



***IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS MICROBIOLÓGICOS ASOCIADOS AL
CONSUMO DE QUESO ARTESANAL QUE SE COMERCIALIZA EN LAS FERIAS
DEL AGRICULTOR***

Martín Solano Oviedo

PROYECTO FINAL DE GRADUACION PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MASTER EN GERENCIA DE PROGRAMAS
SANITARIOS EN INOCUIDAD DE ALIMENTOS

San José, Costa Rica

Setiembre 2008

DEDICATORIA

A mis padres por su amor y por demostrarme día a día que con la ayuda de Dios, trabajo y esfuerzo, puedo alcanzar mis metas. A José Francisco Vega y a Rosemary Harbottle por todo su apoyo y sincera amistad.

AGRADECIMIENTO

Primero a Dios por darme la vida y la posibilidad de crecer profesionalmente, a mi padre que desde niño me incursionó en la actividad quesera, al Dr. David Sepúlveda por su interés y apoyo en la realización de éste proyecto y a todas las personas que hacen de la actividad quesera un medio de subsistencia y que se esfuerzan por brindar quesos de calidad

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como
Requisito parcial para optar al grado de
Master en Gerencia de Programas Sanitarios en Inocuidad de Alimentos

Dr. David Sepúlveda
DIRECTOR DEL PROYECTO

Licda Gisela Kopper
DIRECTORA DEL PROGRAMA

Martín Solano Oviedo
SUSTENTANTE

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	ii
Tribunal Examinador.....	iii
Índice general.....	iv
Resumen.....	v
Summary.....	vii
Índices de cuadros.....	ix
Índice de figuras.....	x
Lista de abreviaturas.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	7
Objetivo General.....	7
Objetivos específicos.....	7
MARCO TEÓRICO.....	8
Descripción del sector lácteo.....	8
Sector formal.....	12
Proceso de elaboración del queso artesanal.....	16
Microbiología de la leche.....	17
Patógenos más comunes en la leche.....	20
Buenas prácticas en la producción de queso.....	22
Comercialización de quesos frescos.....	30
Rastreabilidad en alimentos frescos.....	36
Enfermedades transmitidas por alimentos.....	37
METODOLOGÍA.....	41
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	44
CONCLUSIONES.....	54
RECOMENDACIONES.....	56
LITERATURA CONSULTADA.....	58
ANEXOS.....	63
1. Cuestionario para vendedores de queso fresco en Ferias del Agricultor....	63
2. Condiciones que caracterizan la comercialización de queso fresco en las Ferias del Agricultor, Costa Rica	66
3. Sobre los vendedores de queso fresco en las Ferias del Agricultor.....	67
4. Fotografías en Ferias del Agricultor.....	69
5. Fotografías del proceso de ordeño.....	71
6. Fotografías del proceso de elaboración de queso fresco.....	73
7. Resultados microbiológicos de análisis de muestras de quesos frescos tomadas en las Ferias del Agricultor.....	78
8. Capacitación en Buenas Prácticas en Manipulación de Alimentos.....	83

Resumen

La actividad lechera en Costa Rica es una práctica muy común en todo el territorio nacional. Poco menos del 50 % de la leche que se produce en el país es industrializada informalmente. La producción de queso fresco, llamado también queso artesanal, está en manos de personas que conocen poco sobre buenas prácticas de manipulación de alimentos, lo que hace que esta actividad genere productos con riesgos a la salud pública. Los productores artesanales de queso crudo son explotaciones familiares, de larga tradición, con ordeño manual, en la mayoría de los casos, y bajo nivel tecnológico de procesamiento.

En Costa Rica existen las Ferias del Agricultor, actividad en la que se define un lugar público donde los pequeños y medianos productores tienen la oportunidad de comercializar sus productos en forma directa a los consumidores y así eliminar los intermediarios. En ésta actividad, el consumidor puede encontrar varios expendios de queso fresco que en la mayoría de los casos comercializan quesos a partir de leche no pasteurizada, manipulados bajo condiciones que infringen las reglas de buenas prácticas de manipulación de alimentos, lo que significa un riesgo para la salud pública.

Por lo tanto, se hace necesario evaluar los riesgos asociados al consumo de queso artesanal que se comercializa en las Ferias del Agricultor y determinar el posible origen de los peligros biológicos que ponen en riesgo la salud pública. Una vez identificados los peligros microbiológicos, se identificarán las malas prácticas en la producción, distribución y comercialización del queso fresco artesanal, que ponen en riesgo la inocuidad del producto. Además, se diseñará una capacitación sobre buenas prácticas de manipulación de alimentos orientada a los productores, distribuidores y vendedores del queso fresco artesanal que se comercializa en las Ferias del Agricultor, con el objetivo de concientizarlos sobre los peligros microbiológicos asociados a una mala manipulación de los alimentos, específicamente del queso elaborado a partir de leche cruda.

La población objeto del estudio fueron las Ferias del Agricultor de Zapote y Hatillo, en San José, Costa Rica, en donde se consideraron diez puestos de comercialización de queso artesanal. En total se evaluaron 15 muestras de quesos frescos, cubriendo el cien por ciento de los puestos de ambas ferias.

Del total de muestras analizadas, la presencia de *Listeria* sp. dio positivo en un 53% y en la identificación de la especie, un 25% identificó presencia de *Listeria monocytogenes*. La otra especie identificada fue *L. welshimerii*, que aunque no es una bacteria patógena sí es un indicador de falta de higiene y mala manipulación del queso. En el caso de *Escherichia coli*, un 13% de las muestras presentaron recuentos de 1000 NMP/g. Según los parámetros microbiológicos del Reglamento general para quesos en Costa Rica, para que un queso fresco no presente riesgo a la salud pública, debe estar libre de *L. monocytogenes* y los recuentos de *Escherichia coli* deben estar < 3 NMP/g .

La comercialización de quesos frescos con patógenos como *Listeria monocytogenes* y *Escherichia coli* como indicador de contaminación fecal, son un peligro que pueden significar altos riesgos para la salud de los consumidores. *Escherichia coli* es una bacteria que puede producir una toxina mortal y que produce severos dolores de estómago y diarrea y *Listeria monocytogenes* causa listeriosis, enfermedad grave para mujeres embarazadas, recién nacidos y adultos con sistema inmune débil, principalmente.

Con la encuesta realizada a un representante de cada puesto de las ferias en estudio, se logró obtener un diagnóstico del grado de conocimiento en buenas prácticas en manipulación de alimentos que tiene cada uno de ellos. Con los resultados obtenidos en la encuesta se logró determinar que aunque los encuestados aseguran tener capacitación en manipulación de alimentos, no son capaces de identificar los riesgos que significa el consumir quesos elaborados con leche sin pasteurizar y manipulados bajo condiciones inadecuadas.

En la visita que se realizó a una de las fincas donde se elabora el queso fresco que luego se comercializa en una de las ferias en estudio, se logró identificar que el personal sí tiene conocimiento de buenas prácticas durante el ordeño, manejo de la leche y elaboración de queso, pero hay oportunidades de mejora que con capacitación y con un poco de inversión, lograrán disminuir los riesgos de contaminación y en consecuencia, ofrecer un producto inocuo.

El hecho de que la venta de queso artesanal sea libre, se convierte en un riesgo para los consumidores. Las ventas populares como las que se dan en las Ferias del Agricultor, no exigen ni siquiera la refrigeración de los quesos, manifestándose así una mala práctica que podría ser causa de la proliferación de microorganismos patógenos. La falta de refrigeración aunado a falta de reglas básicas de buenas prácticas en la producción del queso y una mala manipulación del producto en el punto de venta, suman factores que intensifican aun más la probabilidad de que los quesos que se venden en las Ferias del Agricultor no sean productos inocuos.

En Costa Rica, tanto el Ministerio de Salud como el Ministerio de Agricultura y Ganadería, deben formar un frente común para dar los lineamientos que aseguren a la población que se están respetando los reglamentos y disposiciones oficiales, desde el ordeño de las vacas, hasta la elaboración de los quesos, el manejo y la comercialización, asegurando así la inocuidad de los productos.

Palabras clave: queso fresco, microorganismos patógenos, manipulación de alimentos, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*.

Summary

In Costa Rica, the dairy activity is a common practice in all the national territory. Fewer less than the 50% of the milk produced in the country, is industrialized in a non formal way. Production of fresh cheese, also named farmhouse (handmade artisan cheese), is in the hands of people who doesn't know much about good manufacturing practices, what makes this activity a creator of products with risks to public health. The artisan producers of raw cheese are family operations, of long tradition, with manual milking, in most of the cases, and low processing technology level.

In Costa Rica exist the "*Ferias del Agricultor*" (Agriculture street markets), activity in which a public place is defined, where small and medium size producers have the opportunity to commercialize their products in a direct way to consumers, so that intermediaries are removed. In this activity, the consumer can find a certain number of fresh cheese stands, which in most of the cases is cheese made by non pasteurized milk, manufactured under conditions that break the rules of good manufacturing practices, what means a risk for public health.

Therefore, it becomes necessary to evaluate the risks associated to consumption of cheese that is commercialized in the "*Ferias del Agricultor*" and determine the possible origin of biological hazards that may be a risk for public health. Once microbiological pathogens are identified, bad practices in production, distribution and commercialization that put at risk the safety of the product will also be identified. Besides, a training on good manufacturing practices oriented to producers, distributors and sellers of fresh cheese, will be designed, to creat awareness about the microbiological risks associated to a bad food manipulation, specifically in raw cheese.

The target population were Zapote and Hatillo "*Ferias del Agricultor*", in San José, Costa Rica, where ten stalls of fresh cheese were considered. In total, 15 samples of fresh cheese were evaluated, covering a hundred percent of the stands of both street markets.

According to the microbiological results, a 53% turned positive in *Listeria* sp., and in the identification of the species, a 25% identified presence of *Listeria monocytogenes*. The other species identified was *L. welshimerrii*, that eventhough is not a pathogenic bacteria, it is an indicator of lack hygiene and bad manufacturing practices. In the case of *Escherichia coli*, a 13% of the samples presented counts of 1000 NMP/g. According to the microbiological patterns of the "*Reglamento General para Quesos en Costa Rica*" (*General Regulations for Cheese in Costa Rica*), for a fresh cheese not to be a risk for public health, it must be free of *L. monocytogenes* and the counts of *Escherichia coli* must be less than 3 NMP/g.

Selling fresh cheese with food borne pathogens like *Listeria monocytogenes* and *Escherichia coli* as a fecal contamination indicator is a hazard which could have a high risk for public health. *E. coli* can produce a toxin that may causes death; it also can develop stomachaches and diarrhea, on the other hand, *L. monocytogenes* causes listeriosis, a high risk sickness for pregnant woman, newborn baby and elderly people in which the immune system is less strong.

With the survey made to one person from each stand on the ferias, it gave an idea of the knowledge on good manufacturing practices each one of them had. The results obtained showed that even though they said they had been trained on GMP (Good Manufacturing Practices), they do not have the capacity to identify the risks for public health when raw fresh cheese handled under unsanitary conditions is consumed.

During the visit made to one of the farms where fresh cheese is produced and later brought to one of the feria in study, it was identified that the farm employees have the GMP knowledge during milking, milk handling and cheese manufacture, but there are still opportunities to improve for them to do a better job, and it is possible with training and some investment, with it, they will reduce the risks and will offer a safe product.

The fact that the marketing of fresh cheese in Costa Rica is not controlled is a risk for public health. Popular sailings places as the Ferias del Agricultor, do not even required cheeses to be refrigerated, a bad practice which may be a cause for pathogenic bacterial grow. Unrefrigerated cheese plus lack of good manufacturing practices during production, transportation and marketing, will intensified the risk to have nonsafe products, from the microbiological point of view.

In Costa Rica, the Health Minister and the Agriculture Minister should work together to make the guidelines to ensure the consumers that all official regulations during milking, cheese manufacturing, transportation and marketing, are in practice to ensure safe products.

Índice de cuadros

Cuadro 1	Parámetros microbiológicos para quesos-----	5
Cuadro 2	Patógenos: conozca donde están y cómo evitarlos-----	5
Cuadro 3	Costa Rica: producción anual de leche de vaca. Valores en miles de toneladas métricas-----	10
Cuadro 4	Transformación de la producción de leche en Costa Rica-----	12
Cuadro 5	Proceso de elaboración de Queso Fresco-----	16
Cuadro 6	Composición general de la leche-----	17
Cuadro 7	Contaminación de la leche en la granja-----	18
Cuadro 8	Patógenos más comunes en leche y productos lácteos-----	21
Cuadro 9	Efectos de la temperatura en la multiplicación microbiana en la leche producida en diferentes condiciones. Recuentos totales de bacterias por ml-----	23
Cuadro 10	Condiciones de establecimientos que expenden queso fresco En la Región Central Norte, Costa Rica 2004-----	34
Cuadro 11	Brotos de diarrea e intoxicaciones alimentarias, por tipo según patógeno, Costa Rica, 2005-----	39
Cuadro 12	Resumen de resultados de análisis microbiológicos, Feria de Hatillo-----	46
Cuadro 13	Resumen de resultados de análisis microbiológicos, Feria de Zapote-----	47

Índice de figuras

Figura 1	Producción mundial de leche por regiones -----	8
Figura 2	Producción de lácteos en algunos países de América-----	9
Figura 3	Comportamiento de la producción de leche en Costa Rica-----	9
Figura 4	Sector Industrial Formal, Clasificación de la Producción por producto-----	13
Figura 5	Comercialización de Queso Fresco en Ferias del Agricultor-----	35
Figura 6	Comercialización de Queso Fresco en Ferias del Agricultor-----	36

Lista de Abreviaturas

AOAC	Association of Official Analytical Chemists
CIIA	Comisión Intersectorial de Inocuidad de los Alimentos
CMIA	Consejo Ministerial de Inocuidad de Alimentos
CNP	Consejo Nacional de Producción
CNPL	Cámara Nacional de Productores de Leche
CNRB	Centro Nacional de Referencia en Bacteriología
ETA's	Enfermedades Trasmítidas por Alimentos
FAO	Food and Agriculture Organization
FDA	Food and Drug Administration
INCIENSA	Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud
MEIC	Ministerio de Economía Industria y Comercio
MS	Ministerio de Salud
NMP	Número más Probable
OMS	Organización Mundial de la Salud
SIRVETA	Sistema Regional de Información para la Vigilancia de las Enfermedades Trasmítidas por Alimentos
UFC	Unidades Formadoras de Colonia
USDA	United States Department of Agriculture

INTRODUCCION

La actividad lechera es en Costa Rica una práctica muy común que tuvo sus inicios alrededor de 1560 al entrar por primera vez en nuestras tierras el Lic. Juan de Cavallón, en la que hoy llamamos Ciudad de Cartago. El Licenciado Cavallón llega a Costa Rica con su ganado y es así como inicia en el Valle Central la aclimatización del mismo (González L. y Meléndez C, 1998). Desde entonces, la ganadería de leche ha sido una actividad de gran relevancia para el desarrollo económico del país. En los últimos 25 años el sector lácteo costarricense ha crecido en más de un 140%, con un 7% de promedio anual, siendo una actividad que alcanzó en el 2006 una producción de 850 mil toneladas métricas (Salazar C, 2007).

