

## EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DE SUERO COSTEÑO Y VALORACIÓN HIGIÉNICA EN PUNTOS DE VENTA EN MONTERÍA, CÓRDOBA

### MICROBIAL ASSESSMENT AND EVALUATION OF SERUM COASTAL HYGIENIC OUTLETS IN MONTERIA, CORDOBA

CHAMS, LINDA<sup>1</sup> Bacterióloga, CURY, KATIA<sup>2</sup> Ing. Agroindustrial. AGUAS, YELITZA<sup>3\*</sup> M.Sc.

<sup>1</sup> Universidad de Córdoba. Facultad Ciencias de la Salud. Grupo de investigaciones GIMBIC, <sup>2,3</sup> Universidad de Sucre, Facultad de Ingeniería. Grupo de Investigación Gestión Integral de Procesos, Medio Ambiente y Calidad-GIMAC

\*Correspondencia: [aguasyelitza@hotmail.com](mailto:aguasyelitza@hotmail.com)

Recibido: 7-09-2011; Aprobado: 14-11-2012.

#### Resumen

En este trabajo se determinó el recuento de coliformes totales, hongos y *Staphylococcus* en suero costeño vendido en expendios en la ciudad de Montería en 2010, se valoró el estado higiénico de los puntos de venta y se realizó un estudio descriptivo de corte transversal mediante un diseño aleatorio simple (MAS) que exigió la utilización de 21 muestras con tres repeticiones para un total de 63 muestras de suero analizadas en 21 expendios para una confiabilidad del estudio del 95%. Los resultados mostraron una contaminación del 100 % para coliformes totales, hongos y *Staphylococcus coagulasa* positiva. La valoración de la ubicación de los expendios, las condiciones higiénicas de la planta física y la formación relacionada con salubridad de los expendedores muestran la incidencia de los resultados como factores epidemiológicos de importancia para la contaminación de este alimento. El estudio permite recomendar la coordinación de políticas investigativas entre la Universidad pública y el Sector Salud, con miras a minimizar las posibilidades de contaminación del producto objeto del presente estudio.

**Palabras clave:** coliformes totales, evaluación microbiológica, mohos, levaduras, *Staphylococcus coagulasa* positiva, suero costeño.

#### Abstract

This work determined the total coliforms, fungi and *Staphylococcus* serum coastal outlets sold in the city of Monteria, hygienic conditions were assessed and locative. We performed a cross sectional study using a simple random design (MAS) which

required the use of 21 samples with three replication for a total of 63 serum samples tested in 21 outlets for a reliability study of 95%. The results showed 100% contamination of total coliforms, fungi and *Staphylococcus* coagulase positive. The assessment of the location of outlets, locative and hygienic aspects of training related to health of the retailers show the impact of results and epidemiological factors relevant to the contamination of the food. The study to recommend investigative policy coordination between the public University and the health sector in order to minimize the possibility of product contamination in the present study.

**Key Words:** total coliforms, microbiological testing, molds, yeasts, *Staphylococcus* coagulase positive, serum coastal.

### Introducción

En Colombia la industria de los productos lácteos se origina con la producción de quesos y mantequillas en el año 1945, consolidándose como un renglón de importancia en la industria alimentaria (GALLEGOS *et al.*, 2007; CALDERÓN *et al.*, 2006). Los derivados lácteos como el suero y el queso costeño son considerados productos básicos de consumo en la región del Caribe colombiano y una gran fuente de proteínas. Sin embargo, las condiciones higiénicas de los locales para su elaboración, transporte, conservación y expedición, pueden convertir este alimento en un medio de transmisión de microorganismos patógenos. En el año 2008 se produjeron en Colombia 6.500 millones de litros de leche, es decir cerca de 18 millones de litros diarios, y de estos 2.350 millones de litros se utilizan para derivados lácteos artesanales como el suero costeño (FEDEGAN, 2011). En el departamento de Córdoba, zona ganadera por excelencia en Colombia, se estima que el 70% del total de la producción lechera se destina a la elaboración de queso y suero (CALDERÓN *et al.*, 2006) y casi la totalidad de estos productos costeños artesanales que se producen en este departamento se prepara con leche cruda, permitiendo la vehiculización de bacterias como *Leptospira* spp., *Brucella* spp., *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* y *Mycobacterium* spp (INS, 2007).

