

## COMPOSICIÓN FÍSICO-QUÍMICA DEL QUESO *COLONIAL* ( BRASIL)

Physical and chemical composition of *colonial* cheese (Brasil)

**Pianta C.<sup>1\*</sup>, López Díaz T. M.<sup>a.2</sup> y García Fernández M.<sup>a.C.</sup><sup>2</sup>**

1. Faculdade de Veterinária - Universidade Luterana do Brasil, Canoas, Rio Grande do Sul, CEP 92420-280 - Brasil.

2. Dep. Higiene y Tecnología de los Alimentos- Facultad de Veterinaria- Universidad de León- Campus de Vergazana S/N- León-24071- España

\* Autor de referencia: [celsopianta@brturbo.com](mailto:celsopianta@brturbo.com)

### RESUMEN

Se ha llevado a cabo una evaluación físico-química del queso tipo *Colonial*, una variedad de queso elaborado a partir de leche cruda de vaca, de corta o ninguna maduración y que no se encuentra bajo normalización del Ministerio de Agricultura de Brasil. Fueron estudiadas cien (100) muestras del queso tipo *Colonial*, elaborado con leche cruda de vaca recogidas en zonas turísticas del Sur de Brasil. Los parámetros estudiados han sido: determinación de proteína, grasa, humedad/extracto seco, cenizas, cloruros, pH y actividad de agua (Aw).

**Palabras clave:** Queso fresco, proteína, grasa, humedad, cenizas, cloruros

### ABSTRACT

The physical and chemical composition of *Colonial* raw cow's milk cheese produced in Rio Grande do Sul ( South Brasil) were studied. Hundred samples of this soft and manufactured cheese were collected in the two main touristic areas in South Brasil. The physical and chemical characteristics studied were: protein and fat content, humidity/ dry extract, salt concentration, pH and water activity (Aw).

**Key Words:** Soft cheese, protein, fat, humidity, ash, salt

### INTRODUCCIÓN

En Brasil se elaboran, según la bibliografía, diversas variedades de quesos (*Prato –Lanche,*

*Estepe, Bola y Cobocó–, Minas Frescal, Parmesao, Provolone, Mussarela o Mozzarella y Requeijao*). Todos ellos son de leche de vaca, siendo el denominado queso *Prato* uno de los

más populares de Brasil (Furtado y Lourenço, 1997). De los quesos citados, los de mayor consumo en Brasil son los tipos *Mussarella*, *Prato* (particularmente la variedad *Lanche*), *Minas Frescal* y *Parmesão*, que suponen un 96,5% de la producción total de quesos en Brasil; el resto de la producción recae en variedades de «quesos especiales» (de larga maduración o madurados con mohos, de escasa producción), como las variedades *Gruyère*, *Gouda*, *Gorgonzola*, *Brie* o *Cheddar*.

Brasil presentó en los años 90 un crecimiento de casi un 40 % en la producción de leche, llegando en el año 2000 a una producción de 20.000 millones de litros. Este crecimiento se refleja en la mayor participación brasileña en el escenario de la producción mundial. Estos incrementos fueron de 6,67 % en 1990, llegando al 9,97 % en 2000, con una producción un poco inferior a la de Francia.

No obstante, la productividad brasileña (1.380 litros/vaca/año) en 2000, se encuentra en un nivel inferior a la media mundial en dicho año, que fue de 2.194 litros/vaca/año. La media brasileña es seis veces más baja que la media americana, que alcanza 8.000 litros/vaca/año, y un cuarto de las medias de Alemania y Francia que oscilan entre 5.880 y 5.628 litros/vaca/año, respectivamente. La productividad brasileña es apenas superior a la de la India que es de 949 litros/vaca/año (Bitencourt, 2002).

Si nos circunscribimos al Mercosur, la productividad brasileña es la más baja comparada con la de países como Argentina (4.054 litros/vaca/año), Uruguay (2.399 litros/vaca/año) y Paraguay (1.755 litros/vaca/año). La media de producción (litros de leche/vaca/año) en el Mercosur en 1990 fue de 1.710 y de 2.397 litros/vaca/año en el año 2000.

De entre la cabaña bovina de leche, tan solo un 6 % corresponde a vacas de raza, predominando las razas Frisona y Jersey. La mayoría, por tanto, son cruces con distintos tipos de cebúes, y son las que mejor resisten las enfermedades, adaptan mejor al clima, y tienen una pro-

ducción láctea buena. Por regiones, las más productoras son las regiones del sudeste y del sur, región ésta última donde se elabora el queso *Colonial*, con un total del 25% de la producción del país, considerándose que estas zonas tienen las mejores instalaciones y tecnologías más avanzadas de todo Brasil (Gorostiza, 2002).