En Costa Rica, la producción industrial formal representa un 60 % de la producción nacional (Zúñiga R, 2005). La producción formal se caracteriza por su acceso a una cantidad permanente de materia prima para suplir el mercado nacional y en algunos casos ofrecer sus productos internacionalmente. De la Región centroamericana, Costa Rica es el país con el mayor porcentaje de la producción dedicada a la industria formal (Zúñiga R, 2005).

La industria informal representa un 40 % de la producción nacional, ésta cantidad de leche es procesada artesanalmente por pequeñas y medianas industrias. Se estima que un 75 % de esa leche se destina a la producción de quesos tipo artesanal, el 25 % restante, se comercializa en natilla, leche fluida y mantequilla (Zúñiga R, 2005). En la industria informal hay productores que sí pasteurizan la leche, pero hay otros que elaboran sus productos con leche cruda, generalmente queso y natilla. La producción de queso fresco, conocido también como queso artesanal, es una actividad familiar de larga tradición, con ordeño manual y bajo nivel tecnológico de procesamiento, donde la producción de queso es mas un medio para la conservación de la leche (CNPL, 2006)

El queso fresco que se produce con leche sin pasteurizar está en manos de pequeños productores de leche cuyo volumen de producción es bajo y no cuentan con los medios para cumplir con los requisitos que exigen las grandes industrias para recibir su leche. Los métodos artesanales que utilizan para la producción de los quesos frescos, podrían estar en manos de personas que conocen poco o nada sobre buenas prácticas de manipulación de alimentos, lo que hace una actividad que podría generar productos con riesgo microbiológico para los consumidores, por la posibilidad de que haya presencia de bacterias patógenas.

Por los riesgos que el consumo de los quesos frescos procesados en forma artesanal puede significar para el consumidor, es que las grandes cadenas de supermercados no ofrecen a sus clientes quesos no pasteurizados. Los productores, al no tener vínculos con la industria formal, acceden al mercado de una manera informal, con venta directa al consumidor y a pequeños comerciantes. La oferta de quesos frescos elaborados con leche sin pasteurizar se encuentra en pequeños abastecedores, en la casa del mismo productor y en las Ferias del Agricultor, principalmente.

En Costa Rica existen las Ferias del Agricultor, “programa de mercadeo de carácter social, de uso exclusivo para pequeños y medianos productores nacionales de los diferentes sectores, con el fin de mejorar, entre otros, el precio y la calidad de los productos” (Ley No 8533 de La República de Costa Rica). Para las ferias, se define un lugar público donde los productores tienen la oportunidad de ofrecer sus productos en forma directa a los consumidores y así eliminar los intermediarios. Las Ferias del Agricultor fueron fundadas hace aproximadamente 25 años (Madrigal GQ, Salazar GR, Vega LZ, 2005) y las más de 75 Ferias localizadas a lo largo del territorio nacional, son una clara oportunidad también para los pequeños productores de queso fresco de comercializar su producto.

En las ferias del agricultor, el consumidor puede encontrar varios expendios de queso fresco que en la mayoría de los casos, se trata de quesos elaborados con leche sin pasteurizar no manipulados adecuadamente, infringiendo las reglas básicas en cuanto a buenas prácticas de manipulación de alimentos y que por lo tanto, aumenta el riesgo de presencia de microorganismos patógenos que significan un riesgo para la salud pública.

Las enfermedades causadas por el consumo de alimentos contaminados ha sido un tema de gran importancia a nivel mundial. La Organización Mundial de la Salud (OMS) registra al menos 2000 millones de casos de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's) y en muchos casos puede significar la muerte del afectado (OMS y FAO, 2004). La OMS comunicó que existe a nivel global un promedio de 1.8 millones de niños y niñas menores de 5 años de edad que mueren a causa de enfermedades diarreicas y de enfermedades transmitidas por alimentos (Casanova J, 2007).

El Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA) documentó en el año 2005 un total de 23 brotes de diarrea e intoxicaciones alimentarias, con un total aproximado de 819 afectados. De las investigaciones realizadas, se encontró evidencia de deficiencias en la cadena de transporte, conservación y manipulación de los alimentos, así como en malas prácticas de higiene personal (Bolaños, Hilda A; Acuña, María C, 2007).

En las estadísticas que reporta el Sistema Regional de Información para la vigilancia de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (SIRVETA), en América Latina entre el año 1993 y 2003, se dieron un total de 451 brotes relacionados con lácteos, con 11 652 afectados y con una incidencia de 29 fallecidos (INPPAZ-OPS/OMS, 2008).

En el año 2004 se realizó un estudio de la calidad microbiológica de los quesos frescos que se vendían en expendios de la Región Huetar Norte de Costa Rica (Acuña M, Madriz C, Duarte F, 2004). El estudio logró demostrar que los quesos que se venden tanto en pequeños establecimientos como en las Ferias del Agricultor, presentaron niveles altos de contaminación asociada a una mala manipulación del alimento. Se encontró presencia de coliformes fecales y de patógenos tales como *Staphylococcus aureus* y *Listeria*.

El queso fresco se caracteriza por ser un producto poco fermentado, aunque ligeramente ácido, con pH de 5.3, con alta humedad (actividad del agua de 0,9) y con bajo porcentaje de sal (menor al 3%), condiciones que facilitan el desarrollo de muchos microorganismos propios de la leche y de contaminación ambiental (Roig A, 2004). El término “fresco” se utiliza para definir un queso que no es sometido a procesos de maduración, al contrario, se consume pocos días después de su fabricación (Amiot, J. 1991). Con las características de los quesos frescos y bajo las condiciones de proceso con leche sin pasteurizar, la probabilidad de encontrar presencia de microorganismos patógenos en el producto es muy elevada, además, si las condiciones de manejo y almacenamiento no son adecuadas, fácilmente se podría dar un crecimiento logarítmico, aumentando enormemente el riesgo microbiológico para el consumidor.

Cuando se utiliza leche no pasteurizada en la producción de quesos frescos, el riesgo de presencia de microorganismos patógenos es más alto, las fuentes de contaminación son muy variadas, desde el propio animal con su materia fecal y piel, como por los mismos trabajadores responsables del ordeño, los transportistas, los equipos en contacto con la leche, el agua, el aire, entre otros (González, F; Godoy B. 2001). Según la Norma Nacional de Quesos, en Costa Rica es necesario garantizar la calidad microbiológica de los quesos, de acuerdo a los parámetros establecidos (Cuadro No 1)

Cuadro No 1

Parámetros microbiológicos para quesos

Subgrupo		M
Quesos no madurados, incluidos los quesos frescos	Coliformes fecales	10 ² UFC/g
	<i>Escherichia coli</i>	<3 NMP/g
	<i>Staphylococcus aureus</i>	10 ² UFC/g
	<i>Salmonella spp</i> /25 g	Ausencia
	<i>Listeria monocytogenes</i> /25 g	Ausencia

Fuente: Reglamento Técnico General para Quesos, CR,

Donde *M* es el criterio microbiológico por encima del cual el alimento representa un riesgo para la salud.

Los patógenos que más comúnmente se relacionan con brotes por consumo de leche o productos elaborados con leche cruda, son los citados en la Norma. El cuadro No 2 resume las enfermedades que más afectan al consumidor de quesos frescos contaminados, así como las fuentes mas frecuentes de contaminación.

Cuadro No 2

Patógenos: conozca donde están y cómo evitarlos

Microorganismo	Enfermedad en Humanos	Modo de Contaminación
<i>Escherichia coli</i> O157:H7 <i>Salmonella spp</i>	Gastroenteritis agudas	Heces, ubres contaminadas, humanos y animales portadores
<i>Salmonella t. yphi</i> <i>Salmonella paratyphi</i>	Fiebre tifoidea Fiebre partifoidea	Manos sucias de portador o enfermo de tifus. Suministro de agua contaminada
<i>Staphylococcus aureus</i>	Gastroenteritis por toxina	Ubres infectadas. Portador humano
<i>Listeria monocytogenes</i>	Listeriosis	Portador humano, puede ser aislado del suelo, de ensilajes.

Fuente: FDA Bad bug Book

La Norma de Quesos en Costa Rica, no prohíbe la comercialización de quesos frescos elaborados con leche sin pasteurizar, pero sí exige que se identifique en la etiqueta que es producto de leche sin pasteurizar. El hecho que la venta de queso artesanal sea libre, se convierte en un riesgo para los consumidores. Las ventas populares como las que se dan en las Ferias del Agricultor, no evidencian ni siquiera la refrigeración de los quesos, manifestándose así una mala práctica que podría ser causa de la proliferación de los microorganismos patógenos. La falta de refrigeración aunado a falta de reglas básicas de buenas prácticas en la producción del queso y una mala manipulación del producto en el punto de venta, suman factores que intensifican aun más la probabilidad de que los quesos que se venden en las Ferias del Agricultor no sean productos inocuos.

Desde el punto de vista de la salud pública en el país y la prevención de enfermedades transmitidas por alimentos, habida cuenta de la ineficiente regulación que pueda existir sobre la producción de quesos artesanales, se torna de suma importancia el estudio de la situación actual y las formas más eficientes de asegurar la inocuidad en los quesos frescos que se expenden en las ferias del agricultor. De ahí la importancia de identificar los riesgos asociados al consumo de queso fresco elaborado con leche sin pasteurizar, que se comercializa propiamente en las Ferias del Agricultor de Hatillo y Zapote, ambas localizadas en San José, Ciudad Capital de Costa Rica, pero, además, es de suma importancia capacitar al productor, al transportista y al vendedor, con el objetivo de mejorar las prácticas de producción y de manipulación de los quesos, desde el ordeño hasta su venta final y así lograr disminuir los riesgos biológicos asociados al consumo de quesos frescos.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar los riesgos microbiológicos asociados al consumo de queso artesanal que se comercializa en las Ferias del Agricultor, determinar su origen y diseñar estrategias para combatirlos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar los riesgos microbiológicos asociados al consumo de queso fresco artesanal.
- Identificar las malas prácticas de manufactura que se emplean en la producción, distribución y venta de queso fresco artesanal que ponen en riesgo la inocuidad del producto.
- Diseñar una capacitación sobre buenas prácticas de manipulación de alimentos orientada a los productores, distribuidores y vendedores que manipulan queso fresco artesanal en las Ferias del Agricultor.

Marco Teórico

DESCRIPCIÓN DEL SECTOR LÁCTEO

A nivel mundial, el sector lácteo se ha caracterizado por ser una actividad concentrada mayormente en las regiones de Europa y Asia. Como país individual, Estados Unidos es el mayor productor de leche, sin dejar de lado la eficiencia con la que se identifican países como Australia y Nueva Zelanda (Zúñiga, R. 2005).

El porcentaje de la producción de leche relacionada con América Latina es de tan solo un 10% (Figura No 1), donde Argentina, México, Uruguay y Costa Rica son los países de la Región con mayor producción (Figura No 2).

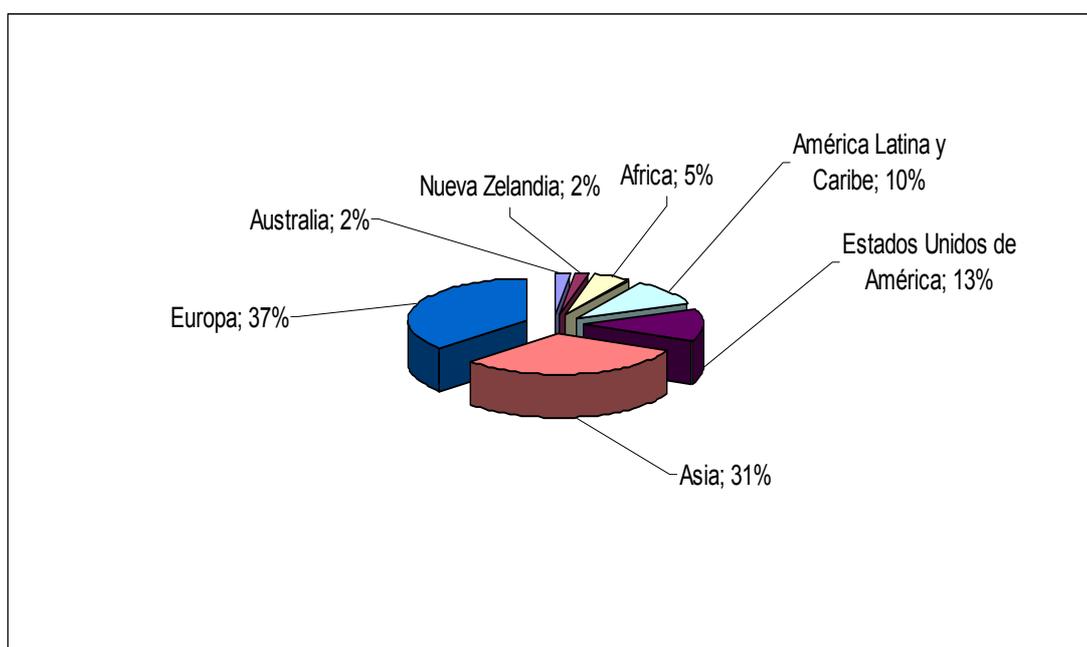


Figura No 1: Producción Mundial de Leche por Regiones
Fuente: INCAE, 2005

Producción de Lácteos

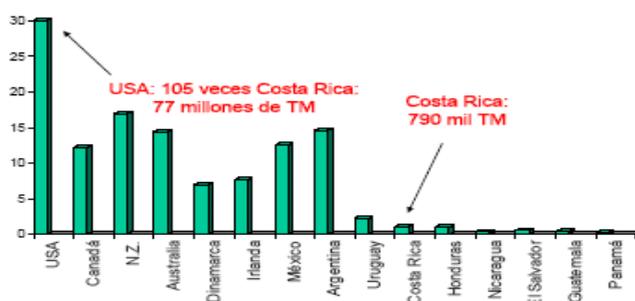


Figura No 2: Producción de Lácteos en algunos países de América.
Fuente: INCAE, 2005

En el caso de Costa Rica, la actividad lechera ha tenido un comportamiento creciente en los últimos años, llegando en el año 2007 a una producción cercana a las 900 toneladas métricas (Figura No 3).

