

VALOR NUTRITIVO Y CONDICIONES HIGIENICAS DEL QUESO DE CABRA EN EL ESTADO LARA.

ISRAEL GARCIA *, ALICE DE MONTILVA *, EMPERATRIZ PADILLA *,

PEDRO CASTILLO **

SUMMARY

Goat cheese is a non aged white cheese fabricated on ranches with whole goat milk. The present study is based on the analysis conducted on thirteen known samples from various municipalities in Torres Distric, Lara State. Venezuela.

The averaged data (%) were: Humidity $31,7 \pm 12,2$; protein $35,4 \pm 4,0$; fat $47,1 \pm 5,1$; calcium $1,1 \pm 0,1$ and ash $10,0 \pm 2,3$.

A great variation in humidity values was observed (range 17,4-54.1%), although acceptable levels were determined to be between 39 and 52%. The percentages of fat varies from 39 to 52%. For cheeses made from whole milk, average percent fat must not be lower than 45%.

The average values for acidity (pH) and sodium chloride were $5,71 \pm 0,36$ and $5,51 \pm 1,11\%$, respectively. It is recomended that the optimal pH should be etween 5,2 and 5,4. Samples with pH values greater than 6,0 showed signs of descomposition. The values found for sodium chloride content ranged from 3,6 to 7,6%. Optimal salinity should approximate 5,0%.

Bacteriological analysis reflects in 54% of the cases a microorganism number greater than normal. Forty-six percent were contaminated with *Escherichia coli*, 38% with pathogenic *Staphilococcus*, 38%, with *Staphilococcus epidermis* and 46% wiht *Proteus*. The frecueny of *Salmonella* organisms was not determined.

In conclusion, goat cheese from the nutritive viewpont is of high quality, howerver the sanitary level does not reach the minimal conditions required for human consupcion.

RESUMEN

El queso de cabra es un queso blanco sin maduración fabricado a nivel de finca con leche entera de cabra. Este trabajo se basa en los análisis efectuados en trece (13) muestras recogidas en varios Municipios del Distrito

* Escuela de Ciencias Veterinarias, U.C.L.A., Barquisimeto.

** Instituto de Investigaciones Veterinarias, CENIAP, Maracay.

Torres del Estado Lara.

Los resultados promedio (%) en base seca fueron: Humedad $31,7 \pm 12,2$; proteína $35,5 \pm 4,0$; grasa $47,1 \pm 5,1$; cenizas $10,0 \pm 2,3$ y calcio $1,1 \pm 0,1$. Se observó una gran variación, del 17,4 a 54,1% de humedad, aun cuando los niveles aceptables no deben exceder los límites entre 35 y 50%. Los porcentajes de grasa variaron entre 39 y 52%. Debido a que los quesos son elaborados con leche entera, este promedio no debería bajar del 45%.

Los valores promedio para acidez (pH) y cloruro sódico en base seca, fueron de $5,71 \pm 0,36$ y $5,51 \pm 1,11$ %. Se recomienda que el pH óptimo se encuentre entre 5,2 y 5,4. Muestras con valor de pH mayor de 6,0 presentaron signos de putrefacción. Para el cloruro sódico se encontraron valores desde 3,6 a 7,6%. Se recomienda para la sal un valor de 5,0%.

El análisis bacteriológico refleja en un 54% de los casos un recuento en placa de microorganismos muy superior al normal: 46% de contaminación con *Escherichia coli*; 38% de *Staphilococcus* patógeno; 38% de *Staphilococcus epidermis* y 46% de contaminación con *Proteus*. No se detectó la frecuencia de las Salmonellas.

Se concluye que el queso de cabra, desde el punto de vista nutritivo, presenta una calidad excelente, no obstante, el nivel sanitario no cumple con las condiciones mínimas exigidas para el consumo humano.

INTRODUCCION

El queso de cabra es un producto de gran importancia en el Estado Lara por ser una de las principales áreas de producción del mismo y, a la vez, por la importancia que ocupa en la dieta diaria del habitante de dicha zona.

La elaboración de este queso se efectúa en las fincas campesinas con leche recién ordeñada. Los viejos procedimientos requieren de un equipo muy simple que va desde recipientes de aluminio o acero inoxidable para cuajar la leche, hasta moldes de madera y piedras para la presión que necesita el proceso.