La producción de queso en América Latina es relativamente reciente, ya que los amerindios no conocían las técnicas de elaboración de los derivados lácteos, que se incorporarían lentamente al Nuevo Continente con la llegada de los españoles y portugueses en los siglos XV-XVI. La producción, tanto de leche como de queso en dicho continente, estuvo siempre en un segundo plano, ya que, lo que más interesaba a los colonizadores era la producción y el abastecimiento de carne. Además, el caluroso clima tropical presente en la mayor parte de Brasil es un factor que ha retrasado tanto la producción de quesos frescos como la de quesos curados (Carr, 1983).

En Brasil, de acuerdo con el Departamento de Agricultura de Eeuu (Fas-Usda, 2003), la producción de quesos en 2000 fue de 445.000 toneladas. Según la FIL/IDF (1998), dicha producción está entre un 40 y un 80 % por encima de la de 1991. Asimismo, según diversas estadísticas, de acuerdo con dichos valores, Brasil se encontraría entre los 7 primeros países del mundo (FIL/IDF, 1997) y, en el momento actual, produciría casi el 50 % de los quesos en Sudamérica, siendo el principal productor, seguido de Argentina. La importación de quesos es importante en Brasil, aunque ha disminuido en los últimos años por la mayor oferta de quesos nacionales.

El consumo de quesos en Brasil está cifrado actualmente en 3 kg/persona/año, según la Asociación Brasileña de Industrias Queseras (Abiq, 1998). Tras el último informe, esta cifra de consumo no se ha alterado en el año 2000 (Abiq, 2000) y está por debajo del consumo en otros países sudamericanos como Chile (4 kg/año/persona) o Argentina (11,4), este último con un

consumo similar al de países europeos como España (8,4), con una mayor tradición quesera (Fox, 2003).

La elaboración de algunas de estas variedades es, en ocasiones, puramente artesanal, empleando leche no tratada térmicamente, y siguiendo una metodología tradicional. La falta de recursos económicos en ciertas zonas y la demanda del consumidor de productos alimenticios elaborados con el mínimo tratamiento industrial explican este hecho.

Se puede considerar que la industria quesera brasileña se encuentra inmersa en una fase de transición de artesanal a semiindustrial o industrial, con graves deficiencias a nivel tecnológico. La incorporación de Brasil al Mercosur ha creado una situación de competencia con países con mayor tradición quesera, como Argentina o Uruguay, donde la calidad de sus productos ha sido ampliamente reconocida a nivel mundial, lo cual ha supuesto un factor más de presión para el sector quesero brasileño (Gorostiza, 2002).

El presente estudio se centra en el queso *Colonial* que se elabora en el Estado de Río Grande del Sur. Este Estado constituye, junto con los Estados de Paraná y Santa Catarina, la región sur de Brasil. Dicho estado, el más meridional del país, se encuentra en la frontera con Argentina y Uruguay.

La producción de leche de este Estado es de aproximadamente 2,2 mil millones de litros al año provenientes de 74.000 productores de los cuales la mayoría son pequeños productores con instalaciones de carácter familiar.

Del queso tipo *Colonial*, objeto del presente estudio, no se tienen datos ni de producción ni de consumo, ni hay ninguna publicación de carácter científico que defina sus características más relevantes. Sin embargo, se puede estimar que su consumo es bastante elevado en la zona de producción, particularmente en las regiones de montaña y en el litoral, donde es un producto muy apreciado entre los turistas de invierno y verano, respectivamente, al ser característico de estas zonas.

El queso *Colonial* se elabora en una extensión de 900 km<sup>2</sup> en la región del litoral; en la región de la montaña, la zona de producción tiene una extensión aproximada similar. La producción de leche y derivados está presente en la economía del estado desde el principio de su colonización por inmigrantes procedentes de Europa, en la región del litoral se encuentran los descendientes de Portugal, mientras los alemanes e italianos colonizaron las montañas.

Los principales consumidores de esta variedad de queso son fundamentalmente los habitantes de dichas regiones productoras y los turistas brasileños que visitan las montañas al sur de Brasil así como los turistas procedentes de Uruguay y Argentina.

Aunque no existe datos de la producción de queso *Colonial*, se estima que su producción es de casi un tercio del total de la producción de queso brasileña, o sea casi 400.000 toneladas, según la estadística oficial del año 2000.