La contaminación del suero costeño por coliformes totales, hongos o *Staphylococcus*, incide directamente en la salud humana por favorecer la aparición de alteraciones significativas en la salud de los consumidores, de importancia para la Salud Pública por el alto costo particular y social.

El desarrollo de esta investigación sobre la contaminación de suero costeño se realizó en el 2010, permitiendo indicar el grado de inocuidad que tiene el producto que se consume en la ciudad de Montería, capital del departamento de Córdoba y valorar las condiciones higiénicas de los lugares donde se expende; caracterizar la dinámica epidemiológica y lograr la organización de planes de control, estrategias

y políticas de prevención. También de gran utilidad para evaluar el impacto de los programas de salubridad que deben contar con sistemas de control y monitoreo a nivel local, nacional e internacional.

El estudio realizado permite recomendar la coordinación de políticas investigativas entre la universidad pública y el Sector Salud, con miras a minimizar las posibilidades de contaminación del producto objeto del presente estudio.

### **Materiales y Métodos**

La investigación fue de carácter exploratoria descriptiva, realizada en la ciudad de Montería, capital del departamento de Córdoba, localizada al noroeste de Colombia, a 8°45' Norte y 75°53' Oeste, con una altitud de 18 metros sobre el nivel del mar y temperatura promedio de 28°C (POT, 2002 - 2015). El número de muestras analizadas fueron 21 con tres repeticiones para un total de 63, tomadas en 21 expendios debidamente registrados en la Oficina de Saneamiento ambiental del Municipio de Montería, y fueron obtenidas mediante Muestreo Aleatorio Simple (MAS).

En cada uno de los expendios registrados se procedió a socializar los objetivos de la investigación y a tomar cinco muestras al azar del suero existente en el local, siguiendo los protocolos establecidos por la norma ISO 17025 (2005) y por ICMSF (1986), tres para el análisis microbiológico y dos como contramuestra, las muestras se tomaron por triplicado con intervalo de un mes, se colocaron en bolsas de polietileno estériles debidamente selladas y rotuladas y ubicadas en termos de refrigeración para su traslado al laboratorio de Microbiología del programa de Bacteriología de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad de Córdoba, donde se evaluaron sus características organolépticas y mediante análisis microbiológico se les determinó la presencia de coliformes, hongos y *Staphylococcus* coagulasa positiva, siguiendo las recomendaciones de la FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (2009).

Para la recolección de la información sobre aspectos higiénicos locativos de los establecimientos expendedores, preservación del producto y manejo del mismo, se utilizó la técnica de la encuesta y se diseñó una lista de chequeo para recopilar la información necesaria, siguiendo lo establecido en el Código Sanitario de Salud Pública de Colombia Decreto 2333 de 1982, resolución 01804 de 1989 del Ministerio de Salud y otros artículos reglamentarios del Código sanitario de Salud Pública de 1982. Para el análisis de los resultados, las variables fueron introducidas en una base de datos construida en EPI-INFO V.6.04 verificando la introducción de datos doblemente.