El queso de cabra es un alimento muy completo. Su importancia radica en el aporte de proteínas, calcio, vitamina A y riboflavina.

Una porción de queso de 60 gramos provee a un hombre de actividad normal, de la mitad de sus requerimientos diarios de calcio, 1/3 de sus necesidades de vitaminas A y aproximadamente 1/6 de las proteínas y riboflavina.

Las proteínas se encuentran en parte peptonizadas lo que ayuda a la digestibilidad de los demás alimentos.

El queso de cabra es un queso sin maduración o con una maduración

muy ligera. Hay tantos tipos de queso como productores. Cada quesero tiene sus propios métodos de cuajar, cortar, desuerar, etc. La especialización en este arte ha determinado la existencia de varios cientos de diferentes quesos producidos en diversas partes del mundo. Los factores: Tiempo, temperatura y acidez, determinan grandemente el curso del proceso y la variedad y la calidad del producto final. El productor de queso no dispone de reloj, ni de termómetro, ni de acidómetro siendo muy subjetiva la apreciación de estos factores.

El queso es un producto que durante su maduración experimenta dos tipos de fermentaciones. La primera, muy rápida, producida por los microorganismos existentes en la leche, comunica al queso sus características organolépticas. La segunda, más lenta, es producida exclusivamente por microorganismos capaces de crecer en un medio ligeramente ácido y en una elevada concentración de cloruro sódico (4). En el queso de cabra, esta segunda fermentación no tiene lugar ya que es consumido antes de los 15 días de su elaboración.

La primera fermentación se manifiesta durante todo el proceso por las variaciones del pH. Esta fermentación termina al añadirle la sal.

En Venezuela no existe para la fabricación de cualquier tipo de queso otra norma más que la de pasteurizar la leche, y ésta no se cumple en la elaboración del queso de cabra.

En nuestro país no hay estudios acerca del valor nutritivo del queso de cabra, ni de las condiciones higiénicas de su elaboración y de su expendio. Determinar esas condiciones, detectar algunos fraudes que pudieran cometerse y fijar algunas normas en su manufactura constituyen el objetivo del presente trabajo.

A continuación se especifica un procedimiento utilizado para la fabricación del queso de cabra en el Campo Experimental de Loma de León, Edo. Lara (3).

La leche se pasa a través de un filtro Kendall para leche, de 20 cm. de diámetro. Aproximadamente 7 litros de leche producen 1 Kg. de queso. Se calienta la leche hasta 40°C y se le añade uniformemente la pastilla de cuajo previamente disuelta en 30 cc. de agua tibia. Se usa una pastilla para 100 litros de leche. Se mantiene en reposo durante 2 horas. A continuación se coloca la cuajada en una bandeja de madera llamada azafate, donde se escurre el suero. Se corta la cuajada con cuchillo, en trozos de aproximadamente 1 cm. y se le añade la sal en la proporción de 50 gr. para 100 litros de leche. Se revuelve la cuajada con las manos para mezclar la sal y a la vez romper todos los grumos. Con la cuajada se llenan los moldes de madera y se presan durante 24 horas con un peso de 10 Kg. por cada kilogramo de cuajada. A las 24 horas el queso se encuentra listo para el mercado.

MATERIALES Y METODOS

Muestras de queso de cabra de distintas fincas del Distrito Torres del Edo. Lara se analizaron en los laboratorios de Nutrición del Instituto de Investigaciones Zootécnicas del CENIAP y en el Laboratorio de Bacteriología de la Escuela de Ciencias Veterinarias de la U.C.L.A.

Las fincas seleccionadas para la toma de muestras están tabuladas por Municipios en el cuadro 1, con indicación del número de animales en el rebaño y la producción diaria de queso.

CUADRO 1 Ubicación de las fincas seleccionadas para la toma de muestras. Municipios del Distrito Torres.

Muestra	Municipios	Animales de ordeño	Kg. de queso día
1	Chiquinquirá	130	6
2	Montes de Oca	160	6
3	Chiquinquirá	80	4
4	Espinoza de los M.	130	5
5	Camacaro	100	4
6	Castañeda	150	5
7	Camacaro	70	3
8	Castañeda	110	5
9	Camacaro	175	7
10	Trinidad Samuel	95	4
11	Montes de Oca	60	3
12	Trinidad Samuel	160	6
13	Concepción, Dist. Iribarren	70	5

El control de calidad de un queso puede hacerse de acuerdo a varios criterios; por ejemplo, tomando en cuenta el sabor y aroma, cuerpo y textura, terminación y color. Sin embargo, en el presente trabajo el control se ha basado en parámetros más objetivos como son: Análisis bromatológicos, análisis microbiológicos y los estudios físico-químicos para determinar algunos posibles fraudes.