Teniendo en cuenta que este queso se elabora en un corto período de tiempo, no sufre maduración, ni se emplea ningún grado de tecnología en su producción, su valor de venta, es por supuesto más bajo a de otras variedades.

El queso *Colonial* se elabora durante todo el año, siendo el factor determinante la producción láctea, mayor en primavera y verano. En los meses de invierno la producción de leche sufre una caída en razón de las bajas temperaturas registradas en todo estado, principalmente en la región de montaña. Los quesos son elaborados con leche cruda de vaca procedente mayoritariamente de la raza Frisona, cruce de la Frisona holandesa y diversas razas autóctonas y europeas.

Por otra parte, no existe ninguna reglamentación en Brasil que incluya el queso *Colonial*.

El objetivo del presente estudio es definir el queso tipo *Colonial* mediante la descripción de su proceso de elaboración artesanal y el estudio de la composición físico-química y apariencia del producto listo para el consumo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevaron a cabo inspecciones a un total de 65 granjas situadas en estas regiones del Estado de Rio Grande do Sul, Brasil. En dichas visitas se recabó información sobre el procedimiento de elaboración de los quesos.

Se sometieron a estudio 100 muestras de queso, 55 procedentes de 42 granjas de la región del litoral y 45 de 23 granjas de la región de la montaña.

### Composición Físico-Química

Las muestras de queso se sometieron a análisis para la determinación de los siguientes parámetros:

- proteína (n=10).
- grasa (n=10).
- humedad/extracto seco (n=10).
- cenizas (n=10).
- cloruros (n=100).
- pH (n=100).
- actividad de agua (n=100).

**DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA:** Las determinaciones de la proteína se llevaron a cabo cuantificando el nitrógeno total por el método Kjeldahl en un equipo *Kjeltec System-1002 Distilling Unit* y una unidad de digestión *Digestion System-6-1007 Digester* de la marca Tekator, según la norma FIL-IDF 25 (FIL/IDF, 1964a) para queso.

**DETERMINACIÓN DE GRASA:** Las determinaciones de la grasa en los quesos se realizaron siguiendo la Norma Fil-Idf 5 B (FIL/IDF, 1986).

**DETERMINACIÓN DE HUMEDAD:** Las determinaciones de humedad se realizaron por desecación en estufa de aire forzado caliente hasta peso constante siguiendo la Norma Fil-Idf 4 A (FIL/IDF, 1982).

**DETERMINACIÓN DE CENIZAS:** Las determinaciones de las cenizas en los quesos se realizaron mediante calcinación en mufla, según la Norma FIL-IDF 27 (FIL/IDF, 1964b).

**DETERMINACIÓN DE CLORUROS:** Las determinaciones de cloruros en los quesos se realizaron siguiendo el procedimiento descrito por Vohlard según la Norma de la Aoac 935.43 (1990).

**DETERMINACIÓN DEL pH:** Las determinaciones del pH en los quesos se llevaron a cabo siguiendo el método de la AOAC 14022 (1980).

**DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD DEL AGUA ( $A_w$ ):** Las determinaciones de la actividad del agua en las diferentes muestras se realizaron utilizando un Aqualab modelo CX-2 («*Water Activity Measurement*») de la marca Decagon Devices Inc., Washington, EEUU.

Las muestras de queso se colocaron cubriendo el fondo de los pocillos, una vez que su temperatura se equilibró con la temperatura ambiente, se introdujeron las muestras en la cámara de medida, procediendo seguidamente a su lectura.

