

**CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DEL QUESO BLANCO  
ARTESANAL TIPO LLANERO COMERCIALIZADO EN LA CIUDAD DE MARACAY  
ESTADO ARAGUA, VENEZUELA**

**PHYSICOCHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ARTISANAL  
“LLANERO” TYPE WHITE CHEESE PURCHASED IN MARACAY CITY,  
ARAGUA STATE, VENEZUELA.**

*Ronald Maldonado<sup>1</sup> y David García<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Laboratorio de Físico-química. Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay. Apartado postal 4579, Maracay 2101. Aragua. e-mail: *maldonador@agr.ucv.ve*. Autor para la correspondencia.

<sup>2</sup>Ing. Agrónomo. Instituto de Química y Tecnología. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay. Apartado postal 4579, Maracay 2101. Aragua.

Recibido: 01-08-2009 / Aceptado: 30-01-2010

**RESUMEN**

Se investigaron las características fisicoquímicas y microbiológicas de 45 muestras de queso blanco artesanal tipo llanero en tres centros de venta en la ciudad de Maracay, Edo. Aragua. Los resultados promedios obtenidos de la evaluación fisicoquímica fueron: humedad 40,0%, humedad sin materia grasa 62,9%, grasa 55,6% base seca (bs), proteína 34,8%(bs), NaCl 7,3%(bs), pH 4.9 y acidez 0,8%. Basados en los resultados porcentuales de humedad sin materia grasa (62,9%) y grasa (bs) (55,6%), se clasifica al queso analizado como semiduro y graso, según, la norma venezolana COVENIN-1813(2000). El alto coeficiente de variación obtenido en los parámetros pH (10,5%), acidez (19%) y cloruros (16,5%), evidencian probablemente, que los quesos fueron almacenados en condiciones poco adecuadas para su conservación el esquema tecnológico empleado no está estandarizado; por lo que se deben mejorar estos dos aspectos si se desea obtener quesos con mayor calidad. Los análisis microbiológicos de las muestras dieron como resultados promedio: bacterias mesófilas aerobias  $6,6 \times 10^6$  UFC/g, coliformes totales  $4,4 \times 10^3$  NMP/g y *Staphylococcus spp*  $3,4 \times 10^4$  UFC/g de las cuales 33,3% se registraron como coagulasa (+). Los resultados de la evaluación microbiológica demostraron que la mayoría de las muestras estudiadas están por encima de los valores máximos recomendados por la norma Venezolana COVENIN-3821(2003). Por consiguiente, el consumo del queso blanco artesanal tipo llanero, en los centros analizados, constituyen un posible riesgo para

la salud del consumidor.

**Palabras clave:** *Queso llanero/ Staphylococcus spp/ riesgo/ consumo/*

**SUMMARY**

Physicochemical and microbiological characteristics from 45 samples of artisanal “Llanero” type white cheese purchased in three (3) sale centers in Maracay city, Aragua State, Venezuela, were determined. Physicochemical averages values obtained were: moisture 40%, moisture without fat 62.9%, fat 55.6 % (db), protein 34.8% (db), NaCl 7.3%, pH 4.9 and acidity 0.8% (lactic acid present). Based on moisture percent without fat and fat on dry basis all analyzed cheeses were classified as semi hard and fatty cheeses in conformity with COVENIN Venezuela Standards. The high values obtained in the variation coefficient of pH (10.5%), acidity (19%) and sodium chloride (16.5%) proved that cheeses were storage in poor conditions and manufacture procedures weren't standardize, thus should be improved these two aspect mentioned early to obtain a cheese with better quality. With regard to microbiological assay in these samples, showed as average load the following values: mesophilic aerobic bacteria  $6.6 \times 10^6$  CFU/g, total coliforms  $4.4 \times 10^3$  MPN /g and *Staphylococcus spp*  $3.4 \times 10^4$  CFU/g, which 33.3% was recorded as positive coagulase. Microbiological results indicate that almost all

analyzed samples had their loads above the maximum values recommended by the Venezuela Standard COVENIN-3821 (2003). There upon, the consumption of white artisanal cheese in studied centers could represent a hazard to consumer health.