Para los análisis de humedad se utilizó el método de Karl Schneider (5). Las determinaciones de grasa, proteína y cloruros totales expresados como cloruro sódico se realizaron según los métodos de la A.O.A.C. (1). El pH se determinó con el reactivo yodo-yoduro (7) previa extracción acuosa en caliente. El calcio se determinó en solución de cenizas por absorción atómica.

Para el estudio bacteriológico se hizo conteo de bacterias por el método standard de recuento en placas (8). Se determinó el número más probable para

coliformas (NMP) y se aislaron e identificaron gérmenes *Escherichia*, *Salmonella*, *Staphylococcus* y *Proteus*, productores de las principales infecciones y toxi-infecciones alimenticias.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de humedad, proteína, grasa y cenizas se encuentran en el cuadro 2.

CUADRO 2. Composición química en base seca del queso de cabra

Muestra Nº	Humedad %	Mat. Seca %	Proteína %	Grasa %	Cenizas %
1	27,55	72,45	37,55	50,73	9,26
2	17,78	82,22	38,70	50,82	8,51
3	21,61	78,39	42,30	38,90	11,44
4	25,71	74,29	38,98	39,04	15,49
5	17,41	82,59	35,97	44,38	11,28
6	37,62	62,38	27,74	45,77	7,88
7	44,70	55,30	31,51	47,38	6,29
8	25,00	75,00	35,89	48,23	9,43
9	17,47	82,53	32,96	45,16	9,74
10	39,46	60,54	31,97	52,69	10,14
11	38,96	61,04	38,49	44,75	12,26
12	54,12	45,88	32,12	57,30	7,89
X ± S	31,68 ± 12,18	68,32 ± 12,18	35,45 ± 3,97	41,14 ± 5,12	9,98 ± 2,33

El contenido de agua en el queso está afectado directamente por el proceso de fabricación. Los resultados indican una gran variación, de 17 hasta 54% de humedad. Los factores modificadores de la humedad son varios: cantidad de grasa; presión durante el procesado, tanto por el tiempo como por el momento de prensado; si la presión es mayor durante las primeras tres horas, se forma una costra alrededor del queso que impide que el agua escape libremente; otro factor es el tiempo transcurrido desde la fabricación hasta el consumo.

Una variación tan grande en el porcentaje de agua no debería ocurrir. Como máximo se podría aceptar una variación que no excediera del 15%.

El problema del agua es de importancia para el consumidor puesto que a mayor cantidad de agua menor será el valor nutritivo del alimento comprado. El contenido de humedad no representa ningún fraude, porque se venden al mismo precio el queso del día anterior y aquel producido una semana atrás. El agua tiene considerable influencia en la palatabilidad y el consumidor puede

preferir un alto o bajo porcentaje de agua.

El queso de cabra por el grado de humedad podríamos clasificarlo entre los quesos semiduros con 35 a 50% de agua.

Los datos sobre proteína (Nx6,38) revelan una escala desde 27,7 hasta 38,9% en base seca. La proporción de proteína y grasa influyen en la palatabilidad, esta proporción estaría comprendida entre 1/1,2 a 1/1,6 variando en dependencia de la cantidad de proteína y grasa de la leche. En el muestreo estudiado esta proporción no se cumplió en las muestras Nos. 3 y 4.

El coeficiente de correlación entre la grasa y la proteína fue de - 0.46, el cual no es significativo.

En el análisis del cuadro 2, se aprecia un porcentaje muy bajo de la proteína en las muestras Nos. 6 y 7; sin compensación con un aumento del porcentaje de grasa como sucede en las muestras Nos. 10 y 13.

En cuanto a los porcentajes de grasa se observa en el cuadro 2 un rango de 39 a 52,7%.

Aunque no hay regla establecida para fijar un porcentaje mínimo de grasa, los quesos de cabra no debieran tener menos del 45% de grasa en base seca, ya que dichos quesos están elaborados con leche entera de cabra.