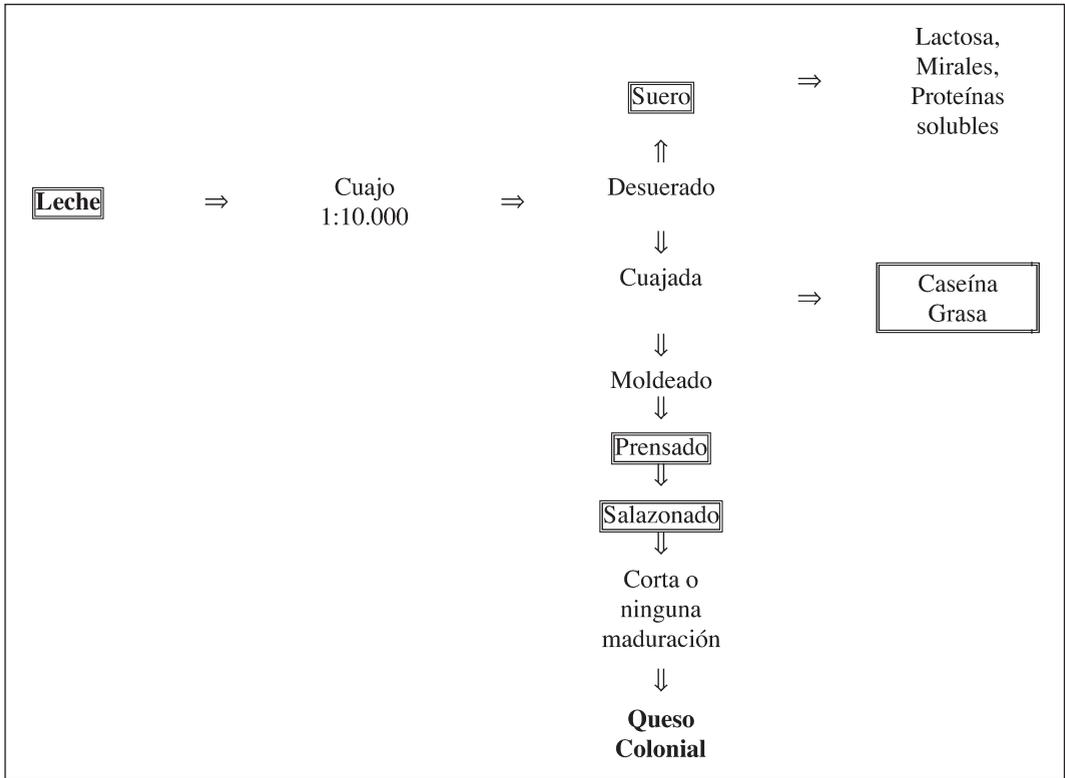
## RESULTADOS

### Procedimiento de elaboración artesanal:

Los quesos elaborados en la región del litoral son producidos por descendientes de portugueses, con un promedio de 6-8 vacas en lactación, que producen leche tipo «C», y no emplean ningún grado de tecnología alimentaria. La leche tipo «C» es la leche obtenida por ordeño manual o mecanizado y mantenida sin refrigeración obligatoria y sin tiempo o plazo definido hasta su procesamiento en la industria o planta procesadora, aún no tiene establecidos límites de recuentos en placas antes de la pasteurización. La próxima etapa será la adopción en todo país, antes del año 2008, del límite de 100.000 UFC/ml por productor individual y 300.000 UFC/ml en la leche de grupo de productores (Maara, 2002).

El proceso de elaboración del queso *Colonial* es poco homogéneo entre las distintas granjas al carecer de reglamentación al respecto.

El siguiente diagrama refleja el flujo de elaboración del queso *Colonial*.



Producen quesos sin adición de ningún cultivo iniciador, desuerado empleando paños de algodón y prensado manual, utilizando en ocasiones liras para cortar la cuajada, salazonado rápido (unas 2 horas) en salmuera (al 20 % de sal), moldeado en moldes de madera, cilíndricos o en barras de alrededor (a veces se emplean moldes de acero inoxidable); y corta maduración a temperatura ambiente (variable según la estación) y no superior a 10-15 días.

El queso, una vez obtenido, se pone a la venta en puestos situados al borde de las carreteras o en pequeñas tiendas de productos artesanales. Siempre se encuentran a temperatura ambiente hasta su venta y los establecimientos comerciales no están sometidos a ningún control sanitario.

### Características del producto final

El queso *Colonial* tiene forma de una tarta o de un rectángulo de unos 2 kg, con una corteza débil, una pasta blanda de color amarillo con «ojos» de unos 2 a 5 mm de diámetro. El sabor es muy suave, hasta débilmente salado, no picante y el olor recuerda a leche.

*Rendimiento*: alrededor de un 10 %. Generalmente se produce 1 Kg de queso después de añadir 1 ml del cuajo a 10 litros de leche cruda.

### Composición Físico-Química

En la Tabla 1. se reflejan los resultados del análisis físico-químico de las muestras.

Tabla 1. **Parámetros físico-químicos hallados en el queso *Colonial***

PARÁMETRO	X	SD	MAX	MIN	CVAR
PROTEÍNA (N=10) <sup>a</sup>	21,50	3,53	24,20	19,20	16,41
GRASA (N=10) <sup>a</sup>	29,20	2,82	35,60	25,90	9,65
GRASA SOBRE E. SECO (%)	58,21	—	—	—	—
HUMEDAD (N=10) <sup>a</sup>	49,84	1,94	52,4	46,8	3,89
EXTRACTO SECO (N=10) <sup>a</sup>	50,16	1,96	53,2	47,6	3,90
EXTRACTO SECO MAGRO (%)	20,96	—	—	—	—
CENIZAS (N=10) <sup>a</sup>	3,73	0,38	4,16	3,07	10,18
CLNa (N=100) <sup>a</sup>	1,16	0,14	1,41	0,90	12,20
pH (N=100)	5,82	0,25	6,21	5,33	4,27
ACTIVIDAD DE AGUA (N=100)	0,990	0,01	0,999	0,978	0,74

<sup>a</sup> Porcentaje sobre peso fresco. X, media aritmética, SD, desviación estándar, MAX, máximo, MIN, mínimo, CVAR, coeficiente de variación.