**Keywords:** *white artisanal type "llanero" /Staphylococcus spp/hazard/consumption/*

## INTRODUCCIÓN

En Venezuela, el queso blanco fresco es uno de los alimentos de mayor consumo, encontrándose una cantidad importante del producto comercializado en el mercado, procedente de pequeños productores, quienes sin preparación técnica alguna se dedican a realizar esta actividad (Díaz-Rivero y González-García, 2001).

Aproximadamente el 60% de la producción nacional de leche se destina a la elaboración de quesos y, cerca de un 40% de esta, es usada como leche cruda para la elaboración artesanal del queso (CAVEPAS, 1999).

Estudio sobre la calidad microbiológica de los quesos blancos Venezolanos de elaboración artesanal, indican que en más del 98% de las muestras analizadas, la población de *S. aureus* están por encima de los límites aceptables, el empleo de leche cruda y fallas en la manufactura, transporte y almacenamiento, explica que estos productos sean riesgosos para la salud de los consumidores (Olarde, *et al.*, 1997; Miró y Ríos, 1999; Ríos y Novoa, 1999) y está involucrado en brotes de intoxicación alimentaria (Ríos y Novoa, 1999).

Basados en lo antes expuesto se planteo como objetivo caracterizar fisicoquímica y microbiológicamente el queso blanco artesanal tipo llanero comercializado en la ciudad de Maracay, Edo. Aragua.

## MATERIALES Y MÉTODOS.

### Muestreo

Las muestras fueron adquiridas directamente de 3 distribuidores minoristas, en la ciudad de Maracay del Estado Aragua, cantidad de queso adquirido: medio kilogramo, a razón de 3 muestras semanales por 5 semanas (1 muestra por cada centro de venta), hasta analizar 15 muestras por centro, con un total de 45 muestras. Estas fueron colocadas en bolsas plásticas y

transportadas en cavas con hielo hasta el laboratorio, donde fueron inmediatamente analizadas.

### Caracterización Fisicoquímica.

La toma y preparación se realizó según COVENIN-938(1996). La determinación de la Humedad en los quesos blancos artesanales tipo llanero comerciales fue realizada por el Método gravimétrico, según COVENIN-945(1982). Grasa siguiendo la metodología propuesta por COVENIN-931(1982). Proteína según la norma COVENIN-370(1976). Para la determinación de Acidez titulable se realizó basado en la norma COVENIN 658(1976) El potencial de hidrogeno (pH), se determinó según la norma COVENIN-1315(1982), Cloruro expresado como porcentaje de NaCl en los quesos se determinaron de acuerdo a la norma COVENIN-369(1986).

### Cuantificación microbiológica.

Para la preparación de las muestras se procedió según la norma COVENIN-1126(1989). Para la determinación de Bacterias mesófilas aerobias se utilizó el método descrito por COVENIN-902(1987). La determinación de Coliformes totales se utilizó el método descrito por COVENIN-1104(1996). La determinación *Staphylococcus spp* y su tipificación fue realizada según la norma COVENIN 1292(1989).

### Análisis estadísticos.

Se realizó el cálculo de los parámetros estadísticos descriptivos (media, desviación estándar, coeficiente de variación, valor mínimo, valor máximo), de las características fisicoquímicas y microbiológicas y se comparó desde el punto de vista estadístico a un nivel de significancia ( $P < 0,05$ ) con los valores poblacionales en el valor promedio establecido por la normas COVENIN empleando una prueba de contrastación de hipótesis para media empleando las formulas estadísticas señaladas por Canavos (1988).

## RESULTADOS Y DISCUSIONES.

### Características fisicoquímicas del queso blanco artesanal tipo llanero

En el Cuadro 1 se presentan los resultados de las características fisicoquímicas, obtenidas de 45 muestras (15 muestras por centro), de queso blanco artesanal tipo llanero, correspondientes a tres centros

de venta en la ciudad de Maracay, Edo. Aragua.