### **Resultados**

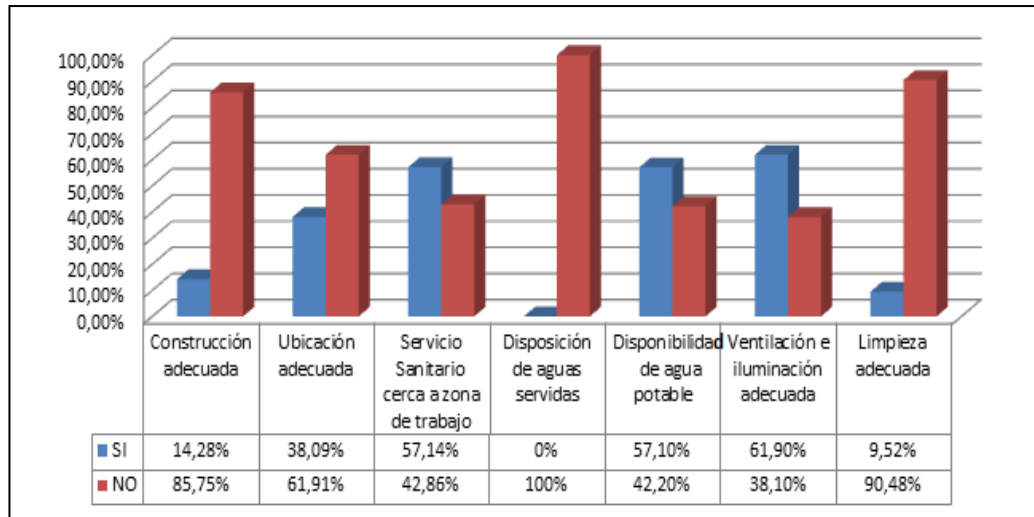
Las observaciones organolépticas se relacionaron con el olor, color, consistencia y cuerpos extraños como astillas de madera, vello, plástico. Las características

de olor y consistencia se hallaron normales en la totalidad de las muestras y ninguna de ellas demostró la presencia de cuerpos extraños, las coloraciones anormales como amarillenta, crema o negruzca se hallaron en el 18.3% representando 11 de las 63 muestras estudiadas. Las coloraciones anormales pueden estar dadas por la utilización de materiales con suciedad, condiciones de transporte o por los recipientes que los contienen o protegen. No se encontraron cuerpos extraños en las muestras procesadas; es común que se introduzcan al momento de la elaboración del producto, que existan en la leche, en los utensilios o en la sal utilizada. También es frecuente que se adhiera al suero, material extraño existente en los medios de transporte o en los depósitos de almacenamiento (FLOREZ, 2006). De las 63 muestras analizadas se encontró una contaminación del 100% de coliformes. Al comparar el grado de presencia de coliformes con los parámetros sanitarios establecidos (CÓDIGO SANITARIO DE SALUD PÚBLICA, 1982) se observó, que la totalidad de las muestras tenían más de 1100 UFC/g. (Resolución 02310/86 MINISTERIO DE SALUD).

Los resultados de la prueba de Indol fueron positivos, lo que confirma la contaminación con coliformes fecales en el 100% de las muestras de suero costeño analizadas, información de importancia al considerar la patogenicidad de los microorganismos y lo que implica para la salud del consumidor. La determinación de hongos totales fue positivo en el 100 % de las muestras con valores mínimos de contaminación de 150 UCF/g y valores máximos de 4.300 UFC/g para un promedio de 1.221 UFC/g. La evaluación de las muestras para determinar la presencia de *Staphylococcus* coagulasa positiva, mostró que el 100% se encontraban contaminadas con este microorganismo, con valor mínimo de 268.000 UFC/g y valor máximo de 4.400.000 UFC/g para un promedio de 1.764.190 UFC/g. Las muestras examinadas en su totalidad sobrepasan el límite superior permitido lo que indica que no son aptas para el consumo.

La valoración de las condiciones de las instalaciones físicas mostró que sólo el 14.28% representados en 3 de los 21 puntos de venta evaluados cuentan con construcciones propias de expendio y con instalaciones eléctricas adecuadas; sin embargo requieren la organización de las diferentes áreas de proceso. También se observó que en 8 expendios correspondientes al 38,09% de los muestreados están ubicados en lugares secos y no inundables, 9 (42,85%) en lugares donde se observan focos de insalubridad y contaminación generando criaderos de insectos y roedores, y en los 5 (23,80%) restantes están ubicados cerca de basureros, presentándose en sus alrededores y vías de acceso acumulación de desechos sólidos. Se observó que la zona de entrada a los diferentes sitios de venta y las instalaciones en general presenta deficientes condiciones de limpieza (Fig. 1).