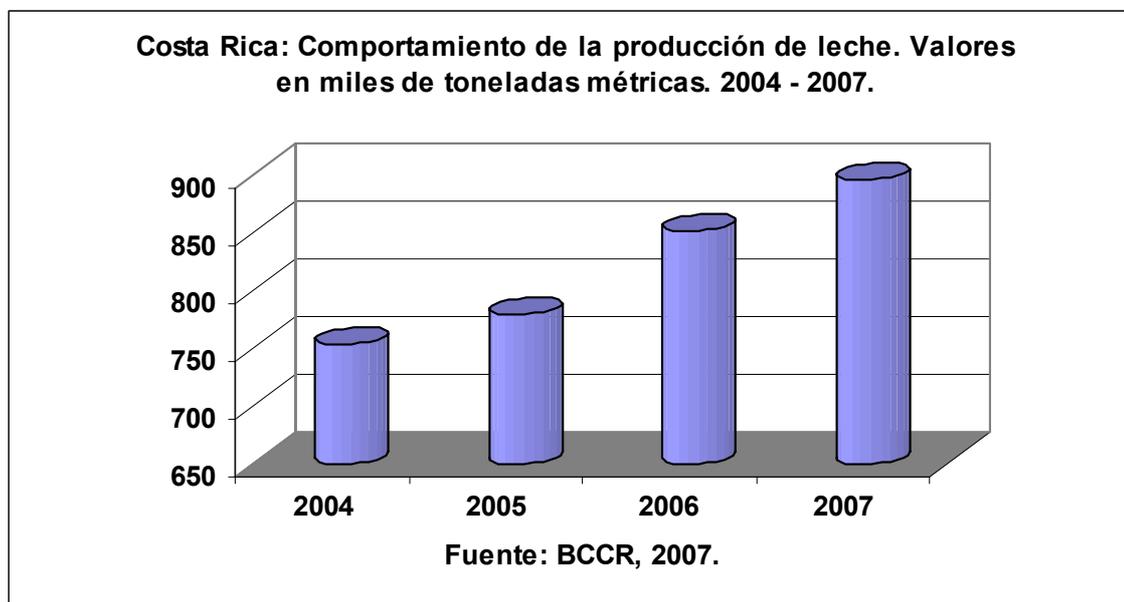


Figura No 3: Comportamiento de la Producción de leche en Costa Rica

Costa Rica incrementó su producción de leche en un 148.9 % entre el año 1980 y el año 2005, lo que significa un incremento anual promedio de alrededor del 6.0 % En el cuadro 3 se muestra en detalle la producción anual en el período mencionado.

Cuadro No 3.

Costa Rica: producción anual de leche de vaca. Valores en miles de tm.

Año	Producción
1980	308.3
1981	310.3
1982	297.7
1983	326.9
1984	345.8
1985	365.4
1986	390.7
1987	399.1
1988	404.3
1989	409.5
1990	433.7
1991	450.1
1992	481.6
1993	508.8
1994	519.3
1995	538.2
1996	531.4
1997	549.6
1998	583.9
1999	707
2000	722
2001	737.2
2002	766.7
2003	785.6
2004	752.3
2005	767.3
Variación anual promedio	6.00%
Variación 80 - 05	148.90%

Fuente: Cámara Nacional de Productores de Leche de Costa Rica con datos de BCCR y SEPSA. 2006.

El aumento en la producción de leche ha venido de la mano con un incremento en nuevas áreas de explotación, mayor diversificación de productos y gran inversión industrial en infraestructura y tecnología, principalmente con la creación en el año 1947 de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos (González, L; Meléndez, C. 1998). Desde su nacimiento, la Compañía Dos Pinos ha dado al país un impulso en la actividad y se ha convertido en el líder de la industria en Centro América. “Tres aspectos le han permitido a Dos Pinos alcanzar los niveles de producción y consumo: calidad, sanidad y evaluación de las necesidades del consumidor” (Infoleche, 2007).

De acuerdo a estadísticas de la Cámara de Productores de Leche (Salazar C, 2008), en el país hay:

- 14,000 fincas censadas en la producción de leche
- 3,500 fincas entregan su producción al sector industrial (60% de Producción Total)
- Industrias lácteas:
 - 1 Grande (> 750,000 litros por día)
 - 6 Medianas (>10,000 litros < 100,000)
 - 36 pequeñas (< 10,000 litros)

En Costa Rica es un 60 % de la leche la que se procesa en la industria formal, industria que es liderada por la Compañía Dos Pinos que procesa un 85 % de esa leche. Por su parte, el sector transformador artesanal procesa cerca del 40 % de la producción nacional (CNPL, 2006). En el sector informal, el cuadro No 4, detalla como la producción de quesos consume el porcentaje mayor de la producción. La clasificación de los productos del sector formal se desglosa en la Figura No 4.

Cuadro No 4:

Transformación de la producción de leche en Costa Rica

Producción Nacional:	100%
Sector Formal Industrial:	60%
Sector Informal- Artesanal:	40%
Quesos:	32.5%
Natilla:	2.5%
Leche fluida:	5.0%

Fuente: Cámara Nacional de Productores de Leche de Costa Rica con datos de BCCR y SEPSA. 2006.

SECTOR INFORMAL

El sector informal es en Costa Rica una actividad de gran relevancia para pequeños y medianos productores de leche. La producción de queso artesanal consume el 32.5 % de la leche producida en el país. En el sector informal están integrados cerca de 25 000 pequeños productores de leche que abarcan cerca del 30 % del total de la producción nacional. Estos Productores, en su gran mayoría, comercializan la leche en tarros y no mantienen especificaciones de calidad o manejo adecuado. En las pequeñas plantas donde procesan su leche tienen limitaciones en el cumplimiento de programas de buenas prácticas de manipulación de alimentos y sobre inocuidad, lo que hace que sus quesos presenten variaciones importantes en su calidad e inocuidad, factor que no es relevante para comercializar sus productos en el mercado nacional en ferias del agricultor, en pequeños abastecedores y en venta directa al consumidor (Gálvez, E. 2006).

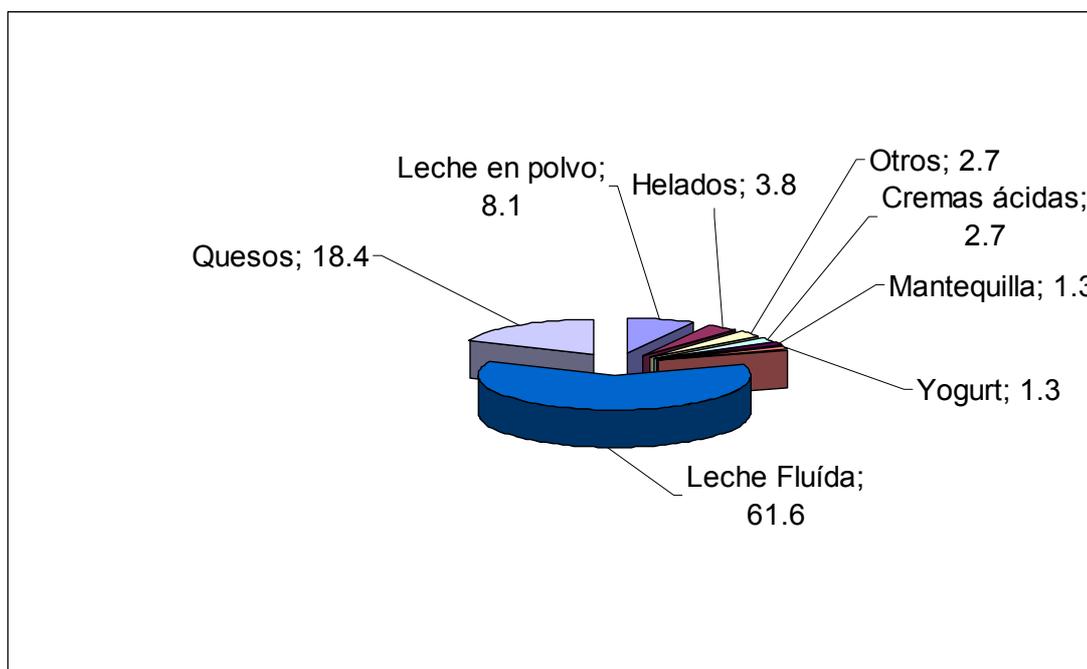


Figura No 4: Sector Industrial Formal, Clasificación de la Producción por producto.

Fuente: INCAE, 2005

Dentro de la gran variedad de productos lácteos que ofrece el mercado para abastecer las necesidades del consumidor, en Costa Rica es común encontrar el queso fresco, llamado queso artesanal o queso Turrialba. La Norma Oficial para Quesos No 18462-MEIC, define el queso como “el extracto proteico y graso, fresco o madurado, sólido o semisólido obtenido por la separación del suero después de la coagulación natural o artificial de la leche íntegra, leche reconstituida, leche parcial o totalmente descremada y sueros de origen lácteo, por procesos tecnológicos adecuados, añadido o no de crema de leche y otros ingredientes y aditivos de uso permitido”.

El queso fresco es un queso de color blanco, de sabor simple, su textura es suave y su acidez es baja, tiene un alto porcentaje de humedad que normalmente supera el 50 %. El rango de sólidos grasos es amplio, entre un 10 y un 26% y la sal está

presente en un promedio de 1.5 % (Murillo O, sin fecha). En la oferta de quesos se encuentra el queso crudo, es un queso hecho a partir de leche cruda (no pasteurizada) y cuya pasta no ha sufrido ningún proceso de higienización, como lo indica la Norma de Quesos citada anteriormente.

En Costa Rica, como en toda la región de Centro América, una de las razones por lo que es importante la actividad quesera artesanal es debido a la cantidad de leche que no es procesada por las grandes industrias del país y que debe ser de alguna manera procesada, surge entonces el proceso del queso como una manera de conservación de la leche. En Costa Rica, hay una preferencia bien marcada hacia el consumo de quesos frescos que en mucho supera el 80% sobre quesos maduros y según datos del año 1997, el consumo per cápita es de 8.4 kg/hab/año (Barrantes, E. 1997).

Según Barrantes, algunas de las características de los quesos frescos son:

- Gran parte es procesado a partir de leche cruda (sin pasteurizar)
- La producción de leche aumenta en invierno (estación lluviosa), por lo que la oferta de queso aumenta y los precios son bajos.
- En áreas rurales el mecanismo de comercialización se hace mediante intermediarios, los cuales agregan valor a la producción hasta en un 100%, lo cual beneficia a la cadena agroalimentaria pero afecta al productor de leche a través del queso.
- Los cuajos utilizados son en forma líquida, pastilla y algunos casos cuajo natural conservado en suero y sal común.
- Los rendimientos leche:queso oscilan entre 5.5:1 a 12:1

- En plantas donde se estandariza la grasa, el ingreso por parte de la venta de crema es de 4-6 veces mayor por litro de leche comparado con el queso.
- En general, el nivel de conocimiento teórico-básico de los procesadores de plantas rurales y empleados de las plantas, es insuficiente para adoptar medidas tecnológicas modernas y requerimientos de calidad.

Cuando se habla del sector informal en Costa Rica, se debe tomar en cuenta dos tipos de queserías, la que utiliza leche pasteurizada para la elaboración de quesos que normalmente son empresas familiares o asociaciones de varios productores y las queserías que usan leche cruda en la producción de quesos. Estas últimas se encuentran principalmente en las zonas de Santa Cruz de Turrialba, de donde es originario el nombre que se le da al queso fresco en el país, Turrialba. Son las queserías que utilizan leche cruda, las que presentan mayores problemas en cuanto a la calidad e inocuidad de sus productos (Gálvez, E. 2006).

La calidad de los quesos artesanales se ve afectada en gran parte porque no hay control sobre la flora de la leche. La flora de la leche que no es manipulada adecuadamente varía constantemente en cantidad y calidad, por lo que desde el punto de vista de calidad e inocuidad, se hace necesario el procesamiento térmico de la leche, la pasteurización (Sánchez, C. sin fecha).

El proceso de pasteurización es el responsable de eliminar en su totalidad los microorganismos patógenos. La Federación Internacional de Lechería definió la pasteurización como “ el proceso aplicado a un producto con el objeto de minimizar los posibles riesgos para la salud que proceden de los microorganismos

patógenos asociados a la leche, mediante un tratamiento térmico que produzca los mínimos cambios químicos, físicos y organolépticos en el producto” (Varnam, A ; Sutherland, J. 1995).

PROCESO DE ELABORACIÓN DEL QUESO ARTESANAL

En la elaboración de queso artesanal con leche sin pasteurizar (Yee, M.; Aymerich, S ; Cordero, J. 2001) el proceso se puede definir como sigue:

Cuadro No 5

Proceso de elaboración de Queso Fresco

Etapas del proceso	Descripción
Cantidad de leche	Para 100 litros
Filtrado	Filtro de lienzo o tela (manta)
Cuajo o pastilla	2 pastillas
Tiempo de Coagulación	45 minutos
Temperatura de coagulación	30°C – 35°C
Cortar la cuajada	10 minutos
Tamaño del grano	Como semillas de frijol
Reposo	15 minutos
Desuerado (bajar la cuajada)	90 %
Cortar (con cuchillo)	15 minutos
Salado	Al gusto
Moldeo	24 horas
Prensado	Si
Refrigeración	Donde existe disponibilidad

Fuente: CNP 2001

Parte importante en la elaboración de quesos y de cualquier producto lácteo, es la calidad de la leche como materia prima, Veisseyre, 1988, define la leche como “el producto íntegro del ordeño completo e ininterrumpido de una hembra lechera

sana, bien alimentada y no fatigada. Ha de ser recogida higiénicamente y no debe contener calostro”. La leche se compone principalmente de agua en un 86.9%, proteínas, lactosa, enzimas, grasas, vitaminas, minerales y sales minerales (Cuadro No 6).

Cuadro No 6

Composición general de la leche

Compuesto	Porcentaje
Agua	86.9
Materias Grasas	3.9
Proteínas y Sustancias nitrogenadas no proteicas	3.2
Carbohidratos (Lactosa)	5.1
Sales	0.9

Fuente: Amiot J, 1991

MICROBIOLOGIA DE LA LECHE

Por su composición química, la leche tiene un alto valor biológico, su contenido de carbohidratos, su alto porcentaje de proteína que fácilmente es metabolizada por los microorganismos proteolíticos y la grasa presente que es digerible por los microorganismos lipolíticos, hacen de este producto un alimento altamente perecedero. Los microorganismos que pueden potencialmente proliferar en la leche pudieran representar o no un riesgo para la salud del consumidor, dependiendo que la manipulación y tratamiento de la leche sea la óptima (González, F; Godoy, B. 2001).

Bien se puede definir la leche como un sustrato óptimo para el crecimiento microbiano, donde se pueden encontrar no solo los microorganismos benéficos, como las bacterias ácido-lácticas, también podemos encontrar los microorganismos patógenos, tales como *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* y *Shigella spp*, *Vibrio cholerae*, *Clostridium botulinum* y *Escherichia coli*, entre otros (Amiot, J. 1991). En el caso de los microorganismos patógenos, éstos son indeseables, inclusive cuando se encuentren en pequeñas cantidades, como el caso de la Salmonella.

El cuadro No 7 es una guía para darse una idea de la cantidad de microorganismos que se puede sumar a la leche desde que se inicia el ordeño de la vaca.