### Humedad

El resultado del porcentaje de humedad promedio, obtenido para las muestras de queso blanco artesanal tipo llanero fue de 43,01%, con un rango de 40,94 a 46,19%. Para el porcentaje de humedad sin materia grasa (%HSMG), se obtuvo un rango de 59,85-64,55%, con un valor promedio de 62,96%. Según la norma venezolana COVENIN-1813 (2000), el queso blanco artesanal en base al porcentaje de humedad sin materia grasa se ubica dentro de los quesos semiduro.

### Grasa

En cuanto al contenido de grasa en base seca (bs), el valor promedio para los quesos blanco artesanales tipo llanero fue de 55,59%, con un rango de 52,41 a 60,19%, clasificándose según el contenido en grasa como un queso graso, de acuerdo a la norma venezolana COVENIN-1813(2000).

**Cuadro 1.** Características fisicoquímicas de los quesos blanco artesanales tipo llanero comercializado en la ciudad de Maracay, Edo. Aragua.

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS*	HUMEDAD (%)		GRASA (%)		PROTEÍNA (%Nx6,38)		pH	ACIDEZ (%Ac. Láctico)		NaCl (%)	
	% H	%HSMG	Bh	bs	Bh	bs		bh	Bs		
Media	43,01	62,96	31,70	55,59	19,85	34,84	4,98	0,84	4,15	7,31	
Desviación estándar	1,66	1,41	1,90	2,21	0,86	1,15	0,53	0,16	0,58	1,20	
Valor mínimo	40,94	59,85	28,2	52,41	18,85	32,59	4,4	0,61	3,35	5,73	
Valor máximo	46,19	64,55	35,2	60,19	21,44	36,30	5,8	1,07	5,03	9,21	
Coefficiente de variación	3,9	2,2	6,0	4,0	4,3	3,3	10,5	19	14	16,5	

### Proteína

Para el contenido de proteína (bs), se obtuvo un valor promedio de 34,84%, con un rango de 32,59 a 36,30%. Estos valores son inferiores a los reportados por Mendoza y Oyón (2002) en donde señalan en promedio para queso llanero sin cobertura rangos de 45,62 a 46,10% (bs).

### Potencial de Hidrogeno (pH)

Para el potencial de hidrogeno (pH), se obtuvo un valor promedio de 4,98, con un rango entre 4,4-5,8 y un coeficiente de variación de 10,5%, estos valores son similares a lo encontrado por Mendoza y Oyón (2002), que obtuvieron como rangos promedios entre 5,3 a 6,2 de pH.

### Acidez (% ácido láctico)

En cuanto al porcentaje de ácido láctico, se obtuvo un valor promedio de 0,84%, con un valor máximo de 1,07% y mínimo de 0,61%. Con un coeficiente de variación de 19%. Este elevado coeficiente puede ser debido a que los quesos fueron almacenados en condiciones diferentes, deficiente calidad de la materia prima o métodos de elaboración diferentes. Todo este fenómeno de fermentación de la lactosa ocurre en la fase de almacenamiento y comercialización lo que podría señalarse que este tipo de queso al momento de ser consumido esta semi-madurado.

### Cloruro de sodio (NaCl)

El porcentaje promedio para el cloruro de sodio (bs) en el queso blanco artesanal tipo llanero obtenido, fue de 7,31%, con un rango de 5,73-9,21%. Estas concentraciones son elevadas si las comparamos con lo recomendado en la norma COVENIN-3821 (2003), la cual señala que para los quesos blancos semiduro el porcentaje de cloruro de sodio debe ser menor a 3%. Además, existe una elevada diferencia entre los valores el cual es demostrado con un coeficiente de variación de 16,5%. Lo anterior pudiera deberse principalmente a que no existe un esquema tecnológico bien definido, por lo cual, cada productor aplica distintos métodos de salado, sin control alguno de las proporciones de sal utilizadas.

### Cuantificación microbiológica del queso blanco artesanal tipo

En el Cuadro 2 se presentan las características microbiológica, obtenidas de 45 muestras de queso blanco artesanal tipo llanero, correspondientes a tres centros de distribuidores minoritarios de la ciudad de Maracay, Edo. Aragua.