## DISCUSIÓN

El queso *Colonial* analizado se elabora en dos zonas del Estado de Rio Grande del Sur de Brasil: la región del litoral y la región de la montaña.

La **región del litoral**, al borde del Océano Atlántico, tiene una producción quesera dirigida a los turistas que vienen al mar desde el mes de diciembre hasta el mes de marzo (los meses cálidos del verano austral).

La clasificación social, económica y cultural de los productores de queso de la montaña presenta una clara variación con respecto a la de los productores del litoral, aunque no en relación a los métodos de crianza del ganado lechero, extensión de las propiedades o alimentación del ganado, sino a los métodos de ordeño y producción de queso.

En relación a los métodos de ordeño, se puede decir que en la región del litoral, la leche es recogida por muchos productores tras ordeño manual, sin embargo, la mecanización del ordeño es más común en la región de montaña. Algunas variaciones ocurren en el proceso de elaboración del queso en las distintas zonas de producción. En el litoral es frecuente

que las instalaciones animales de la sala de ordeño sean de madera así como algunos de los equipos empleados para la producción del queso (moldes y prensas). En la montaña es frecuente la utilización de instalaciones más higiénicas con azulejos, pisos impermeables, acero inoxidable en los equipos de ordeño, moldes y prensas. El método de prensado es casi siempre manual en el litoral y mecánico en la montaña. En las dos regiones estudiadas no se observó uniformidad en el tiempo utilizado para el prensado del queso, ni tampoco en las condiciones de presión.

La norma del Ministerio (Maara, 1996) no prohíbe la producción de queso *Colonial* a partir de leche cruda. Los moldes son distintos (rectangular o puede tener forma cilíndrica y con pesos y medidas variados que varían entre 300 g, 500 g, 1 kg); el queso *Colonial* presenta ojos; el *Colonial* generalmente es producido en granjas o en pequeñas industrias sin inspección, el queso *Colonial* es un queso de maduración muy corta –inferior a 10-15 días– o sin maduración. En la elaboración del queso *Colonial* no hay nada normalizado con relación al periodo de prensado o al valor de pH ni en relación a la presión de la prensa.

Con relación al método de salazonado, el queso *Colonial* puede quedarse por minutos o durante unas dos horas en la salmuera con una concentración aproximada del 20 %. No hay reglamentación del secado (periodo y temperatura) ni en relación al envase.

Finalmente, con relación a la fase de venta del producto final, el queso *Colonial* se puede o no estar conservado bajo refrigeración en los puntos de venta.

Analizando los parámetros físico-químicos que definen el queso objeto de estudio, la Tabla 1 refleja los resultados hallados en las determinaciones realizadas. Por otra parte, la Tabla 2, muestra los valores de los parámetros de mayor interés (contenido graso sobre peso fresco, humedad y pH) en la definición del producto en otras variedades de queso elaboradas en Brasil, según la normativa del Ministerio de Agricultura de Brasil (Ministerio Da Agricultura, 1980); para fines de comparación se incluye en esta Tabla 2, los valores obtenidos del queso *Colonial* analizado.

Por el contenido en grasa sobre extracto seco se diferencian (Ministerio Da Agricultura, 1980):

- *Extra graso o crema dupla*: mínimo de 60 % de grasa.

- *Graso*: entre 45 y 59,9 % de grasa.
- *Semi-graso*: entre 25 y 44,9 % de grasa.
- *Magro*: entre 10 y 24,9 % de grasa.
- *Descremado*: contenido de grasa inferior a 10 %.

De acuerdo con nuestros resultados, el queso *Colonial* se podría definir como un queso graso, por el contenido medio sobre extracto seco de alrededor del 58 %, de acuerdo con la clasificación brasileña (Ministerio Da Agricultura, 1980), que coincide con la española (Anónimo, 1988). Este contenido es similar a los quesos *Cobocó*, *Prato*, *Mussarela* y *Provolone*, elaborados también en Brasil (ver Tabla 2), y a otros como el *Camembert*, el *Emmental*, el *Edam*, el *Feta* (Sutherland, 2003) o el *Idiazabal* (Marcos y col., 1985), y se puede considerar como un valor en general superior al de los quesos frescos como el *Cottage*, según la revisión realizada por el mismo autor, o el queso de *Burgos* (Marcos y col., 1985).