Cuadro No 7

Contaminación de la leche en la granja

Origen	Número de bacterias/ml
Salida del pezón	500 – 1.000
Equipo de ordeño	1.000 – 10.000
Tanque de refrigeración	5.000 – 20.000

Fuente: Amiot J, 1991

Como lo menciona Amiot J, 1991, la contaminación de la leche puede ocurrir una vez que ésta ha sido extraída de la glándula mamaria. Como ejemplos de posibles medios de contaminación a la leche se puede citar los utensilios, tanques de almacenamientos, transportes e incluso el personal que manipula la leche, todos son posibles fuentes de contaminación de microorganismos, muchas veces causantes de grandes pérdidas en la calidad del producto. A continuación se citan en detalle algunos medios que pueden contaminar la leche:

1. **Agua:** el agua utilizada para la limpieza de los equipos y utensilios de ordeño, la higiene del animal y del personal, debe ser lo más limpia posible. El agua puede ser una fuente importante de coliformes.
2. **Suelo:** la leche nunca entra en contacto con el suelo pero sí los animales, utensilios y personal, de manera que es a través de ellos que los microorganismos pueden alcanzar a contaminar la leche.
3. **El ordeñador:** el ordeñador o vaquero juega un papel importante en el riesgo de contaminación de la leche, sobre todo cuando el ordeño es manual. En nuestro medio es frecuente observar como el personal encargado del ordeño no se lava las manos y peor aún se las humedece en la misma leche para lograr lubricación que facilite el ordeño. Posiblemente es al ordeñador al que se le aduce la responsabilidad de la contaminación de la leche con microorganismos patógenos (*S. Aureus*, *E. coli*). Las heridas infectadas en manos y brazos pueden ser también fuentes de algunos de estos microorganismos.
4. **Estiércol:** la boñiga o estiércol es la fuente principal de microorganismos coliformes. Estos pueden alcanzar la leche a través del animal o del ordeñador así como también por medio de los utensilios mal lavados y desinfectados.
5. **Utensilios:** el contacto de la leche con el material de ordeño y su permanencia en los tanques puede multiplicar la flora microbiana presente. De allí que la higiene adecuada de toda superficie que vaya a estar en contacto con la leche, es indispensable.

MICROORGANISMOS MÁS COMUNES EN LA LECHE

Según la Norma Nacional de Quesos para Costa Rica, el productor debe garantizar la calidad microbiológica de los quesos, con el objetivo de que sean productos inocuos. El productor debe garantizar que se cumplan los criterios microbiológicos estipulados en la Norma (cuadro No 1), para las siguientes bacterias:

- *Escherichia coli*
- *Staphylococcus aureus*
- *Salmonella spp/25 g*
- *Listeria monocytogenes/25 g*

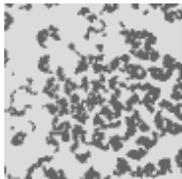
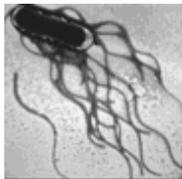
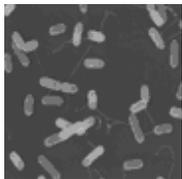
La FDA o Food and Drug Administration (Administración de Alimentos y Fármacos, por sus siglas en inglés) en el “Bad Bug Book” (Libro de Microorganismos perjudiciales), caracteriza tres de los microorganismos antes mencionados como unos de los 10 patógenos de alimentos más indeseables; además *Escherichia coli*, como indicador de contaminación fecal. En el cuadro No 8 se detallan sus principales características.

En general se puede resumir la importancia del estudio microbiológico de la leche basado en tres aspectos:

- Algunos microorganismos producen cambios deseables en las características físico químicas de la leche durante la elaboración de diversos productos lácteos.
- La leche y los productos lácteos pueden contaminarse con microorganismos patógenos y provocar un riesgo al consumidor.
- Los microorganismos pueden causar alteraciones de la leche y productos lácteos haciéndolos inadecuados para el consumo.

Cuadro No 8

Patógenos más comunes en leche y productos lácteos

Bacteria Patógena	Características	Origen	Ilustración
<i>E. coli</i> 0157:H7	Bacteria que puede producir una toxina mortal, produce severos dolores de estómago y diarrea.	Leche cruda, carnes mal cocidas y productos agrícolas.	
<i>Staphylococcus aureus</i>	Produce una toxina que causa vómitos al poco tiempo de ser ingerida.	Alimentos cocinados con alto contenido de proteínas, como productos lácteos, jamón cocido, ensaladas, etc.	
<i>Salmonella spp</i>	Es la segunda causa más común de enfermedades transmitidas por alimentos.	Huevos crudos y mal cocidos, productos lácteos, mariscos, frutas y vegetales, entre otros.	
<i>Listeria monocytogenes</i>	Causa listeriosis, enfermedad grave para mujeres embarazadas, recién nacidos y adultos con sistema inmune débil.	Suelo y agua. Productos lácteos principalmente en quesos blandos, en carne cruda y mal cocida, en mariscos.	

Fuente: FDA "The Bad Bug Book".

BUENAS PRÁCTICAS EN LA PRODUCCIÓN DE QUESO

La Comisión del Codex Alimentarius y el programa conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, revisión 2003, afirman que: “Todas las personas tienen derecho a esperar que los alimentos que comen sean inocuos y aptos para el consumo. Las enfermedades de transmisión alimentaria y los daños provocados por los alimentos son, en el mejor de los casos, desagradables, y en el peor pueden ser fatales”.

Como ya se apuntó anteriormente, la leche constituye un excelente medio de cultivo para determinados microorganismos, entre ellos las bacterias patógenas. Evitar la contaminación y proliferación de microorganismos, es una tarea constante y difícil para quienes tienen a cargo el proceso desde el ordeño hasta la producción final del queso u otros productos lácteos. Hay que tomar en cuenta que al ser un producto biológico obtenido de un animal, la leche ya sale de la ubre con microorganismos que condicionan su posterior manejo, pero además, debe sumarse todo posible manejo posterior que puede aportar contaminación.

Aunque el tema en discusión es principalmente la presencia de bacterias patógenas, al evaluar la calidad higiénica de la leche, de acuerdo a Magariños H, 2000 se debe tomar en cuenta:

- Microorganismos Patógenos
- Toxinas
- Residuos Químicos
- Microorganismos saprófitos
- Células somáticas
- Materias Extrañas
- Condiciones organolépticas

Si una vez realizado el ordeño, la leche no es enfriada a temperaturas de refrigeración, 4.4 °C o menores, muchas de las bacterias presentes en la leche pueden llegar a multiplicarse significativamente (Magariños H, 2000), de igual forma, hay que tener presente que algunos de los microorganismos pueden inclusive multiplicarse en temperaturas de refrigeración, pero en forma más lenta. El cuadro No 9 muestra los efectos de diferentes temperaturas y la multiplicación microbiana en la leche.

Cuadro No 9

Efectos de la temperatura en la multiplicación microbiana en la leche producida en diferentes condiciones
Recuentos totales de bacterias por ml

Condiciones de Producción	Temperatura de Almacenamiento	Fresca	24 horas	48 horas	72 horas
Vacas, medio ambiente y utensilios limpios.	4.4 °C	4 295	4 138	4 566	8 427
	10 °C	4 295	13 69	127 727	5 725 277
	15.5 °C	4 295	1 587 333	33 011 111	326 500 000
Vacas limpias, medio ambiente y utensilios sucios.	4.4 °C	39 082	88 028	121 864	186 254
	10 °C	39 082	177 437	831 615	1 761 458
	15.5 °C	39 082	4 467 111	99 120 000	633 375 000
Vacas, medio ambiente y utensilios sucios.	4.4 °C	136 533	281 546	538 775	749 030
	10 °C	136 533	1 170 540	13 662 115	25 687 541
	15.5 °C	136 533	24 673 571	639 884 675	2 047 083 333

Fuente: Producción Higiénica de la Leche, 2000

Con los datos expuestos en el cuadro anterior, no cabe duda que un buen manejo de las condiciones higiénicas desde el ordeño, dará como resultado una disminución de riesgo de proliferación de microorganismos indeseables.

En Costa Rica, hay un Reglamento de producción, almacenamiento y transporte de leche cruda que está en proceso de ser aprobado y convertirse en Decreto Ejecutivo. Este reglamento tiene como objetivo fijar los requisitos físicos sanitarios generales que en el territorio nacional, han de reunir las instalaciones dedicadas a la producción y almacenamiento de leche cruda en finca, de origen bovino, ovino, caprino y bufalino y al transporte para consumo humano. Las regulaciones planteadas deben ser complementadas con el Manual de Buenas Prácticas en Explotaciones Lecheras para Costa Rica.

El Manual de Buenas Prácticas para Explotaciones Lecheras para Costa Rica, 2006, tiene como objetivo el “Establecer los principios básicos que deben ser considerados en la elaboración de programas de buenas prácticas en las explotaciones lecheras cubriendo diferentes aspectos de interés, tales como: bienestar, alimentación y salud animal, suministro de agua, medio ambiente e higiene y manejo de la leche”.

El Manual recomienda que el productor tenga las herramientas necesarias que permitan que las operaciones de limpieza y desinfección se realicen de manera tal que garanticen:

- la prevención de contaminación de la leche;
- el mantenimiento, limpieza y desinfección apropiados;
- la prevención de peligros a los trabajadores y los animales;
- que facilite el control de las plagas y enfermedades.

Aplicando las buenas prácticas descritas en el manual, la producción de queso artesanal tendrá resultados favorables al disminuir los riesgos de contaminación. Para ello el Manual indica:

Salas de Ordeño

Las salas de ordeño, deberán cumplir con las siguientes características:

- Ser utilizada únicamente para el ordeño.
- La construcción debe brindar condiciones adaptadas al clima de cada zona de manera que se mantenga la luz y ventilación.
- Las lámparas o focos de iluminación deben contar con protectores, para evitar cualquier peligro físico.
- Los pisos deben ser impermeables, antideslizantes, de fácil limpieza, libre de grietas y facilitar el drenaje con un desnivel que oscile entre uno por ciento (1%) y dos por ciento (2%).
- Las paredes u otro tipo de separación deben ser impermeables (por ejemplo cemento, cerámica, etc.), de fácil limpieza y estar en buenas condiciones de mantenimiento.
- Los techos deben estar en buenas condiciones estructurales e higiénicas.
- Facilidad de acceso a lavamanos, provisto con jabón desinfectante, toallas desechables y colector de papeles.
- Contar con fuente de agua potable para la higiene de ubres, equipos y personal.
- En caso de existir comederos y bebederos, deben estar limpios y en buen estado de mantenimiento.

Ordeño Manual:

- Que la cola de la vaca esté sujeta para evitar una contaminación cruzada.
- Lavarse las manos antes del ordeño de cada animal y en caso de contaminación durante el ordeño.
- Cuando proceda, sellar los pezones con un desinfectante seguro y efectivo inmediatamente al terminar el ordeño.
- Evitar el sobreordeño o cualquier daño al tejido de los pezones y la ubre.
- Que el animal al orinar o defecar no contamine la leche.

Cuarto para el Almacenamiento de la Leche y equipos relacionados con el ordeño:

- Deben estar diseñados y fabricados con material sanitario de manera tal que puedan limpiarse, desinfectarse y mantenerse de forma que evite la contaminación.
- Independiente de otras áreas y ser de uso exclusivo para este fin y el almacenamiento de equipos y utensilios utilizados para el ordeño.
- Protegido contra insectos, roedores, aves y otros animales.
- Tener acceso a un lavamanos, equipado con jabón, desinfectante y toallas para secado de manos.
- Los pisos deben ser impermeables y de fácil limpieza, con declive mínimo de 1 %, para evitar acumulación de agua y residuos de leche.
- Paredes lisas de material impermeable, preferiblemente pintadas con un color claro, cuando los materiales del que son construidas así lo requieran.
- La unión de pisos y paredes debe estar diseñado de tal manera que facilite la limpieza y evite la acumulación de suciedades.
- El cielo o techo debe estar en buen estado de conservación, pintado con un color preferiblemente claro y libre de suciedades o cualquier tipo de contaminación.
- En el caso de iluminación artificial, ésta deberá estar protegida por cobertores resistentes a las rupturas.
- En caso de existir aberturas de ventilación, éstas deben estar protegidas para prevenir las entradas de plagas.
- El área para almacenar leche debe estar separada físicamente de las utilizadas para almacenar insumos.
- Tener puertas que cierren completamente la entrada.

Suministro de agua:

- Asegurarse de que los suministros de agua sean de buena calidad, y que sean controlados y mantenidos regularmente.
- Mantener cercados los recintos de almacenamiento de agua para protegerlos de cualquier contaminación accidental. Los abrevaderos deben estar limpios y libres de desperdicios.
- Deben adoptarse precauciones para garantizar que los animales lecheros no consuman ni tengan acceso a agua contaminada que pueda transmitir enfermedades a los seres humanos, o contaminar la leche.
- Deberá contarse con suficiente agua potable para la limpieza de la ubre, lavado del equipo de ordeño y de almacenamiento de la leche, para la higiene del personal y los procesos de desinfección.
- El agua potable debe cumplir con las características especificadas en la legislación nacional vigente.
- Se debe disponer de un abastecimiento suficiente de agua potable, con instalaciones apropiadas para su almacenamiento (cuando se requiera) y distribución.

Para almacenar, distribuir y aprovechar el agua potable, se requiere:

- un reservorio en buen estado, cubierto, identificado y con medidas de seguridad;
- los pozos deben mantenerse cubiertos, con sus alrededores cercados y limpios;
- su pared debe sobresalir 30 cm. del suelo;
- las tomas de agua deben estar protegidas, cercadas, limpias, cubiertas y no debe permitirse el acceso de animales;
- se debe disponer de análisis microbiológico y físico - químico completo del agua (una vez al año).

En las fincas que se requiera potabilizar el agua y se use cloro para tal efecto, se debe revisar el nivel del cloro como mínimo una vez al día usando el equipo de medición respectivo. Los resultados de estas mediciones deben anotarse en el registro para tal fin. Cuando se detecten niveles de cloro libre residual por debajo de 0,50 mg/l o superiores a 2,00 mg/l, deben aplicarse las acciones correctivas.

Higiene del Personal:

El personal directamente encargado del ordeño y manejo de la leche debe mantener buenos hábitos de aseo personal como:

- baño diario,
- no fumar durante el ordeño,
- no escupir, estornudar o toser en dirección a la ubre, leche, utensilios y equipos que tienen contacto con la leche,
- no tocarse la nariz, boca ni los oídos, ni otras áreas desnudas del cuerpo que puedan ser causa de contaminación; en caso de hacerlo debe lavarse y desinfectarse las manos,
- uso de indumentaria adecuada y limpia.

Los controles de salud de los empleados deben realizarse de acuerdo con lo estipulado en la legislación nacional vigente, para garantizar que las personas que trabajan directamente en el ordeño, manejo de la leche y los animales estén libres de enfermedades infectocontagiosas.

Es necesario lavarse y desinfectarse las manos y antebrazos (hasta el codo) con frecuencia, y en todos los casos antes de iniciar las operaciones de ordeño o manipulación de leche.