La evaluación de las condiciones sanitarias demostró que solo 12 (57,14%) expendios cuentan con servicios sanitarios ubicados cerca de la zona de trabajo lo que representa un alto riesgo de contaminación microbiana. Solo uno de estos posee baños separados para cada sexo; y 2 (9,52%) están dotados de los elementos exigidos por los organismos de Salud Pública. Existe mala disposición de aguas servidas en el 100% de los expendios, llevando a que la factibilidad de contaminación del producto en este sentido sea de un alto porcentaje (92,24%).



**Figura 1.** Condiciones de infraestructura e higiene en los puntos de venta

La evaluación de las condiciones de saneamiento demostró en lo concerniente a la prestación de los servicios públicos, que 16 (76,1%) expendios cuentan con el servicio de agua, y sólo en 12 (57,1%) de ellos es suministrada adecuadamente; esta es almacenada en tanques o albercas, cuya capacidad y limpieza no garantiza el abastecimiento de agua potable; este hecho incide de manera negativa tanto en la frecuencia como en la calidad del proceso de limpieza y desinfección que se realiza encontrándose que sólo en 2 (9,52%) de los expendios la limpieza era adecuada y en los 19 (90,48%) restantes inadecuada. En lo relacionado con la ventilación e iluminación en 13 (61,90%) de los expendios si era adecuada (Fig. 1).

Durante el proceso de inspección se evidenció la deficiente limpieza de pisos y paredes, sumado a la huellas de plagas (heces de roedores) en 7 (33,63%) de los 21 expendios, hecho que podría estar contribuyendo a el crecimiento y desarrollo de microorganismos que posiblemente puedan contaminar el producto, ya que solo 12 (57,14%) de los locales cuentan con sistemas adecuados para conservar y almacenar el producto, minimizando la calidad sanitaria del mismo.

En 18 (90,47 %) de los 21 expendios el producto se expone al medio ambiente sin protección alguna contra insectos, y no se controla la manipulación del mismo por parte de los compradores, este hecho posiblemente contribuya con la contaminación del alimento alterando su inocuidad.

En el 100 % de los expendios los manipuladores no acreditan cursos de capacitación sobre manipulación del producto; como tampoco existen lavamanos para la limpieza permanente de los empleados. Sólo en 1 (4,76%) de los expendios se encontraron empleados con uniformes adecuados, y en 3 (14,28%) de los expendios presentaron los certificados médicos exigidos, aunque en 14 locales los empleados indicaron asistir a controles médicos periódicos no aportaron las evidencias para corroborar esta información. Teniendo en cuenta los resultados encontrados en lo relacionado con la evaluación del personal manipulador del alimento en los expendios, se puede concluir que no cumplen con las exigencias de los organismos de Salud Pública (Decreto 3075 de 1997, MINISTERIO DE SALUD).

## Discusión

Las enfermedades causadas por el consumo de alimentos contaminados han surgido como una causa importante de morbimortalidad a nivel mundial. Han sido descritos alrededor de 250 agentes causantes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs), entre los que se incluyen bacterias, virus, hongos, parásitos, priones y toxinas (DIAZ y GONZALEZ, 2001). En Colombia, en el año 2005, se reportaron por el Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública, SIVIGILA (Ministerio de la Protección Social, Instituto Nacional de Salud) 7.941 casos de enfermedades transmitidas por alimentos (VANEGAS *et al.*, 2008).

La calidad bacteriológica de los sueros en este estudio muestra elevadas cargas de coliformes totales, coliformes fecales y *Staphylococcus* spp., evidenciando la posible contaminación del producto ya sea por la materia prima utilizada o por fallas en el proceso de comercialización (LUJAN *et al.*, 2007). La alta carga microbiana encontrada para hongos, levaduras y coliformes totales al relacionarlas con la higiene locativa de los expendios, coincide con la valoración realizada por CHAVEZ y ROMERO (2006), quienes indican que el recuento de coliformes fecales y totales al igual que el de hongos y levaduras en productos lácteos de fabricación artesanal comercializados en varios expendios del municipio de Sincé – Sucre muy probablemente está dado por las malas condiciones higiénicas de preparación, conservación y comercialización .