Por su humedad, los quesos se clasifican en (Ministerio Da Agricultura, 1980):

- *Quesos de baja humedad*: quesos duros y humedad hasta un 35,9 %.
- *Quesos de mediana humedad*: quesos semi-duros y humedad entre 36 a 45,9 %.

Tabla 2. Contenido graso, sobre peso fresco, humedad y valores de pH de los principales quesos brasileños (Ministerio Da Agricultura, 1980).

QUESO	CONT. GRASO		HUMEDAD		pH		
	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Prom.	Máx.
PRATO	23	29	43	46	5,0	5,4	5,8
MOZZARELA	23	29	45	50	“	“	“
PROVOLONE	23	29	45	50	“	“	“
PRATO COBOCÓ	24	30	43	48	“	“	“
SERRANO MAGRO	8	16	50	54	“	“	“
“FOUNDÉ”	13	18	60	66	“	“	6,0
REQUESÓN	23	26	48	64	“	“	“
REQUESÓN “LIGHT”	11	14	68	73	“	“	“
MINAS FRESICAL	16	22	59	65	5,9	6,3	6,7
COLONIAL	26	36	47	52	5,3	5,8	6,2

- *Quesos de humedad alta*: quesos frescos con humedad entre 46 a 54,9 %.
- *Quesos de muy alta humedad*: quesos frescos con humedad por encima del 55 %.

Según esta clasificación, el queso *Colonial* es un queso de humedad alta (entre 46 y 54,9 %), es un queso fresco, según la clasificación de Battistoti (1985). El contenido en humedad del queso *Colonial* es similar a las variedades *Mozzarella*, *Provolone*, *Serrano Magro* (Tabla 2), superior al *Prato* (como también confirma Gorostiza, 2002), pero inferior a otros como el *Minas Frescal*. Por otra parte, por su contenido en humedad, en torno al 50 %, el queso *Colonial* tendría un contenido similar o ligeramente inferior a otros quesos frescos como el queso de *Burgos* (54 %; Marcos y col. 1985); de hecho, en general los quesos frescos poseen valores superiores, entre 60 y 80 % (Veisseyre, 1988), siendo un ejemplo el queso *Cottage*, que tiene una humedad de 70-80 % (Sutherland, 2003).

Con respecto al contenido de cloruros, el queso *Colonial* se caracteriza por un contenido en sal bastante reducido (valor medio, 1,16 g ClNa/100 g queso; Tabla 1), siendo la variación entre muestras bastante escasa. Así, el valor mínimo hallado fue 0,90, siendo el máximo 1,41 g ClNa/100 g queso (Tabla 1).

Se considera que el contenido en sal de los quesos se encuentra en un rango de 0,5-3 % (Sutherland, 2003), siendo los niveles más comunes en la mayoría de los quesos de 2-2,5 % (Veysseyre, 1988). Variedades con valores similares a los hallados en el queso *Colonial* son el queso *Prato* (Cichoski y col., 2002) y el *Cottage*, *Emmental* o *Edam* (Sutherland, 2003). Con respecto a otras variedades, el queso *Colonial* tiene un contenido en sal superior al queso de *Burgos* (Marcos y col., 1985).

Los quesos frescos son las variedades con un nivel de sodio más bajo y por ello las más indicadas en dietas donde se aconseje un consumo moderado de sal. Por otra parte, un contenido en sal tan bajo, unido a su elevada actividad

de agua, hacen de este producto substrato claramente favorable al desarrollo de la mayor parte de las bacterias presentes en el producto y con una vida útil muy limitada. La relación de estos parámetros con la microbiología del producto y sus resultados se están analizando.

Otro parámetro físico-químico estudiado fue el pH. Comparando las Tablas 1 y 2, los quesos tipo *Colonial* revelaron valores de pH con un promedio de 5,82, ligeramente superior a los de otras variedades brasileñas, salvo el *Minas Frescal*, que tiene un pH medio superior (6,3).

El pH, que desciende desde los valores hallados en la leche (6,5-6,6) por la fermentación ácido-láctica, interviene en la regulación del desarrollo de los principales microorganismos implicados en el proceso y en la producción y actividad de las enzimas responsables de la maduración.