Cualquier lesión en las manos o antebrazos debe cubrirse con un vendaje impermeable y las personas con éstas no deben realizar el ordeño.

Manipulación de la leche:

La leche debe manejarse y recogerse en equipos y condiciones higiénicas para evitar su contaminación; debe filtrarse antes de depositarla en el recipiente o tanque de almacenamiento.

Cuando la leche no pueda refrigerarse en las explotaciones lecheras será necesario que la recolección y entrega de la misma a un centro de acopio o planta de procesamiento, se efectúe en el menor tiempo posible.

Transporte:

El encargado de transporte debe verificar y registrar la temperatura con que el productor entrega la leche. El acarreo de leche cruda deberá hacerse en condiciones que no permitan su deterioro por causas biológicas, químicas o físicas. Podrán utilizarse para ese fin:

1. Tarros para leche o lecheras.
2. Tanques cisternas isotérmicos.

Los tarros o lecheras destinados al transporte de leche cruda, requieren para su utilización de las siguientes condiciones:

- a. Ser de material sanitario, liso y de uso exclusivo, de tal manera que facilite su limpieza y desinfección.
- b. En caso de que llevara soldaduras, estas deben ser de material sanitario.
- c. Estar libres de abolladuras y fugas.
- d. Tener tapa de ajuste hermético y empaque removible elaborado con material sanitario.

- e. Utilizar material aislante desechable, que permita que el producto no toque los empaques de la tapa.
- f. Colocar un dispositivo aséptico en el cierre de los tarros para controlar la posible apertura de la tapa durante el transporte. El transportista asumirá la responsabilidad en caso de violación del dispositivo.
- g. Llevarán visiblemente la leyenda: “exclusivo para el transporte de leche cruda”.

Con una buena acción de buenas prácticas de manipulación de alimentos, podemos lograr que la leche sea una materia prima de calidad y que el proceso del queso artesanal se lleve de manera tal que no se incurra en la contaminación cruzada del producto.

COMERCIALIZACIÓN DE QUESOS FRECOS

La venta de queso fresco se ha visto favorecida por la preferencia que tiene los consumidores al aducir que las características organolépticas de los quesos elaborados a partir de leche cruda mantienen mejores perfiles, dejando de lado los riesgos biológicos que pueden adquirir (Roig, A. 2004).

Aunque en Costa Rica el consumo de queso fresco elaborado a partir de leche cruda es comercializado libremente, en países como Estados Unidos mantienen campañas publicitarias alertando al consumidor sobre los peligros en la salud. El FDA hace pública una advertencia de salud sobre ciertos quesos blandos elaborados con leche sin pasteurizar (FDA, 2005). En la publicación oficial, el FDA alerta que el consumo de ciertos quesos es de alto riesgo principalmente para mujeres embarazadas, recién nacidos, adultos mayores y personas con el sistema inmunológico debilitado. Es un peligro ya que puede provocar graves enfermedades infecciosas como listeriosis, salmonelosis y tuberculosis. El FDA denuncia que los quesos frescos con alto riesgo pueden provenir de México o de

países centroamericanos, particularmente de Honduras y Nicaragua. Además, el FDA recomienda a los consumidores no consumir quesos de leche sin pasteurizar provenientes de fuentes como mercado de pulgas, vendedores puerta a puerta o de camionetas (FDA, 2005).

En un comunicado del Departamento de Agricultura de Carolina del Norte (USDA, 2005) previene a los consumidores sobre los peligros de intoxicaciones con productos que puedan contener salmonella y entre ellos menciona los productos elaborados con leche sin pasteurizar. En un estudio realizado por el FDA en el año 2005, concluyó que los problemas de Salmonela en la comunidad hispana se debe sobre todo al consumo de quesos elaborados con leche sin pasteurizar.

Campañas como: “***Si haces queso con leche sin pasteurizar, ¡En el Hospital puedes parar!***” es la manera en que el USDA (U.S. Department of Agriculture) de Carolina del Norte quiere comunicar a la población sobre los riesgos de consumir quesos elaborados con leche cruda.

El Diario El Universal, del domingo 01 de julio de 2007, publica un artículo que se titula “***Texas contra quesos mexicanos sin pasteurizar***”. Informa que en el año 2007 ya se ha detectado la importación ilegal de grandes cantidades de queso que contienen bacterias y microorganismos que pueden enfermar y hasta ocasionar la muerte a quienes los consuman en sus estado no pasteurizado (Monge, G. 2007)

En Costa Rica, el INCIENSA realizó en el año 1985 un estudio de los quesos frescos elaborados con leche cruda. Se analizaron 205 muestras de quesos con la finalidad de determinar la calidad microbiológica de los mismos. Las muestras se tomaron directamente en cada uno de las fincas de los pequeños productores en zonas rurales (García, I; Murillo, R; Barquero, C. 1985) De los resultados obtenidos, se comprobó que todas las muestras contenían altos recuentos de:

- *Staphylococcus aureus*
- Coliformes fecales
- Mohos y levaduras

En otro estudio realizado por el INCIENSA en el año 2004, se evaluó la presencia de bacterias patógenas y de indicadores de contaminación fecal en quesos frescos muestreados a nivel de expendio y puestos de Ferias del Agricultor (Acuña, M; Madriz, C; Calvo, J; Campos, E. 2004). Los resultados obtenidos mostraron:

- Solo un 52% de las muestras de quesos contaban con registro del Ministerio de Salud.
- Se evidenció diferencia en la calidad microbiológica entre los quesos sin registro del Ministerio de Salud y los que sí se encuentran registrados.
- Hay diferencia entre los quesos que se venden en su empaque original y los que se reempacan en los expendios.
- Se encontraron niveles de *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* y coliformes fecales que sobrepasan los límites aceptables de acuerdo a la normativa de quesos nacional.
- No se encontró *Salmonella spp* en ninguna de las muestras.

El estudio concluyó que sí hay evidencia de riesgo biológico significativo para la salud de los consumidores de quesos frescos. En resumen, de los quesos muestreados en las Ferias del Agricultor un 83.3 % presentaron problemas de *Staphylococcus aureus*, un 16.6 % *Listeria monocytogenes* y un 83.3 % coliformes fecales, todos con recuentos superiores a los recomendados.

Otro estudio del INCIENSA orientado a los evaluar las condiciones de los establecimientos que expenden queso fresco, concluyó que hay serios problemas

en el almacenamiento, manipulación y comercialización del queso fresco, encontrando situaciones como:

- Pulperías y mini-súper expenden también productos de alto riesgo de contaminación, como el pollo y la carne.
- Los expendios no reúnen las condiciones de infraestructura sanitaria para la conservación de los alimentos.
- La capacitación de los vendedores en manipulación de alimentos es escasa.

Se evidenció que aunque algunos establecimientos conservan los alimentos en cámaras de refrigeración, hay un inadecuado control de la temperatura y prácticas inadecuadas de manejo del queso que potencian aun mas el riesgo de transmitir enfermedades por alimentos (Acuña, M; Duarte, F; Madriz, C. 2004). Algunos resultados se resumen en el cuadro No 10.

Otras observaciones importantes en el estudio que evidenciaron prácticas inadecuadas de manipulación de los quesos fueron:

- Compra de grandes bloques de queso para reempacarlos en condiciones sanitarias deficientes.
- Almacenamiento inadecuado, en el mismo refrigerador se mantiene el queso, que se consume crudo, y los productos cárnicos.
- Manipulación inadecuada, sin guantes y con utensilios sin lavar, por ejemplo el cuchillo para cortar el queso y reutilización de bolsas para el empaque.
- En muchos de los establecimientos se desconocía el nombre del proveedor y la procedencia de los quesos, lo que hace imposible la rastreabilidad

Cuadro No 10

Condiciones de establecimientos que expenden queso fresco
En la Región Central Norte, Costa Rica 2004

Condición o aspecto evaluado	% de establecimientos			% de puestos en
	Supermercado (n = 45)	Mini-súper (n = 73)	Pulpería (n = 36)	Ferias del Agricultor (n = 30)
Permiso de Funcionamiento	53	5	0	27
Curso de Manipulación de alimentos	53	11	3	57
Expende productos cárnicos y lácteos	>87	>67	>59	NA*
Pila exclusiva para lavar utensilios	80	62	56	13
Lavamanos	84	67	78	0
Facilidad para el secado de manos	60	56	44	0

Fuente: INCIENSA, 2004

* Todos los puestos en Ferias del Agricultor seleccionados comercializaban queso fresco.

La comercialización de queso fresco en el país se hace muy frecuente en las Ferias del Agricultor. El programa Nacional de Ferias del Agricultor es un medio de comercialización principalmente para productos agropecuarios. El Consejo Nacional de la Producción (CNP, 2003) define las Ferias del Agricultor como “un mercado para uso exclusivo de los pequeños y medianos productores, en forma individual u organizados, de los sectores de la producción agropecuaria, pesquera, avícola y pequeña industria y artesanía en donde venden directamente sus productos al consumidor”.

La ley No 8533 que regula las Ferias del Agricultor especifica en su artículo No 4: “El reglamento de la Ley establecerá las normas específicas que deberá cumplir el

Programa Nacional de Ferias del Agricultor para los efectos de control sanitario, fitosanitario, de calidad, inocuidad y presentación adecuada de los productos comercializados”.

El Consejo Nacional de la Producción es el ente técnico y asesor del Programa de Ferias y como tal algunas de las funciones a desempeñar son:

- Capacitar a los participantes en las ferias, en aspectos de alimentos y en buenas prácticas agrícolas.
- Fiscalizar el desempeño del los participantes de las ferias en el ámbito de inocuidad de alimentos, entre otras funciones.

Las Ferias son lugares abiertos donde cada uno de los puestos que comercializan el queso fresco mantiene el producto expuesto a la vista de los consumidores, con el objetivo de buscar su atención. Las Figuras No 4 y No 5 muestran de manera general como se vive la venta de queso fresco en las Ferias del Agricultor.



Figura No 5: Comercialización de Queso Fresco en Ferias del Agricultor

Fuente: Solano M, 2008



Figura No 6: Comercialización de Queso Fresco en Ferias del Agricultor

Fuente: Solano M, 2008

RASTREABILIDAD EN ALIMENTOS FRESCOS

La rastreabilidad o trazabilidad, es la capacidad de productores, industriales, comerciantes y consumidores de poder seguir la pista a un determinado producto a lo largo de toda o de parte de su vida útil. Es una herramienta con la que los responsables en toda la cadena productiva, pueden garantizar a los consumidores productos inocuos y de calidad. Hay que tener perfectamente bien determinado el historial de un producto, en caso que se tenga que proceder a retiros de mercado, ya que de no tener la información debida para rastrear el producto, se puede caer en el error de retirar producto bueno del mercado, o lo que es peor, no poder prevenir otros posibles casos de enfermedades que tengan que ver con el producto defectuoso (Fernández R, 2002).

El Reglamento Técnico general para Quesos propuesto para implementarse en Costa Rica, 2008, especifica que en la etiqueta deberá aparecer el contenido promedio de materia grasa, agua y proteína por 100 gramos de producto. Además, debe especificarse el tratamiento térmico que sufrió la leche o si ésta es cruda, si la leche y la pasta no han sufrido algún tratamiento térmico, deberá aparecer en la

etiqueta “Queso elaborado con leche cruda”. Si el queso lleva consigo otro alimento, además de la denominación del queso, deberá indicarse, “Queso con...”. (MEIC; MAG; MS. 2008).

La inocuidad es el principal atributo de calidad que un productor pueda ofrecer a sus clientes consumidores. A través de la incorporación de normas y procedimientos de calidad en el campo de la inocuidad, es como la industria alimentaria, incluyendo la artesanal, puede garantizar la inocuidad de los alimentos. La aparición de un brote de enfermedades transmitidas por alimentos causada por un alimento artesanal seguramente echará por tierra todos los demás intentos de mejora en la calidad, por lo tanto todo esfuerzo de mejora, debe ir acompañado de un plan de rastreabilidad del producto (Lancividad, G. 2004).

ENFERMEDADES TRASMITIDAS POR ALIMENTOS

Cada año se registran al menos 2.000 millones de casos de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs), y muchas de ellas pueden ocasionar la muerte de los afectados, además de que generan gastos muy altos a los gobiernos, advirtió la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Sólo en Asia, unas 700.000 personas mueren anualmente a causa de los padecimientos originados por los alimentos y el agua que ingieren. (OMS/FAO, 2004).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), ha definido a las ETA como “una enfermedad de carácter infeccioso o tóxico que es causada, o que se cree que es causada, por el consumo de alimentos o de agua contaminada”. El Comité de Expertos de la OMS analizó que la mayoría de las enfermedades por alimentos son de **origen microbiano** (OPS/OMS, 2002).

En Costa Rica, uno de los estudios más recientes sobre brotes de diarrea e intoxicaciones lo hizo el INCIENSA en el año 2005. El objetivo del trabajo fue analizar la información disponible en el Centro Nacional de Referencia en Bacteriología del INCIENSA (CNRB), de los brotes de diarrea e intoxicaciones alimentarias ocurridos en 2005, en los que se refirieron muestras clínicas o de alimentos, para identificar los agentes y vehículos de infección asociados (Bolaños, H; Acuña, M; calvo, F. 2007).

Según el documento, en el año 2005 el INCIENSA dio apoyo a nivel nacional en la investigación de 23 brotes que afectaron a un total de 819 personas (Cuadro No 11), se concluyó que trece de los brotes fueron intra-familiares, seis brotes se dieron en poblaciones cautivas, que incluyen servicios de alimentación de fábricas, hospitales y centros penitenciarios). La gran mayoría de los brotes se dieron por causa de productos contaminados con *Escherichia coli*. Se logró determinar que en las tres intoxicaciones por *Staphylococcus aureus* la toxina del agente estaba presente en quesos de fabricación artesanal (Bolaños, H; Acuña, M; calvo, F. 2007).

“Costa Rica no cuenta con un sistema integrado de vigilancia a nivel nacional que responda a corto plazo e integre todas las áreas de vigilancia como salud humana, ambiente, salud animal y vegetal, así como a los laboratorios de diagnóstico. Lo que existe son programas de vigilancia en algunas instituciones”, así lo indica el documento de la Conferencia Regional FAO/OMS sobre inocuidad de Alimentos para las Américas y el Caribe (2005).