En el muestreo hay solamente dos que tienen cantidad sensiblemente inferior al 45% esto puede ser debido a demasiado tiempo en la coagulación o el corte excesivo de la cuajada, los cuales producen una gran pérdida de sólidos totales (6).

El suero no debería contener más de 0,3% de grasa (medida por un butirómetro). Cada 0,1% adicional en el suero representa 2% de reducción en la cuajada y 1,4% de reducción en la grasa medida en la materia seca. Para evitar las pérdidas de grasa se debe tener un cuidado especial en las primeras etapas de la fabricación del queso.

En el cuadro 3 aparecen los valores de pH, almidón, cloruro sódico y calcio.

El pH influye en el sabor. Aunque tampoco hay regla, en el queso fresco el mejor sabor se puede conseguir con un pH de 5,2 a 5,4.

La acidez proviene de la lactosa fermentada, ácidos grasos libres, sales de la leche y minerales traza, lo mismo que de algunas proteínas, vitaminas y enzimas que influyen en el pH; bien por reacciones químicas o biológicas, mediante microorganismos productores de ácidos.

La acidez del queso también dependerá de la acidez de la leche antes de añadirle el cuajo. Cuanto más ácida la leche, más rápidamente coagulará.

Un pH alto (mayor de 6) en el queso blanco de cabra indica una fermentación anormal, bien sea ésta micótica o bacteriana. Estos quesos deben ser decomisados. En el muestreo aparecieron dos muestras (Nos. 6 y 7) con pH superior a 6 los cuales presentaron signos de putrefacción.

Debido a informaciones sobre posible fraude en la fabricación del queso,

con la adición de harina de cereales, se realizó la prueba del almidón. Los resultados indican que no hubo adición alguna de harinas al queso.

CUADRO 3. pH, almidón, cloruro sódico y calcio en base húmeda y base seca del queso de cabra.

Muestra Nº	pH	Almidón	NaCl % B.H.	NaCl % B.S.	Calcio % B.S.
1	5.53	Negativo	4.71	6.50	-
2	5.35	"	4.94	6.00	-
3	5.72	"	3.17	4.04	1,05
4	6.11	"	4.79	6.45	1,24
5	5.84	"	4.46	5.40	-
6	6.26	"	3.80	6.09	-
7	6.27	"	2.61	4.72	-
8	5.52	"	4.71	6.28	-
9	5.31	"	4.12	4.99	-
10	5.25	"	2.77	4.58	0,88
11	5.96	"	4.65	7.62	1,16
12	5.85	"	2.01	3.62	1,19
13	5.35	"	2.48	5.40	1,02
X±S	5.71±0,36		3.78±1,04	5.51±1,11	1,09±0,13

En cuanto a la cantidad de sal, depende de la habilidad del quesero que por medio de degustación determina el nivel de sal. Esto explica el rango en los porcentajes de sal en base seca que va desde 4,0 hasta 7,6%.

El control microbiano, la maduración, palatabilidad y la calidad del queso de cabra dependen de la habilidad del quesero para determinar el "punto" de sal necesario. El porcentaje de sal en el queso de cabra en base seca no debiera ser mayor del 5%.

El calcio (Ca) se determinó en algunas muestras para conocer su porcentaje en el queso y para hallar alguna posible explicación a los altos porcentajes de ceniza de algunas de las muestras. Se sospechó una adulteración por la adición de carbonato cálcico, pero los resultados fueron negativos.

El estado sanitario del queso guarda estrecha relación con la higiene observada en cada una de las fases de su elaboración hasta llegar al consumidor. Estas fases son: Sanidad y manejo del rebaño; ordeño, transporte y conservación de la leche; fabricación, conservación, transporte y mercadeo del queso.

En cada uno de estos procesos se debe guardar una extremada higiene, ya que el queso es excelente vehículo para la transmisión de enfermedades e intoxicaciones en el humano.

