiológicas

En primer lugar, vistos los resultados de los análisis microbiológicos, se puede concluir que, en general, los Quesos Regionales de la Provincia de Entre Ríos son alimentos de bajo riesgo en cuanto a la transmisión de enfermedades.

Si bien la presencia de hongos y levaduras podría considerarse de muy pocas probables consecuencias sanitarias para los consumidores, el hecho adquiere relevancia porque tiene impacto en las características sensoriales del producto, tanto en la estructura de su masa como en su sabor. Evidencia de esto último se puso de manifiesto en un trabajo vinculado a este tema (14) y ameritaría profundizar en las causas y consecuencias de este problema.

Fisicoquímicas

Sólo un 30% de los quesos categorizó como de baja humedad, que es la categoría a la que corresponden las denominaciones con que habitualmente se comercializan.

Dada la heterogeneidad de la composición de materia grasa y proteínas de los denominados Quesos Regionales de Entre Ríos, no corresponde aplicar una denominación que pretenda englobarlos a todos. Se hace necesario definir un queso de características determinadas y trabajar a nivel de los tambos-fábrica para capacitar acerca de la tecnología de elaboración a emplear para obtener el tipo de queso definido.

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo recibido de la Universidad Nacional de Entre Ríos (PID UNER CS102).

Referencias Bibliográficas

1. INTA-Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Informe Meteorológico 2009-2011. <http://www.inta.gov.ar/parana>.
2. Dirección General de Producción Animal. Secretaría de la Producción. Gobierno de Entre Ríos - Programa de Desarrollo Lechero. 2005.
3. Entrerios total. <<http://www.entrierios total.com.ar>.
4. Varnam, A. y Sutherland, J. 1994. Leche y Productos Lácteos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza.
5. Etchevers, F.; Gerard, M.; Della Giustina, Z.; Gervasoni, L.; López, G.; Scorciapino, C.; Martínez - Navarrete, N. 2005. Descenso crioscópico en leche cruda. Intervalo de variación para la zona ecológica homogénea N° 3 de la provincia de Entre Ríos – Argentina. Suficiencia Investigativa. Universidad Politécnica de Valencia.
6. Gallino, R. 1994. Queso Reggiano Argentino: tecnología de fabricación. Ciencia y tecnología de los productos lácteos. Medios audiovisuales y Gráficos CERIDE. Santa Fe, pp 244 – 287
7. Zalazar, C.; Meinardi, C.; Candioti, C.; Suárez, V.; Sabbag, N. 1999. Elaboración de quesos duros argentinos empleando bacterias lácticas seleccionadas desarrolladas en suero. Industria Lechera, **79** (717), pp. 12 – 18.
8. MERCOSUR – GMC – RES N° 069/93. Reglamento Técnico General MERCOSUR para la fijación de los Requisitos Microbiológicos de Quesos.
9. Fox, P. y McSweeney, P. 1998. Cheese ripening in dairy chemistry and biochemistry. Blackie Academic & Professional, London, pp. 403 – 415.
10. MERCOSUR – GMC – RES N° 079/94. Reglamento Técnico General MERCOSUR de Identidad y Calidad de Quesos.
11. Marshall, R. 1992. Standard Methods for the examination of dairy products. 16th Edition.
12. Bernal, S.; Palma, S.; Hynes, E.; Perotti, M. 2001. Determinación de fracciones nitrogenadas para el seguimiento de la maduración de quesos. Revista Argentina de Lactología, **20**, pp. 09-18.
13. US FDA. 1992. US Food and Drug Administration. Foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins. Center of Food Safety and Applied Nutrition. Rockville, Maryland, USA. <http://www.seafoodhaccp.com/SeafoodData/BadBugBook/CHAP3.HTML>
14. Simonetti, M.; Gerard, J.; Fito, P. 2007. Correlación entre aspectos fisicoquímicos y sensoriales de quesos regionales de la provincial de Entre Ríos (Argentina). Suficiencia Investigativa. Universidad Politécnica de Valencia.