La evolución del pH durante la maduración es diferente para cada tipo de queso y constituye un reflejo de los cambios que se han producido. Normalmente, al final del desuerado la cuajada presenta valores de pH en torno a 5,5 que se incrementan en el transcurso de la maduración en los quesos de pasta blanda hasta valores próximos a 7 al final de la misma (Lenoir, 1963; Karahadian y Lindsey, 1987), mientras que en los de pasta prensada permanece prácticamente constante, en torno a valores de 5,5. El pH interviene en la determinación del sabor (Adda y col., 1982) pudiendo aparecer sabores amargos en el *Cheddar* si el cuajado se efectúa a pH's inferiores a 4,95 (Lawrence y Gilles, 1969; Lemieux y Simard, 1991). Tiene también una clara relación con la textura (Lawrence y col., 1987; Creamer y col., 1988) determinada fundamentalmente por el grado de proteolisis, siendo ésta más extensa a pH's altos (Trieu-Cuot Y Gripon, 1982; Van Den Berg y Exterkate, 1993). El valor hallado en el queso *Colonial* es bastante similar a otros como el queso *Prato* (Gorostiza, 2002).

La  $a_w$  en el queso también es un factor determinante del crecimiento microbiano y de las transformaciones enzimáticas y químicas además

de contribuir al desarrollo de los caracteres organolépticos e incluso los reológicos. El queso analizado posee una actividad de agua muy elevada (media de 0,99), como era de esperar en un queso de muy corta maduración, lo que va a facilitar el crecimiento de las bacterias presentes en la leche, siendo uno de los factores que convierten a los quesos frescos y de corta maduración en substratos favorables para el crecimiento microbiano. El Prato posee una actividad de agua inferior (0,946), acorde con su mayor extracto seco (Gorostiza, 2002), debido a un mayor periodo de maduración.

Comparando diversos aspectos relacionados con las principales características organolépticas del queso *Colonial* con otras variedades elaboradas en Brasil, quizás los productos más similares podrían ser el queso *Prato* y el *Minas Frescal*. Con el primero se encuentran semejanzas en el color, el gusto, la presencia de ojos en la pasta de tamaño muy reducido y el tipo de moldeado; con el segundo, las mayores similitudes se hallan en la elevada humedad, el ligero salazonado, al margen de otros aspectos como la alta rentabilidad de producción.

## CONCLUSIÓN

El queso *Colonial* se puede considerar como un producto con entidad suficiente para llevar a cabo su normalización, al tratarse de una variedad diferente a otros tipos quesos elaborados en Brasil. Dicha normalización debería ir acompañada de la reglamentación consiguiente, incluyendo una norma microbiológica, al igual que ha ocurrido con otras variedades artesanales en dicho país, como el queso de *Cuajo*. (Maara, 2001), típico del nordeste.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abiq («Associação Brasileira de Indústrias de Queijo»). 1998. São Paulo, Brasil.
- Abiq («Associação Brasileira de Indústrias de Queijo»). 2000. São Paulo, Brasil.
- Adda, J.; Gripon, J.C.; Vassal, L. 1982. The chemistry of flavor and texture generation in cheese. *Food Chem.* 9, 115.
- Anónimo. 1988. Código Alimentario Español. Colección Textos legales. BOE. Madrid, España.
- Aoac (Association of Official Analytical Chemists). 1980. Official Methods of Analysis of the AOAC 14022. 1980 13ª ed. Washington, DC, Estados Unidos.
- Aoac (Association of Official Analytical Chemists). 1990. Official Methods of Analysis of the AOAC 935.43. 1990. 15ª ed. Washington DC, Estados Unidos.
- Battistotti, B.; Botazzi, V.; Piccinari, A.; Volpato, G. 1985. Quesos del mundo. Elfos, Barcelona, España. 340 pp.
- Bitencourt, D. 2002. Rio Grande do Sul. Uma reflexão sobre a década de 90 e perspectivas do setor lácteo no ano 2000. Ed. Unisinos, São Leopoldo, Brasil. 67 pp.
- Carr, S. 1983. Guía de los quesos. Guías de Bolsillo, Folio, Barcelona, España. 264 pp.
- Cichoski, A.J.; Valduga, E.; Valduga, A. T.; Tornadijo, M.E.; Fresno, J.M. 2002. Characterization of Prato cheese, a Brazilian semi-hard cow variety: evolution, of physico-chemical parameters and mineral composition during ripening. *Food Control.* 13, 329-336.
- Creamer, L.K.; Gilles, J.; Lawrence, R.C. 1988. Effect on pH on the texture of Cheddar and Colby cheese. *N. Z. Dairy Sci. Tech.* 23, 23.
- Fas-Usda («Foreign Agricultural Service», «United States Department Of Agriculture»). 2003.
- Fee («Fundação De Economia E Estatística Do Rio Grande Do Sul»). 2002. Governo do Estado do Rio Grande do Sul, Anuário Econômico. Ed Feplam. Porto Alegre, Brasil. 197 pp.
- FIL/IDF, 1964a. Norma Fil-Idf 25, 1964. Determination of the protein content of processed cheese products. Idf General Secretariat, Bruselas, Bélgica.