Los criadores de la zona poseen escasos conocimientos (2) sobre la importancia del ordeño higiénico; este factor quizás representa la principal

CUADRO 4. Contaje en placa y presencia de algunos gérmenes patógenos en el queso de cabra

Nuestra N°	N M P * Coliformes	Recuento en placas **	E. coli	Staph. patógeno	Staph. epidermis	Proteus	Salmonella		
1	930	Incontable	+				Negativo		
2	230	"				+	"		
3	11.000	"	+		+	+	"		
4	930	"	+			+	"		
5	90	38.000	+	+		+	"		
6	0	75.000			+	+	"		
7	0	20.000		+			"		
8	140	Incontable		+			"		
9	11.000	"	+				"		
10	0	400			+		"		
11	0	57.400			+		"		
12	1.200	Incontable	+	+		+	"		
13	90	"			+		"		
Porcentajes de positivos							38.5	46.2	0.0

* NMP, Número más probable

** Gérmenes por gramo

causa de contaminación microbiana y es por ello necesario instruirlos acerca de las técnicas del ordeño.

La limpieza y esterilización de los utensilios son tan esenciales en la manufactura del queso como en cualquier otro producto derivado de la leche. Sin embargo, muchos de los utensilios usados en la fabricación del queso no son fáciles de limpiar; para ello se requiere agua caliente y o un buen detergente clorinado o iodado.

En el cuadro 4 se resumen los datos obtenidos en el análisis bacteriológico a que se sometieron las muestras de queso de cabra.

El recuento en placa indica 7 muestras con un número no aceptable de gérmenes por gramo. Generalmente la población microbiana de un queso recién elaborado sobrepasa los 500 millones de bacterias por gramo. El alto número de gérmenes encontrados se debe al lapso transcurrido entre el ordeño y la elaboración del queso, lo cual facilita la multiplicación de los microorganismos contaminantes.

De igual forma, la alta concentración de sal sólo permite la subsistencia de unos pocos microorganismos. Sin embargo, aunque los agentes patógenos no persistan en este medio, las toxinas que producen, sí perduran y son causa de graves intoxicaciones.

Del cuadro 4 se deduce que la *Escherichia coli* se encuentra en el 46,1% de las muestras y el *Staphilococcus* patógeno, uno de los principales agentes de las intoxicaciones alimenticias, en el 38,4%. En ninguna de las muestras se aisló *salmonella*.

La *E. coli* es un germen cuyo habitat natural es el tracto digestivo del hombre y de otros animales de sangre caliente. La presencia de este microorganismo en un alimento se interpreta generalmente como contaminación directa o indirecta de origen fecal. Por ello el *E. coli*, es el indicador clásico de presencia simultánea de bacterias patógenas entéricas entre éstas la *Salmonella typhi*.

La presencia de *Staphilococcus aureus* en un alimento se interpreta, por lo eneral, como indicativo de contaminación a partir de la piel, boca y fosas nasales de los manipuladores, si bien el equipo y material sucios pueden ser también el origen de la contaminación.

Como se puede observar, el nivel sanitario en general no reúne las condiciones mínimas de salubridad necesarias para el consumo humano y aunque desde el punto de vista nutritivo el queso de cabra es excelente, las graves deficiencias sanitarias de su elaboración, pueden conducir a serios problemas de salud en el consumidor.

BIBLIOGRAFIA

1. **A.O.A.C.** Official Methods of Analysis. Washington, D.C. 10th Ed. Association of Agricultural Analytical Chemist. 1965.
2. **BOSCAN, L.A., J. FARIAS y L.A. VASQUEZ.** La leche de cabra en el Estado Zulia. (Dtto. Urdaneta): I. Principales características de calidad química-sanitaria. II Seminario Nacional de Ovinos y Caprinos. Maracaibo. 1972.
3. **BRAVO, J.** Comunicaciones personales. Centro Investigaciones Agropecuarias Región Centro Occidental. Barquisimeto. 1978.
4. **ESCODA, B.A.** La Industria Quesera. Seminario sobre la producción de leche en Venezuela. Maracaibo. 1973.
5. **KARL SCHNEIDER.** Tratado Práctico de los Análisis de la Leche y del Control de los Productos Lácteos. Madrid Ed. Dossat. 1960.
6. **MINISTRY OF AGRICULTURE , FISHERIES AND FOOD.** Cheesemaking. Bull Nº 43. London. 1959.
7. **SCHONHERR, W.** Manual Práctico de Análisis de la Leche. Zaragoza,Ed. Acribia. 1959.
8. **THATCHE, F.S. and D.S. CLARK.** Microorganismos en Alimentos. Zaragoza. Ed. Acribia. 1973.