Cuadro No 11

**Brotos de diarrea e intoxicaciones alimentarias,
por tipo según patógeno Costa Rica, 2005**

P a t ó g e n o identificado	Número de brotes según tipo			Total de brotes con patógeno identificado	N° afectados
	Intrafamiliar	Poblaciones cautivas*	Comunitario		
Especies y serotipos de <i>Shigella</i>	10	0	0	10	≥ 24
<i>S. sonnei</i>	4	0	0	4	≥ 8
<i>S. flexneri</i> 2a	2	0	0	2	≥ 4
<i>S. flexneri</i> 3a	3	0	0	3	≥ 10
<i>S. flexneri</i> prov. 101	1	0	0	1	≥ 2
Serovarietades de <i>Salmonella</i>	1	0	1	2	≥ 48
<i>S. Newport</i>	0	0	1 ^(a)	1	≥ 45
<i>S. Weltevreden</i>	1 ^(b)	0	0	1	≥ 3
<i>Escherichia coli</i> enterotoxigénica (ETEC)	0	2	0	2	≥ 138
<i>Clostridium perfringens</i> toxina A positivo	1 ^(c)	2 ^(d)	0	3	≥ 68
<i>Staphylococcus aureus</i>	1 ^(e)	1 ^(e)	1 ^(e)	3	≥ 23
Rotavirus	0	1	2	3	≥ 518
Total de brotes	13	6	4	23	
N° aprox. afectados	≥ 46	≥ 200	≥ 573		≥ 819

Fuente: INCIENSA, 2007

Los programas de vigilancia son responsabilidad del INCIENSA con la vigilancia en el diagnóstico de enfermedades diarreicas, el sistema de vigilancia y control del agua con el Departamento de Vigilancia del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados y la vigilancia de la salud, a cargo del Ministerio de Salud. El Ministerio de Agricultura y Ganadería es el responsable del programa para la implementación del HACCP y otras prácticas de aseguramiento de la inocuidad. Además, como parte de los esfuerzos por lograr una mejor coordinación desde el año 2002 se creó el Consejo Ministerial de Inocuidad de Alimentos (CMIA) y la Comisión Intersectorial de Inocuidad de los Alimentos (CIIA) (FAO/OMS, 2005).

El documento concluye que “es derecho de los habitantes de Costa Rica el contar con una oferta de alimentos inocuos y para ello, el Estado debe sentar bases claras y precisas. Esto es lo que aún no se da en el país, las autoridades no son

concientes de la importancia del tema, de su urgencia y del peligro que corren las exportaciones de alimentos del país de no darse el paso hacia la conformación de un sistema nacional de inocuidad de alimentos. Capacidades existen, pero no se puede explotar sin disposición ni dirección...” (FAO/OMS, 2005).

Metodología

La metodología empleada en el proyecto fue descriptiva-cuantitativa porque el objetivo fue identificar los peligros microbiológicos que puedan existir en la comercialización de queso fresco en las Ferias del Agricultor, en Costa Rica, que en un porcentaje bastante alto, es queso elaborado con leche sin pasteurizar. Además, también se identificaron las debilidades de capacitación en manipulación de alimentos que tienen tanto los vendedores en los puntos de venta, como los mismos productores de los quesos frescos.

El trabajo de campo se desarrolló mediante el uso de cuestionarios y observación directa del investigador. La encuesta estaba diseñada con el objetivo de obtener la mayor información posible de los vendedores de queso artesanal, donde se logró identificar las debilidades que puedan tener en manipulación de alimentos y los riesgos asociados a un queso no inocuo. El número de personas encuestadas fue una persona por puesto de venta de cada una de las ferias en estudio, en total diez puestos de venta. En el caso de las consultas relacionadas con queso crudo o pasteurizado, se explicó a los encuestados que se refería a queso elaborado a partir de leche cruda o quesos elaborados a partir de leche pasteurizada.

En la visita de campo a la finca y durante el recorrido a los diferentes puestos de comercialización en las ferias del agricultor, para inspeccionar los establecimientos y procesos de elaboración, se usó el método de observación científica, en donde el investigador tuvo la oportunidad de observar en forma directa todo lo relacionado con la producción y manipulación de queso fresco y determinar en forma objetiva, las condiciones de manejo que se le da al producto y las posibles consecuencias por los riesgos asociados.

La población objeto del estudio fueron las Ferias del Agricultor de Zapote y Hatillo, en San José, Costa Rica, tomando en cuenta a los productores y vendedores de

los quesos frescos que allí se comercializan, en total 10 puestos de venta. Las Ferias del agricultor de Hatillo y Zapote son ferias visitadas por una cantidad significativa de consumidores todos los fines de semana.

Parte del proyecto estuvo relacionado con la experimentación, lo que permitió establecer, a partir de una muestra representativa, la relación entre los resultados microbiológicos de las muestras analizadas y los riesgos biológicos que “asume” el consumidor al adquirir los quesos frescos elaborados con leche sin pasteurizar. El número de muestras de queso analizadas para determinar presencia de microorganismos patógenos y de contaminación fecal, fue de una por puesto de venta, o bien las muestras que el investigador consideró necesarias de acuerdo a la situación que se presentó en el momento de la visita al punto de venta. Se tomaron muestras de 200 gramos para ser enviadas al laboratorio donde el microbiólogo hizo la toma de muestra según los métodos establecidos para cada análisis. En el momento de la toma de muestra, ésta fue manipulada solo por el vendedor. El objetivo fue analizar las muestras para determinar los recuentos y/o la presencia de:

- *Escherichia coli*
- *Listeria monocytogenes*
- *Salmonella*
- Mohos y Levaduras

Para asegurar la veracidad de los resultados, las muestras fueron llevadas a Microlab, un laboratorio reconocido en Costa Rica, el costo de los análisis microbiológicos fue asumido por el investigador. El laboratorio utilizó los métodos AOAC.

Con los resultados de los análisis microbiológicos, de la encuesta aplicada a los comerciantes y de la visita de campo para observar el proceso de ordeño, manipulación de la leche y elaboración de los quesos, se determinó la debilidad

existente en cuanto al conocimiento de las buenas prácticas de manipulación de alimentos y las oportunidades de mejora en toda la cadena.

Los resultados dieron las bases para el diseño de la capacitación necesaria a productores y comercializadores de queso fresco. El material para la capacitación se entregó a cada uno de los representantes de cada puesto de venta en ambas ferias; además, con el objetivo de retribuir el apoyo que los comerciantes de queso fresco dieron al proyecto, se incentivará una charla de capacitación para los productores, transportistas y comerciantes, la cual se llevará a cabo en Santa Cruz de Turrialba, lugar de donde proviene gran cantidad de queso fresco que se comercializa en las Ferias en estudio (pendiente).

Resultados y Discusión

En total se evaluaron 15 muestras de quesos frescos de los que se comercializan en las Ferias del Agricultor de Hatillo y Zapote, cubriendo el cien por ciento de los puestos –de quesos frescos- de ambas ferias.

Se analizó un puesto de venta en la Feria de Hatillo que comercializa el queso en el corredor de su casa, que oficialmente no participa de la Feria, aseguró que todo el queso que comercializa es elaborado a partir de leche pasteurizada.

En la Feria de Hatillo hay un total de 4 puestos (oficiales), mientras que en la feria de Zapote hay un total de 5 puestos de comercialización de queso fresco.

En algunos de los puestos se analizaron dos muestras, debido a que los comerciantes aseguraron ofrecer queso elaborado a partir de leche cruda y queso elaborado a partir de leche pasteurizada, lo que en la realidad no se pudo verificar ya que no mantienen una identificación de los quesos, es decir, no se puede dar rastreabilidad.

En la feria de Hatillo, 2 de las muestras presentaron *Escherichia coli*, mientras que en 6 de las muestras fue positiva la presencia de *Listeria* sp., de las cuales una dio positivo en *Listeria monocytogenes* y en las otras 5 la especie identificada fue *L. welshimerii*.

El 100 % de las muestras de la Feria de Hatillo presentaron recuentos mayores a 200 UFC/g en Hongos y Levaduras y en un 100% libre de *Salmonella* sp.

En la Feria de Zapote, las muestras analizadas fueron 7, *Listeria* sp dio positivo en dos muestras, en una muestra se identificó presencia de *Listeria monocytogenes* y en la otra muestra presencia de *L. welshimerii*.

En la Feria de Zapote ninguna muestra dio positivo en *Salmonella* sp y en ninguna se encontró presencia de *Escherichia coli*. El recuento de Hongos y Levaduras en el 100% de los casos, mostró resultados mayores a 500 UFC/g.

Los cuadros 12 y 13 muestran un resumen de los resultados microbiológicos de las diferentes muestras analizadas. Los reportes del laboratorio se adjuntan en el Anexo 7.

Del total de muestras analizadas, un 53% dio positivo en *Listeria* sp. y en la identificación de la especie, un 25% identificó presencia de *Listeria monocytogenes*. La otra especie identificada fue *L. welshimerii*, que aunque no es una bacteria patógena si es un indicador de falta de higiene y mala manipulación del queso.

En el caso de *Escherichia coli*, un 13% de las muestras presentaron recuentos de 1000 NMP/g.

Según los parámetros microbiológicos del Reglamento general para quesos en Costa Rica (Cuadro No 1), para que un queso fresco no presente riesgo a la salud pública, debe estar libre de *L. monocytogenes* y los recuentos de *Escherichia coli* deben estar < 3 NMP/g .

Con los resultados de los análisis microbiológicos de las 15 muestras obtenidas en las ferias del agricultor de Hatillo y Zapote y de acuerdo al estudio que realizó el Ministerio de Salud en el año 2001 (Cordero, j; Yee, M; Valverde, J; 2001), donde se abarcó 95 puestos de venta de queso fresco ubicados en 33 ferias del agricultor, los parámetros de comportamiento no han mejorado significativamente.

Cuadro No 12

Resumen de resultados de análisis microbiológicos
Feria de Hatillo

Muestra	Descripción/Análisis	Resultados	Unidad	Método
Puesto 1 Muestra No 1	<i>Escherichia coli</i> Hongos y Levaduras Salmonella sp (P/A) Listeria sp (P/A)	<10 800 NEGATIVO NEGATIVO	NMP/g UFC/g	AOAC 992.30 AOAC 997.02 AOAC 998.09 AOAC 2002.09
Puesto 2 Muestra No 1	<i>Escherichia coli</i> Hongos y Levaduras Salmonella sp (P/A) Listeria sp (P/A)	<10 1900 NEGATIVO POSITIVO	NMP/g UFC/g	AOAC 992.30 AOAC 997.02 AOAC 998.09 AOAC 2002.09
Puesto 2 Muestra No 2 (Pasteurizado)	<i>Escherichia coli</i> Hongos y Levaduras Salmonella sp (P/A) Listeria sp (P/A)	<10 2000 NEGATIVO POSITIVO	NMP/g UFC/g	AOAC 992.30 AOAC 997.02 AOAC 998.09 AOAC 2002.09
Puesto 3 Muestra No 1	<i>Escherichia coli</i> Hongos y Levaduras Salmonella sp (P/A) Listeria sp (P/A)	<10 410 NEGATIVO POSITIVO	NMP/g UFC/g	AOAC 992.30 AOAC 997.02 AOAC 998.09 AOAC 2002.09
Puesto 3 Muestra No 2 (Pasteurizado)	<i>Escherichia coli</i> Hongos y Levaduras Salmonella sp (P/A) Listeria sp (P/A)	1000 470 NEGATIVO POSITIVO	NMP/g UFC/g	AOAC 992.30 AOAC 997.02 AOAC 998.09 AOAC 2002.09
Puesto 4 Muestra No 1	<i>Escherichia coli</i> Hongos y Levaduras Salmonella sp (P/A) Listeria sp (P/A)	1000 1000 NEGATIVO POSITIVO	NMP/g UFC/g	AOAC 992.30 AOAC 997.02 AOAC 998.09 AOAC 2002.09
Puesto 5 Muestra No 1 (Pasteurizado)	<i>Escherichia coli</i> Hongos y Levaduras Salmonella sp (P/A) Listeria sp (P/A)	<10 1000 NEGATIVO POSITIVO	NMP/g UFC/g	AOAC 992.30 AOAC 997.02 AOAC 998.09 AOAC 2002.09
Puesto 5 Muestra No 2 (Pasteurizado)	<i>Escherichia coli</i> Hongos y Levaduras Salmonella sp (P/A) Listeria sp (P/A)	<10 200 NEGATIVO NEGATIVO	NMP/g UFC/g	AOAC 992.30 AOAC 997.02 AOAC 998.09 AOAC 2002.09

Fuente: Laboratorio Microlab, 2008

Cuadro No 13

Resumen de resultados de análisis microbiológicos
Feria de Zapote

Muestra	Descripción/Análisis	Resultados	Unidad	Método
Puesto 1 Muestra No 1	<i>Escherichia coli</i> Hongos y Levaduras Salmonella sp (P/A) Listeria sp (P/A)	<10 1000 NEGATIVO NEGATIVO	NMP/g UFC/g	AOAC 992.30 AOAC 997.02 AOAC 998.09 AOAC 2002.09
Puesto 2 Muestra No 1	<i>Escherichia coli</i> Hongos y Levaduras Salmonella sp (P/A) Listeria sp (P/A)	<10 500 NEGATIVO NEGATIVO	NMP/g UFC/g	AOAC 992.30 AOAC 997.02 AOAC 998.09 AOAC 2002.09
Puesto 2 Muestra No 2 (Pasteurizado)	<i>Escherichia coli</i> Hongos y Levaduras Salmonella sp (P/A) Listeria sp (P/A)	<10 660 NEGATIVO NEGATIVO	NMP/g UFC/g	AOAC 992.30 AOAC 997.02 AOAC 998.09 AOAC 2002.09
Puesto 3 Muestra No 1	<i>Escherichia coli</i> Hongos y Levaduras Salmonella sp (P/A) Listeria sp (P/A)	<10 1900 NEGATIVO NEGATIVO	NMP/g UFC/g	AOAC 992.30 AOAC 997.02 AOAC 998.09 AOAC 2002.09
Puesto 4 Muestra No 1	<i>Escherichia coli</i> Hongos y Levaduras Salmonella sp (P/A) Listeria sp (P/A)	<10 3000 NEGATIVO NEGATIVO	NMP/g UFC/g	AOAC 992.30 AOAC 997.02 AOAC 998.09 AOAC 2002.09
Puesto 4 Muestra No 2 (Pasteurizado)	<i>Escherichia coli</i> Hongos y Levaduras Salmonella sp (P/A) Listeria sp (P/A)	<10 1100 NEGATIVO POSITIVO	NMP/g UFC/g	AOAC 992.30 AOAC 997.02 AOAC 998.09 AOAC 2002.09
Puesto 5 Muestra No 1	<i>Escherichia coli</i> Hongos y Levaduras Salmonella sp (P/A) Listeria sp (P/A)	<10 2500 NEGATIVO POSITIVO	NMP/g UFC/g	AOAC 992.30 AOAC 997.02 AOAC 998.09 AOAC 2002.09

Fuente: Laboratorio Microlab, 2008

En el estudio del 2001, un 20.7 % de las muestras dio positivo en *Listeria sp* y de ese porcentaje un 12% mostró presencia de *Listeria monocytogenes*. En el mismo estudio un 7.6 % de las muestras presentó *Escherichia coli*. Comparativamente, en el estudio actual, se determinó un aumento de más del 100% de las muestras con presencia de *Listeria sp* y en igual porcentaje aumentó la presencia de *Listeria monocytogenes*.