### Bacterias mesófilas aerobias

Los resultados obtenidos en cuanto a las bacterias mesófilas aerobias, se encuentran entre  $1,2 \times 10^6$  UFC/g hasta  $1,4 \times 10^7$  UFC/g, con un promedio de  $6,5 \times 10^6$  UFC/g. Si bien es cierto no hay una norma que establezca el máximo valor para estos microorganismos indicadores y tomando en cuenta que estos tipos de quesos son elaborados en forma artesanal en cuyo caso la leche no es higienizada y no están garan

tizadas las condiciones higiénicas de procesamiento, transporte y almacenamiento, los quesos analizados poseen distintos tiempos de almacenamiento y un elevado porcentaje de humedad, por estos factores aumenta el crecimiento de estas bacterias.

### Coliformes totales

En cuanto a los coliformes totales, el valor promedio fue de  $4,4 \times 10^3$  NMP/g, si se compara con la norma venezolana COVENIN-3821(2003), el valor promedio supera al máximo establecido ( $930$  NMP/g). Los coliformes por habitar en el tracto intestinal, son indicadores de contaminación fecal y están asociados a la presencia de otros microorganismos patógenos entéricos (Frazier y Westhoff, 1993). Citti *et al.* (1999) determinó altas cargas bacterianas de coliformes totales en muestras de queso blanco duro tipo llanero. Lo anterior evidencia que en este tipo de quesos existe una pobre calidad higiénica.

### Staphylococcus spp

El recuento de *Staphylococcus spp*, en queso blanco artesanal tipo llanero analizados, estuvo entre  $0$  UFC/g hasta un máximo de  $2,3 \times 10^5$  UFC/g, con un valor promedio de  $3,4 \times 10^4$  UFC/g, se compararon con la norma venezolana COVENIN-3821(2003), encontrándose por encima del límite máximo de la norma ( $1 \times 10^3$  UFC/g). Dindes *et al.* (2000), estimaron que un alimento es de riesgo de intoxicación alimentaria por *Staphylococcus spp*, cuando tiene una carga igual o superior a  $10^4$  UFC/g. Igualmente, la producción de la enzima coagulasa en estas bacterias está relacionada a la producción de enterotoxinas, causantes de las intoxicaciones alimentarias, por lo que puede considerarse un microorganismo patógeno. En las muestras analizadas, quince (15) (equivalente a 33,33%) dieron coagulasa positiva, esto dice, que pudiera encontrarse un considerable riesgo de brotes de intoxicación alimentaria, originada por la ingesta de queso blanco artesanal tipo llanero de cualquier muestra que dieron coagulasa(+), debido probablemente al deficiente manejo higiénico de la leche por parte del operario o leche proveniente de vacas con mastitis.

**Cuadro 2.** Cuantificación microbiológica de los quesos blanco artesanales tipo llanero comercializado en la ciudad de Maracay, Edo. Aragua.

PARAMETROS ESTADÍSTICOS*	MESÓFILOS AEROBIOS (UFC/g)	COLIFORMES TOTALES (NMP/g)	<i>Staphylococcus spp</i> (UFC/g)
Media	$6,5 \times 10^6$	$4,4 \times 10^3$	$3,4 \times 10^4$
Desviación Estándar	$4,9 \times 10^6$	$9,2 \times 10^3$	$6,8 \times 10^4$
Valor mínimo	$1,2 \times 10^6$	0	0
Valor máximo	$1,4 \times 10^7$	$2,4 \times 10^4$	$2,3 \times 10^5$

15 muestras coagulasa (+) de 45 en total

### CONCLUSIONES

Basados en los resultados de humedad sin materia grasa y grasa base seca, se clasifica al queso analizado como semiduro graso, según, la norma venezolana COVENIN-1813(2000); considerándose además como un queso pseudomadurado. La gran variabilidad de todos los parámetros físicoquímicos evaluados, confirman la ausencia de estandarización en los procesos de elaboración.