La significativa contaminación de las muestras analizadas es de importancia al considerar la patogenicidad de los microorganismos y el riesgo a la salud humana. Las muestras de suero contaminadas por defectos en la fabricación, transporte, almacenamiento o interrupción de la cadena de frío, permiten el crecimiento y

proliferación de los gérmenes con producción de gas, ácido acético y fórmico causando defectos en su sabor y en el olor. Las bacterias están relacionadas con la mala calidad del producto y pueden producir infecciones diarreicas de importancia clínica (ARBOLEDA, 2007).

VANEGAS *et al.* (2008) han indicado que la presencia de *S. aureus* coagulasa positivo en los derivados lácteos elaborados de forma artesanal puede indicar una contaminación a partir de piel, boca o fosas nasales de personas portadoras que manipularon el alimento. El hallazgo de algunas condiciones críticas de salubridad en el expendedor (manipulador del producto) como el poco aseo de manos, falta de certificados médicos, no afiliación a la seguridad social o inasistencia a programas de control y vigilancia, se muestran como factores de riesgo para la contaminación del producto. La presencia de *Staphylococcus* spp., puede estar asociada además de una inadecuada manipulación o al empleo de materias primas contaminadas (ARBOLEDA, 2007; EUTHIER *et al.*, 1998). La contaminación también puede darse por los consumidores al tocar u oler los alimentos sin la utilización de implementos adecuados.

Se observó que los operarios no conocen la aplicación de buenas prácticas higiénicas en la manipulación de la materia prima y producto en las diferentes etapas del proceso; además no poseen la indumentaria adecuada para realizar las diferentes actividades, realizándolas con la vestimenta de uso personal en pocas condiciones de limpieza. La empresa no realiza exámenes periódicos ni posee los medios para que puedan lavarse las manos con jabón las veces que sea necesario, lo cual puede ser causa de la vehiculización de microorganismos productores de enfermedades transmisibles a los consumidores. No utilizan accesorios de protección como caretas, cascos, gafas, guantes, delantales, tapabocas, tapa oídos en etapas que requieren un mayor cuidado en el proceso, incumpliendo con las condiciones de salud ocupacional en los expendios. (Decreto 3075 de 1997, MINISTERIO DE SALUD). Se observó la inexistencia de extintores y de botiquín en un 95,23% de los expendios, condición indispensable, por el hecho de estar trabajando en zona de riesgo y con materiales corto punzantes que pueden lesionar la integridad del manipulador y del comprador.

Este estudio permite coordinar con organizaciones de Salud Pública el desarrollo de investigaciones similares de cobertura departamental que muestren la realidad del estado higiénico de los productos lácteos y derivados, las condiciones locativas de sus expendios, sin descartar otras investigaciones sobre microbiología alimentaria en especial para productos de consumo humano en el departamento de Córdoba y en la costa Atlántica.

Las acciones coordinadas entre la Universidad pública y el sector Salud permitirá una mayor vigilancia epidemiológica para lograr la funcionalidad de expendios con condiciones deseadas, en los que se expendan productos

higiénicamente garantizados y sean manipulados por personas que conozcan las normas sanitarias y contribuyan a minimizar la transmisión de microorganismos a humanos a través de los alimentos.

## Referencias

ARBOLEDA, T. 2007. Contra los patógenos en los quesos: una cuestión de buenas prácticas. Revista Pesquisa, Ciencia y tecnología. Pontificia Universidad Javeriana (3) 1-7. Disponible en: URL: [www.javeriana.edu.co/ofi/pesquisa](http://www.javeriana.edu.co/ofi/pesquisa).

CALDERÓN, A.; GARCIA, F.; MARTINEZ, G.; 2006. Indicadores de calidad de leches crudas en diferentes regiones de Colombia. Revista. MVZ. Universidad de Córdoba 11(1):725-737.