Cuando se utiliza leche no pasteurizada en la producción de quesos frescos, el riesgo de presencia de microorganismos patógenos y de contaminación fecal es más alto y las fuentes de contaminación pueden ser muy variadas, desde la propia vaca con su materia fecal y piel, como por los mismos trabajadores responsables del ordeño, o bien por los que elaboran el queso, por los transportistas, los equipos en contacto con la leche y el agua que se utiliza para lavado.

La presencia tanto de *Listeria monocytogenes* como de *Escherichia coli*, son claros indicadores de falta de higiene. Los resultados demuestran que aun cuando los comerciantes aseguran que han recibido capacitación, en la práctica no se reflejan los buenos resultados, desde el punto de vista de inocuidad, estamos ante una clara fuente de peligro biológico que atenta contra la salud de los consumidores.

La comercialización de quesos frescos con patógenos como *Listeria monocytogenes* e indicadores de contaminación fecal como la presencia de *Escherichia coli*, son un peligro que pueden significar altos riesgos para la salud de los consumidores. *Escherichia coli* es una bacteria que puede producir una toxina mortal y que produce severos dolores de estómago y diarrea y *Listeria monocytogenes* causa listeriosis, enfermedad grave para mujeres embarazadas, recién nacidos y adultos con sistema inmune débil, principalmente.

Con la encuesta realizada a un representante de cada puesto de las ferias en estudio, se logró obtener un diagnóstico del grado de conocimiento en buenas prácticas en manipulación de alimentos que tiene cada uno de ellos. Los resultados se resumen en los anexos 2 y 3.

Aun cuando en un 100%, los encuestados respondieron que han recibido capacitación en buenas prácticas de manufactura y en manipulación de alimentos, lo observado en todos los puestos de venta no lo refleja. En un 100 % de los puestos, no tienen cómo lavarse las manos, no hay toallas para limpiarse o secarse, no usan guantes y solo un 10% (1 puesto) contaba con desinfectante para manos.

En un 100 % los quesos se mantienen sin refrigeración y en estantes abiertos, un 90% lo transporta sin refrigeración o en hieleras, donde no se asegura el mantenimiento de las condiciones de refrigeración. El 90% si cuenta con medios para refrigerarlo antes de traerlo a la feria, mientras el 10% lo mantiene siempre a temperatura ambiente, es decir, durante la semana no lo mantiene en refrigeración. El 50% lo mantiene sin empacar y sin su respectiva etiqueta, lo que incumple la Norma Nacional de quesos que indica que todo producto esté debidamente identificado con una etiqueta. Además, si en un 90% de los casos son visitados por autoridades sanitarias gubernamentales, éstas no están dando las directrices necesarias para lograr que se de la rastreabilidad de los productos.

Los quesos que se comercializan en la Feria de Zapote, se mantiene en un 100%, empacados; no se le da muestra a probar al consumidor, lo que significa una manipulación mas controlada. Los datos microbiológicos demostraron la ausencia de indicadores de contaminación fecal en los quesos de la Feria de Zapote. A diferencia de los quesos que se comercializan en Hatillo, todos están sin empacar y es costumbre el estar partiendo muestras para la degustación, lo que significa una mayor manipulación de los quesos, que de no hacerse debidamente, el riesgo de contaminación cruzada es mayor.

Solo un 10% aseguró comercializar únicamente “queso pasteurizado” (elaborado con leche pasteurizada), mientras que un 50% respondió que vende “queso

crudo” (elaborado con leche cruda) y “queso pasteurizado”. De acuerdo a lo observado y a la rastreabilidad que debe mantenerse en todo alimento, en los estantes no había clara identificación del tipo de queso, por lo que se puede concluir que la respuesta está relacionada con el temor que tienen los mismos comerciantes ante los riesgos para el consumidor de adquirir quesos crudos, o bien, ante el desconocimiento que demostró la mayoría cuando se le consultó sobre el significado de pasteurización.

La importancia del conocimiento sobre el objetivo de la pasteurización en cuanto a las buenas prácticas de manufactura, es relevante para la calidad de los quesos artesanales, que se ve afectada en gran parte porque no hay control sobre la flora de la leche. La flora de la leche que no es manipulada adecuadamente, varía constantemente en cantidad y calidad, por lo que desde el punto de vista de inocuidad, se hace necesario el procesamiento térmico de la leche, sea la pasteurización. El proceso de pasteurización es el responsable de eliminar, en su totalidad, los microorganismos patógenos.

La refrigeración es un factor importante en la cadena de elaboración y manejo de los quesos frescos, así lo aseguraron la mayoría de los encuestados, pero una vez más la realidad es otra: en las ferias el queso se mantiene a temperatura ambiente, ver anexo 4.

Dolor de estómago e intoxicaciones fueron dos de las respuestas que algunos de los encuestados respondió ante la consulta de los riesgos que enfrenta un consumidor de queso fresco, pero un 80% respondió no saber qué son microorganismos patógenos.

Con los resultados obtenidos en la encuesta se logra determinar que aunque los encuestados aseguran tener capacitación en manipulación de alimentos, no son

capaces de identificar los riesgos que significa el consumir quesos elaborados con leche sin pasteurizar y manipulados bajo condiciones inadecuadas.

En la visita que se realizó a una de las fincas donde se elabora el queso fresco que luego se comercializa en una de las ferias en estudio, se logró identificar que el personal sí tiene conocimiento de buenas prácticas durante el ordeño, manejo de la leche y elaboración de queso, pero hay oportunidades de mejora que principalmente con capacitación y luego con un poco de inversión, lograrán disminuir los riesgos de contaminación y en consecuencia, ofrecer un producto inocuo.

En la finca visitada, durante el ordeño se logró identificar aspectos positivos y algunas oportunidades de mejora:

- Hay una sala de ordeño en buenas condiciones que permite el buen manejo de las vacas durante el ordeño.
- Hay abundante agua que permite un buen lavado del establecimiento, el personal estaba constantemente eliminando el estiércol.
- Previo al ordeño, se lava la ubre de la vaca, eliminando así toda suciedad. Luego se seca con un paño de tela.
- Hay ordeño manual y ordeño mecánico.
- La leche va directamente a un recipiente de aluminio que se mantiene a temperatura ambiente.
- La leche no es enfriada, no cuentan con los medios tecnológicos para hacerlo.
- La sala de ordeño es abierta, permitiendo la entrada de insectos y roedores y de otros animales, como perros.
- Las aguas de lavado no son tratadas, van al repasto.
- El lavado de los recipientes y del equipo de ordeño es manual y deficiente, no se separan las partes para lograr un mejor lavado.

- Las vacas, en general, estaban saludables y el trato fue siempre cordial, es decir, no son maltratadas físicamente.

En el proceso de elaboración del queso se observó:

- La leche es filtrada antes de vaciarla a la tina de proceso.
- No existe proceso térmico de la leche previo a la elaboración del queso.
- Una vez filtrada, se le adiciona el cuajo líquido, se agita manualmente y se deja en reposo por aproximadamente 15 minutos.
- Trascurridos los 15 minutos, se procede a agitar la cuajada, se hace manualmente.
- Se deja nuevamente en reposo por 10 minutos.
- Se inicia el proceso de desuerado, se separa el suero y los sólidos se pasan a los moldes, en forma manual.

Oportunidades de mejora en la elaboración del queso:

- El operador debe tener las facilidades para la higienización de manos y antebrazos (lavatorio, agua, detergente, toallas para secado y desinfectantes).
- A los involucrados en el proceso de elaboración del queso se les debe dotar de cubre bocas para que lo utilicen en todo momento que estén en contacto directo con el producto). Además, no deben usar aretes, anillos, reloj y/o cadenas.
- Para la agitación de la leche, se debe de utilizar un agitador manual en acero inoxidable para evitar el contacto directo de las manos y el producto.
- Se debe de implementar la desinfección de los moldes y telas.
- El área de proceso está abierta y aseguraron estar en proceso de cerrarla y acondicionarla mejor. Actualmente permite el ingreso de plagas y de perros.

- La tina de proceso debe tener una tapa que no permita el ingreso de insectos, actualmente lo tapan con un plástico que no está en óptimas condiciones de limpieza.
- Se debe realizar el esfuerzo para adquirir el equipo necesario para terminar la leche, es decir, llevarla a 60-65°C y mantenerla por 20 minutos, luego enfriarla a 37°C para adicionar el cuajo. El objetivo es eliminar las bacterias patógenas que puedan estar presentes en la leche.

Además de lo apuntado, una de las condiciones más críticas que se observó, es que el área de proceso está ubicada justo al lado de la sala de ordeño y al lado donde desaguan todas las aguas de lavado. Al no existir desagües definidos para evacuar las aguas, se mantienen en los alrededores, significando esto un gran riesgo de contaminación.

El personal se sintió muy motivado con la visita y muy anuente a ser capacitado ya que consideran que su producto tiene muy buena aceptación en la feria y no quisieran ser motivo de algún problema de salud de sus clientes.

En el anexo 5 y anexo 6 se pueden observar fotografías que ilustran la visita a la finca.

Conclusiones

- El presente estudio evidenció presencia de *Listeria monocytogenes* y *Escherichia coli* en quesos que se comercializan en las ferias del Agricultor de Hatillo y Zapote. Por lo tanto, hay un peligro microbiológico en los quesos que significa un alto riesgo para la salud de la población que los consume.
- El uso de leche cruda para la elaboración de queso fresco es una práctica que aún se mantiene sin control en Costa Rica, según el estudio, las autoridades sanitarias no ejercen ningún control sobre las condiciones de venta y comercialización de queso fresco en las ferias del agricultor.
- Aunque los comerciantes de las ferias aseguraron tener capacitación en manipulación de alimentos, se evidenciaron problemas de falta de higiene, de almacenamiento y de manipulación de los quesos frescos que se ofrecen en los diferentes puestos de venta y que influyen negativamente en la inocuidad del producto.
- Los comerciantes, que en su mayoría son los mismos productores de queso, no lograron demostrar que las buenas prácticas que están aplicando en la elaboración de los quesos, son lo suficientemente eficientes para eliminar todo riesgo microbiológico a los consumidores de sus quesos frescos.
- El ordeño y el proceso de elaboración de queso observado, mostró claras oportunidades de mejora.

- La capacitación elaborada para los productores-comerciantes de queso fresco, viene a resolver en parte la necesidad de concientizarlos en los riesgos que significa para la salud pública el comercializar quesos frescos con alta probabilidad de presencia de microorganismos patógenos e indicadores de contaminación fecal, ver anexo 8.

Recomendaciones

Las autoridades sanitarias correspondientes deberían darle seguimiento a los casos en que se evidenció la presencia de *Listeria monocytogenes* y *Escherichia coli*, con el objetivo de buscar la mejora en las condiciones de elaboración y de manipulación de los quesos para eliminar los peligros; en tanto estos constituyen un riesgo para la salud pública.

La administración de las Ferias del Agricultor debe suministrar a los comerciantes las herramientas necesarias para un manejo más higiénico de los productos. La disponibilidad de agua para lavado de manos y de utensilios es indispensable en los puestos de venta, o bien, en lugares accesibles.

Son las Autoridades de Salud las que deben velar por la organización de los comerciantes en busca de mejores oportunidades para ellos, es indispensable la búsqueda de financiamiento de cámaras de refrigeración para el transporte de los quesos a las ferias y para el mantenimiento de los quesos durante la comercialización. La refrigeración es indispensable para todo producto fresco.

Entidades como la Escuela de Tecnología de Alimentos de la Universidad de Costa Rica, la Facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica, el INCIENSA, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Ministerio de Salud, el Consejo Nacional de Producción, la Cámara Nacional de Productores de Leche y otras instituciones afines, son instituciones a las que pueden acudir los pequeños productores de queso fresco en busca de ayuda para mejorar sus sistemas de producción y para recibir la capacitación debida para ejercer un mejor control, desde el ordeño hasta que el queso es comercializado en la Feria.

En Costa Rica, tanto el Ministerio de Salud como el Ministerio de Agricultura y Ganadería, deben formar un frente común para darle seguimiento y realizar una

evaluación periódica de las políticas sobre prevención de ETA's por consumo de queso fresco artesanal. Estas entidades deben dar los lineamientos que aseguren a la población que se están respetando los reglamentos y disposiciones oficiales, desde el ordeño de las vacas, hasta la elaboración de los quesos, el manejo y la comercialización, asegurando así la inocuidad de los productos.

Literatura consultada

Acuña, M; Madriz, C; Duarte, F; Vargas, C; Calvo, J; Campos, E; Bolaños, H; Dittel, I; Sánchez, O. INCIENSA (Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud. "Calidad Microbiológica del queso fresco en expendios de la Región Central Norte, Costa Rica 2004". San José, CR.

Acuña, M; Duarte, F; Madriz, C; Vargas, C; Calvo, J; Vargas, J; Campos, E; Bolaños, H; Dittel, I; Sánchez, O. 2004. INCIENSA (Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud. "Condiciones de los establecimientos que expenden queso fresco en la Región Central Norte, Costa Rica 2004". San José, CR.

Amiot, J. 1991. Ciencia y Tecnología de la Leche. Traducido por Oria Almudí, R. Zaragoza, España. Editorial Acribia, S.A.

Barrantes, E. XI Congreso Nacional Agronómico. 1999. "Evolución de la Industria Quesera en Centroamérica". San José, C.R.

Bolaños, H; Acuña, M; Duarte, F; Salazar, C; Oropeza, G; Sánchez, L; Campos, E. 2007. INCIENSA (Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud. "Brotos de Diarrea e Intoxicaciones por Alimentos en Costa Rica, 2005". San José, CR.

Casanova, J. 2007. INN (Instituto Nacional de nutrición). "INN combate las enfermedades transmitidas por alimentos". Editorial. Salud. Venezuela. En línea. Consultado 31 mayo 2008. Disponible en <http://lacolumnadecaricuaosalud.blogspot.com/2007/09/inn-combate-las-enfermedades.html>

CNPL (Cámara Nacional de Productores de Leche) 2006. Información del Sector Lácteo Costarricense". San José, CR. Suministrado por Ing. Carlos Salazar.

CNP (Consejo nacional de Producción). 2003. "Programa Nacional de Ferias del Agricultor". San José, C.R.