La presencia de bacterias mesófilas aerobias, coliformes totales y *Staphylococcus spp*, en las muestras y el elevado número de estos microorganismos en la mayoría de ellas, evidencian la pobre calidad higiénica en la materia prima, elaboración, equipos, operarios, transporte, almacenamiento y distribución, de este tipo de queso.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Canavos, G. 1988. Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y métodos. México, McGraw-Hill Interamericana 651 p.
- CAVEPAS. 1999. Sistema Lácteo Venezolano, Flujo físico 1998. Venezuela. Caracas.
- Citti, R., Scaramelli, A., González, I. 1999. Aislamiento de *Listeria monocytogenes* en muestras de queso blanco duro tipo llanero del Distrito sanitario uno del Estado Aragua, Venezuela. Rev. Fac. Cs. Vets UCV. 40(2):101-110.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN).1976. Norma Venezolana COVENIN-658(1976). Leche y su Derivados. Determinación de acidez titulable. 5 p.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales

- (COVENIN). 1976. Norma Venezolana COVENIN-370 (1976). Leche y su Derivados. Determinación de proteína. Método Kjeldahl. 6 p.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). 1982. Norma Venezolana COVENIN-1315(1982). Alimentos. Determinación de pH. (Acidez iónica). 5 p.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). 1982. Norma Venezolana COVENIN-1945(1982). Leche y su Derivados. Determinación de humedad. 10 p.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). 1982. Norma Venezolana COVENIN-931(1982). Leche y su Derivados. Determinación de grasa por el Método de Babcock. 6 p.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). 1986. Norma Venezolana COVENIN-369(1986). Leche y su Derivados. Determinación de cloruro. 17 p.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). 1987. Norma Venezolana COVENIN-902(1987). Alimento. Método para recuento de colonias de bacterias aerobias en placas de petri. 4 p.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). 1989. Norma Venezolana COVENIN-1126(1989). Alimento. Identificación y preparación de muestras para análisis microbiológico. 7 p.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). 1989. Norma Venezolana COVENIN-1292(1989). Aislamiento y recuento de *Staphylococcus aureus*. 10 p.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). 1996. Norma Venezolana COVENIN-938(1996). Determinación del numero más probables de Coliformes fecales y *Escherichia coli*. 12 p.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). 1996. Norma Venezolana COVENIN-1104(1996). Determinación del numero más probables de Coliformes fecales y *Escherichia coli*. 12 p.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). 2000. Norma Venezolana COVENIN-1813(2000). Norma general queso. 6 p.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). 2003. Norma Venezolana COVENIN-1813 (2003). Norma queso blanco. 10 p.
- Díaz-Rivero, C., González-García, B. 2001. *Staphylococcus aureus* en queso blanco fresco y su relación con diferentes microorganismos indicadores de calidad sanitaria. *Respyn* 2(3).
- Dindes, M., Orwin, P., Schliever; R. 2000. Exotoxins of *Staphylococcus aureus*. *Clin. Microbiol. Rev.* 13(8):16-34.
- Frazier, W y Westhoff, D. 1993. *Microbiología de Alimentos*. 4 ed. España. Acibia. 370 p.
- Mendoza, C., Oyón, R. 2002. Estudio comparativo de dos coberturas para queso llanero madurado. *Rev. Fac. Agron. (Maracay)* 28(1):1-12.
- Miró, A., Ríos, M. 1999. Calidad microbiológica de los quesos blancos venezolanos, analizados en el Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel". Periodo: Enero 1988 a Junio 1998. *Rev Inst Nac Hig "Rafael Rangel"*. 30:14-20.
- Ríos, M., Novoa, M. 1999. Apoyo del Departamento de Microbiología de Alimentos del Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel" (INHRR) a la investigación de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA). *Rev Inst Nac Hig "Rafael Rangel"* 30:8-13.
- Olarte, C. Sanz, S., Gutiérrez, A; Torre, P. 1997. Control higiénico-sanitario del queso de carneros y detección de puntos de contaminación microbiana en superficie y equipos. *Aliment.* 5(3):41-44