CHAVEZ y ROMERO. 2006. *Diagnóstico de las condiciones microbiológicas y fisicoquímicas del queso costeño producido en el municipio de Sincé, Sucre*. Tesis de pregrado, Programa de Ingeniería Agroindustrial. Universidad de Sucre. Sincelejo. Sucre.

DÍAZ-RIVERO, C.; GONZÁLEZ, B. 2001. *Staphylococcus aureus* en queso blanco fresco y su relación con diferentes microorganismos indicadores de calidad sanitaria. Revista de Salud Pública y Nutrición 2(3):2-9.

EUTHIER, S.; TRIGUEIRO, L.; RIVERA, F. 2006. Condições higiênic-sanitárias do queijo de leite de cabra "tipo coalho", artesanal elaborado no Curimataú Paraibano. Revista Ciênc Tecnol Alim 1998. 18(2):176–178.

FEDEGAN. 2011. Lo que Usted Necesita Saber. Revista Coyuntura Lechera. Disponible en: URL: [http://portal.fedegan.org.co/pls/portal/docs/PAGE/PORTAL/PAGE\\_SERVICIOS/COYUNTURA\\_LECHERA1/LO\\_QUE\\_USTED\\_NECESITA\\_SABER\\_CARTILLA.PDF](http://portal.fedegan.org.co/pls/portal/docs/PAGE/PORTAL/PAGE_SERVICIOS/COYUNTURA_LECHERA1/LO_QUE_USTED_NECESITA_SABER_CARTILLA.PDF)

FLOREZ, M. 2006. *Incidencia de los patógenos Escherichia coli O157:H7, Listeria monocytogenes y Salmonella spp en la leche cruda en los tanques de enfriamiento en vaquerías de Puerto Rico*. Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad de Puerto Rico. Puerto Rico.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. 2009. *Bacteriological Analytical Manual*. 9th ed. Arlington, EU

GALLEGOS, J.; ARRIETA, G.; MÁTTAR, S.; POUTOU, R.; TRESPALACIOS, A.; CARRASCAL, A. 2007. Frecuencia de *Listeria* spp., en quesos colombianos costeños. Rev. MVZ. Universidad de Córdoba 12(2):996-1012.



ICONTEC. Instituto Colombiano de Normas técnicas. 2005. *Norma NTC 17025:2005*. Bogotá, Colombia.

ICMSF, 1986. *Microorganismos in foods. Volumen 2. Sampling for Microbiological analysis: Principles and specific. Applications* 2da edicion.

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. Protocolo 2006. Enfermedades transmitidas por alimentos. (Fecha de acceso: 27 de febrero de 2007). Disponible en: URL: [http://www.saludcordoba.gov.co/archivos\\_de\\_\\_descarga/protocolo/noimmunoprevenibles/eta.pdf](http://www.saludcordoba.gov.co/archivos_de__descarga/protocolo/noimmunoprevenibles/eta.pdf)

LUJÁN, D.; VALENTIN, M.; MOLINA, M. 2007. Evaluación de la presencia de *Staphylococcus aureus* en quesos frescos artesanales en tres distritos de Lima (Perú). *Revista de salud pública y nutrición* 7(2):1-5.

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA. 1982. Decreto 2333 de 1982, *Código Sanitario de Salud Pública de Colombia*. Bogotá, Colombia.

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA. 1986. *Resolución 02310 de 1986*. Bogotá, Colombia.

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA. 1989. *Resolución 01804 de 1989*. Bogotá, Colombia.

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA. 1997. *Decreto 3075 de 1997*. Bogotá, Colombia

POT. 2002-2015. *Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Montería*. Cartilla POT Final. Montería, Córdoba.

VANEGAS, L.; GONZÁLEZ, M.; MARTÍNEZ, L.; BUITRAGO, A. 2008. Aislamiento y caracterización de cepas de *Staphylococcus* enterotoxigénicos aislados de quesos en Bogotá. *Revista MVZ. Universidad de Córdoba* 13(2):1288-1293.