- FIL/IDF 1964b. Norma Fil-Idf 27,1964. Determination of the ash content of processed cheese products. Idf General Secretariat, Bruselas, Bélgica.
- FIL/IDF 1982. Norma Fil-Idf 4A, 1982. Cheese & processed cheese Determination of the total solids content (reference method). IDF General Secretariat, Bruselas, Bélgica.
- FIL/IDF 1986. Norma Fil-Idf 5B, 1986. Cheese & processed cheese products Determination of Fat content - Gravimetric method (reference method). IDF General Secretariat, Bruselas, Bélgica.
- FIL/IDF. 1997. The World Market Of Cheese. 4ªed. Bull. Int. Dairy Federation, 326.
- FIL/IDF. 1998. The world dairy situation, 1998. Bull. Int. Dairy federation, 333.
- Fox, P.F. 2003. Cheese. En: Encyclopedia of Dairy Sciences. Eds. Roginski,H., Fuquay, J.W. y Fox,P.F.,) Academic Press, Londres (Reino Unido) y California (Estados Unidos). 3000 pp.
- Furtado, M.M.; Lourenço, J.P. 1997. Manual Técnico para a Produção Industrial de Queijos. Dipemar, São Paulo, Brasil. 248 pp.
- Gorostiza, A. 2002. Caracterización del queso Prato: estudio de algunos parámetros físico-químicos y de la proteólisis primaria y secundaria durante su maduración. Tesina de Licenciatura de Veterinaria. Universidad de León.
- Karahadian,C.; Lindsay, R.C. 1987. Integrated roles of lactase, ammonia and calcium in texture development of mold surface-ripened cheese. *J. Dairy Sci.* 70, 909.
- Lawrence, R.C.; Creamer, L.K. y Gilles, J. 1987. Texture development during cheese ripening. *J. Dairy Sci.* 70, 1748 .
- Lawrence, R.C.; Gilles, J. 1969. The formation of bitterness in cheese: a critical evaluation. *N. Z. Dairy Sci. Tech.* 4, 189.
- Lemieux, L.; Simard, R.E. 1991. Bitter flavour in dairy products. I. A review of the factors likely to influence its development, mainly in cheese manufacture. *Lait* 71, 599.
- Lenoir, J. 1963. Note sur la composition em matières azotées desfromages affinées de Camembert, Saint Paulin et Gruyère de Comte. *Ann. Technol. Agr.* 12, 51.
- Maara 1996.(«Ministerio Da Agricultura E Reforma Agrária»). Regulamento técnico geral para a fixação dos requisitos microbiológicos de queijos. Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de produtos lácteos, MAARA, Brasília, Brasil.
- Maara. 2001. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo de Coalho. MAARA, Brasília, Brasil.
- Maara.2002. Regulamento técnico da coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel. MAARA, Brasília, Brasil.
- Marcos, A., Fernández-Salguero, J., Esteban, M.A., León, F., Alcalá, M. Beltrán De Heredia, F.H. 1985. Quesos españoles. Tablas de composición, valor nutritivo y estabilidad. Serv. de Pub. de la Universidad de Córdoba, Córdoba.
- Ministério Da Agricultura. 1980. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Brasília, Brasil.
- Sutherland, B.J. 2003. Salting of cheese. En: Encyclopaedia of Dairy Sciences, pp.56-71. Eds Roginski, H., Fuquay, J.W. Y Fox, P.F., Academic Press, Londres (Reino Unido) y California (Estados Unidos).3000 pp.
- Trieu-Cuot, P.; Gripon, J.C. 1982. A study of proteolysis during Camembert cheese ripening using isoelectric focusing and two dimensional electrophoresis. *J. Dairy Res.* 49, 501.
- Van Den Berg, G.; Exterkate, F. A. 1993. Technological parameters involved in cheese ripening. *Int. Dairy J.* 3, 485.
- Veyseyre, R. 1988. Lactología Técnica. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza, España.