FAO/OMS (Organización Mundial de la Salud/ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) “OMS y FAO advierten urgencia de disminuir enfermedades transmitidas por alimentos”. Servicio de Noticias de las Naciones Unidas. En línea. Consultado 31 mayo 2008. Disponible en <http://www.un.org/spanish/News/fullstorynews.asp?newsID=3230>

FAO/OMS (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/ Organización Mundial de la Salud). “La Comisión del Codex Alimentarius y el Programa conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias. Revisión 2003. En línea. Consultado el 27 de mayo 2008. Disponible en ftp://ftp.fao.org/codex/Publications/Booklets/Hygiene/FoodHygiene_2003s.pdf

FAO/OMS. 2005. “Sistemas Nacionales de Inocuidad de los Alimentos en las Américas y el Caribe: Análisis de la situación en Costa Rica”. Conferencia

FAO/OMS. 2004. “OMS y FAO advierten urgencia de disminuir enfermedades transmitidas por alimentos”. En línea. Consultado el 31 de mayo 2008. Disponible en <http://www.un.org/spanish/News/fullstorynews.asp?newsID=3230>

FDA (Food and Drug Administration) Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook. En línea. Consultado 29 mayo 2008. Disponible en <http://www.cfsan.fda.gov/~mow/intro.html>

FDA (Food and Drug Administration) “Bad Bog Book”. Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook. En línea. Consultado el 29 de mayo 2008. Disponible en <http://www.cfsan.fda.gov/~mow/intro.html> y <http://www.foodsafety.gov/~fsg/bac/s10least.html>

FDA. North Carolina Department of Agriculture and Consumer Services. “Salmonela: un Puente entre la comida y la artritis”. 2005. En línea. Consultado el 27 mayo 2008. Disponible en <http://209.85.173.104/search?q=cache:4BhWESKrsO4J:www.agr.state.nc.us/fooddrug/espanol/documents/Salmonela.pdf+salmonela:un+puente+entre+la+comida+v+la+arthritis&hl=es&ct=clnk&cd=1&gl=cr>

FDA. North Carolina Department of Agriculture and Consumer Services. “Spot leche, quesos sin pasteurizar”. 2005. En línea. Consultado el 27 mayo 2008. Disponible en <http://209.85.173.104/search?q=cache:fYJx1FR6QP8J:www.ncagr.com/fooddrug/espanol/media/mediadocs/lecheSinPasteurizar.pdf+spot+leche,+quesos+sin+pasteurizar&hl=es&ct=clnk&cd=1&gl=cr>

FDA Statement. Marzo 14, 2005. En línea. Consultado el 14 de noviembre 2007. Disponible en <http://www.fda.gov/bbs/topics/news/spanish/NEW01165S.html>

FDA (U.S. Food and Drug Administration) “La FDA hace pública una advertencia de salud sobre ciertos quesos blandos elaborados con leche sin pasteurizar”.

Fernández, R. 2002. “Trazabilidad Alimentaria. Una herramienta decisiva para la seguridad y la protección de los consumidores”. Distribución y Consumo. En línea. Consultado el 14 de junio 2008. Disponible en http://www.mercasa.es/es/publicaciones/Dyc/sum62/pdf/trazabilidad_alimentaria.pdf

Gálvez, E. 2006. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) “Calidad e Inocuidad en las cadenas latinoamericanas de comercialización de alimentos”. En línea. Consultado 06 de junio 2008. Disponible en <http://www.fao.org/ag/agS/subjects/es/agmarket/agsfop14.pdf>

García, I; Murillo, R; Barquero, C. 1985. “Calidad Microbiológica de los quesos producidos a nivel artesanal en Costa Rica”. INCIENSA. Tres Ríos, C.R.

González, F; Godoy B. 2001. “Los Riesgos Microbiológicos”. Consumer Eroski. España. En línea. Consultado 28 mayo 2008. Disponible en <http://www.consumaseguridad.com/ciencia-y-tecnologia/2001/12/04/568.php>

González, L ; Meléndez, Ch. 1998 “Desde Hace 50 Años el Día Comienza con Dos Pinos”. Reseña de la Producción de Leche en Costa Rica y su industrialización. San José, Costa Rica.

INFOLECHE (Informativo Lechero) “El Gigante que piensa fuerte en Centroamérica”. 2007. En línea. Consultado 05 de junio 2008. Disponible en <http://www.infoleche.com/nota.php?ID=10>

INPPAZ – OPS/OMS (Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis – Organización Panamericana de la Salud). “Sistema de Información Regional para la Vigilancia Epidemiológica de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos”. 1993 – 2002. En línea. Consultado 31 mayo 2008. Disponible en http://www.panalimentos.org/sirveta/e/grafb_02.asp?frmAnDesde=1993&frmAnHasta=2002&rmPais

Lancibidad, G. 2004. “Producción artesanal de alimentos: análisis y perspectivas”. IICA. En línea. Consultado el 14 de junio 2008. Disponible en <http://webiica.iica.ac.cr/bibliotecas/repiica/B0394E/B0394E.PDF>

Madrigal GQ, Salazar GR, Vega LZ. 2005. Sobre las Ferias del Agricultor. Ministerio de Salud. En Línea. Consultado 05 mayo 2008. Disponible en <http://www.ministeriodesalud.go.cr/Web%20Direccion%20Investigacion/ferias/donde.htm>

Magariños, H. 2000. "Producción Higiénica de la Leche". En línea. Consultado el 28 de mayo 2008. Disponible en http://www.science.oas.org/OEA_GTZ/LIBROS/LA_LECHE/leche.htm

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 2006. Manual Buenas prácticas en explotaciones lecheras para Costa Rica. San José, C.R.

MEIC/MAG/MS (Ministerio de Economía Industria y Comercio/ Ministerio de Agricultura/Ministerio de Salud), 2007 "Reglamento técnico General para Quesos. San José, Costa Rica

Monge, G. 2007. " "Sellan" Texas contra quesos mexicanos sin pasteurizar". El Universal. 01 de julio 2007. En línea. Consultado 14 de noviembre 2007. Disponible en <http://www.eluniversal.com.mx/estados/65144.html>

Murillo, O. CNP (Consejo Nacional de Producción) Sin fecha. "Ficha técnica de proceso de Queso Turrialba Pasteurizado". En línea. Consultado 07 junio 2008. Disponible en http://www.mercanet.cnp.go.cr/Desarrollo_Agroid/documentospdf/Queso_FTP.pdf

OMS (Organización Mundial de la Salud). 2002. "Enfermedades transmitidas por alimentos, para conocer mejor las ETA". En línea. Consultado el 31 de mayo 2008. Disponible en <http://www.panalimentos.org/panalimentos/educacion/educacion1.asp?cd=152&id=67>

Poder Ejecutivo. Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. 2006. Ley No 8533 Programa Nacional de Ferias del Agricultor. La Gaceta, San José, CR, agosto 18: 2-5.

Regional FAO/OMS sobre Inocuidad de los Alimentos para las Américas y el Caribe. San José, C.R. 6-9 de Diciembre.

Zúñiga, R. 2005. INCAE Business School. "Diagnóstico de Competitividad. Sector Lácteo de Costa Rica". Presentación en Power Point. San José, CR.

Roig, A, 2004. "Riesgos y Peligros en los Productos Lácteos". Consumer Eroski. España. En línea. Consultado 28 mayo 2008. Disponible en <http://www.consumaseguridad.com/ciencia-y-tecnologia/2004/08/11/13957.php>

Salazar, C. 2007. Ministerio de Producción. “Productores de Leche viven Momentos de cambio”. San José, CR.

Salazar, C. 2008. “Organización gremial en la lechería en Costa Rica”. Cámara Nacional de Productores de Leche. Presentación en Power Point. San José, CR.

Sánchez, C. FONAIAP (Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Lara, Barquisimeto). “La utilización de leche cruda versus pasteurizada en la elaboración de quesos”. Sin fecha. En línea. Consultado el 28 de mayo 2008. Disponible en <http://www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd57/leche.htm>

Varnam, A ; Sutherland, J 1995. Leche y Productos Lácteos. Zaragoza, España. Editorial ACRIBIA, S.A.

Veisseyre, R. 1988. Lactología Técnica. Zaragoza, España. Editorial ACRIBIA, S.A.

Yee, M; Aymerich, S; Cordero, J. CNP (Consejo Nacional de Producción). 2001. “La Producción de Leche y quesos en queserías rurales y artesanales”. San José, C.R.

Zúñiga, R. 2005. INCAE Business School. “Diagnóstico de Competitividad. Sector Lácteo de Costa Rica”. Presentación en Power Point. San José, CR.

Anexo 1***Cuestionario para Vendedores de Queso Fresco
Feria del Agricultor***FERIA: _____
NO _____

FECHA: _____

MUESTRA

PUESTO NO: _____

VENDEDOR: _____

1. ¿Fabrica usted el queso o lo adquiere de un productor?
 - Yo lo fabrico
 - Lo compro al productor
 - Yo compro a terceros
2. ¿En qué zona se produce el queso?
3. ¿Cuántos días tiene de producido?
4. ¿Dónde es almacenado el queso antes de traerlo a la Feria?
5. ¿Me permitiría usted visitarlo para ver el proceso de producción?
 - Si
 - No
6. ¿En qué lo transporta a la Feria?
 - Carro refrigerado
 - En hieleras
 - A temperatura ambiente
 - Con otros productos
7. ¿Es el transporte refrigerado?
 - Sí
 - No
8. ¿Por qué es importante el mantenerlo a temperatura de refrigeración?

9. ¿Ha recibido usted capacitación en BPM?
- Sí
 - No
10. ¿Lo visitan autoridades sanitarias gubernamentales?
- Sí
 - No
11. ¿Con qué frecuencia?
- 1 vez al año
 - 2 veces al año
 - 3 veces al año
12. ¿Cuántos kilos en promedio vende por semana?
13. ¿Tiene registro del Ministerio de Salud?
- Sí
 - No
14. ¿El queso que usted vende es pasteurizado?
- Sí
 - No
15. ¿Cree usted que hay diferencia entre un queso pasteurizado y uno sin pasteurizar?
- Sí
 - No
16. ¿Para usted qué es pasteurización?
17. ¿Cuál cree usted que es la diferencia entre un queso pasteurizado y uno que no lo es?
18. ¿Cree usted que un queso fresco sin pasteurizar tiene algún riesgo para la salud?
- Sí
 - No
19. ¿Cuáles cree usted que podrían ser esos posibles riesgos?
20. ¿Sabe usted qué son patógenos?

- Sí
 - No
21. ¿Lo vende empacado al detalle o a granel?
- Empacado al detalle
 - Granel
22. ¿Tiene etiqueta con la información del procesador?
- Sí
 - No
23. ¿Hay presencia de moscas u otros insectos?
- Sí
 - No
24. ¿Está el queso en un lugar apto: cerrado, refrigerado y limpio?
- Sí
 - No
25. Usan guantes para manipularlo
- Sí
 - No
26. ¿Hay facilidad para lavado de manos, hay lavamanos?
- Sí
 - No
27. ¿Hay papel toalla para secarse las manos?
- Sí
 - No
28. ¿Hay jabón para lavarse las manos?
- Sí
 - No
29. ¿Hay desinfectante en el local?
- Sí
 - No
30. ¿Es posible la rastreabilidad, hacia atrás?
- Sí
 - No

Anexo 2

Condiciones que caracterizan la comercialización de queso fresco en las Ferias del Agricultor, Costa Rica

Condición o aspecto evaluado	% de puestos en Ferias del Agricultor (n = 10)
Comercializa queso crudo	40
Comercializa queso pasteurizado	10
Comercializa queso crudo y pasteurizado	50
Se comercializa empacado	50
El queso tiene su respectiva etiqueta	50
El queso lo fabrica el mismo vendedor	90
El queso se mantiene en un estante cerrado y refrigerado	0
Usan guantes para manipular el queso	0
Hay facilidad para lavado de manos	0
Hay papel toalla para secado de manos	0
Hay desinfectante en el local	10
Hay presencia de moscas	10
El queso tiene menos de 8 días	100
Lo almacena en refrigeración antes de traerlo a la Feria	90
El transporte es refrigerado	10
Lo visitan autoridades sanitarias gubernamentales al menos 1 vez al año	90
Vende mas de 200 kg por semana	100
Tiene el registro del Ministerio de Salud	80
Ha recibido capacitación en Buenas Prácticas de manipulación de alimentos	100
Es posible la rastreabilidad del queso	0

Fuente: Encuesta a Comerciantes de La feria del Agricultor, 2008

Anexo 3

Sobre los vendedores de Queso Fresco en Ferias del Agricultor

Pregunta	Comentarios
¿Cree usted que hay diferencia entre un queso pasteurizado y uno sin pasteurizar?	<ul style="list-style-type: none"> -Depende del proceso, mas bueno el artesanal -Sí (en su mayoría respondió sí) -Más costoso el pasteurizado, se vende más el crudo
¿Cuál cree usted que es la diferencia entre un queso pasteurizado y uno crudo?	<ul style="list-style-type: none"> -El crudo es más fresco, el pasteurizado es más libre de bacterias, depende de la salud del ganado -El pasteurizado mata las bacterias malas -El pasteurizado tiene menos grasa -Pasteurizado: bajo rendimiento y el crudo se mantiene más resistente, no ocupa refrigeración. -Crudo tiene suero oscuro, mal para el consumidor, el pasteurizado el suero es más claro, es más saludable. -El pasteurizado mata las bacterias malas -El pasteurizado hierva la leche a 45°C -El pasteurizado es el óptimo, pero el crudo es el preferido por el consumidor. -El crudo se cocina un poco para matar microbios a temperatura ambiente. El pasteurizado se le quita toda la grasa y se cocina. -El crudo por lógica tiene todas las bacterias de la leche. El pasteurizado ha sido cocinado a 85°C.
¿Para usted qué es pasteurización?	<ul style="list-style-type: none"> -Elimina ciertas bacterias malas y buenas también -Más libre de bacterias -Calentar a 60 °C para matar los microbios -No se -Para hervir el queso -Calentar a 62 – 80 °C y enfriar a 32°C -Hervir la leche -Cocinar, elimina bacterias con una máquina a 18-23°C
¿Cree usted que un queso fresco sin pasteurizar tiene algún riesgo para la salud?	<ul style="list-style-type: none"> -Depende del proceso -No - Sí -Sí claro que sí, la gente es muy "cochina" -Depende del procesador, el mío no tiene riesgo. -Si se trabaja bien no -Mientras tenga buena calidad no

<p>¿Cuáles cree usted que podrían ser esos posibles riesgos?</p>	<p>-Intoxicación, pero muy baja la probabilidad -Mientras esté bien elaborado, más higiene no hay riesgo -Depende del manejo, se puede enfermar -Nunca he tenido problemas en 20 años de vender -Dolor de estómago. Puede mandarlo al hospital -Bacterias -Intoxicación, mala manipulación desde el ordeño -No tiene, solo por dieta por más grasa -maduros puede caer pesado, no para intoxicarse</p>
<p>¿Sabe usted que son patógenos?</p>	<p>-El 80 % respondió que no. -Las bacterias tradicionales vienen en la leche, la vaca come hiervas y contamina la leche -Son bacterias que contaminan por vacas enfermas, uno mismo se da cuenta por una baba y ruedas amarillas</p>
<p>¿Por qué es importante mantener el queso en refrigeración?</p>	<p>-Para conservar -Por las bacterias -Más ventajoso, más fresco, menos bacterias -Más higiénico -Por las bacterias, no se mantienen bien -Producto perecedero, comercialmente desuera mucho -Para no contaminar -Para mantener y no se ponga feo y se contamine</p>

Fuente: Encuesta a Comerciantes de La feria del Agricultor, 2008

Anexo 4
Fotografías en Ferias del Agricultor





Anexo 5
Proceso de ordeño



Proceso de lavado de la ubre antes del ordeño.



Ordeño manual.



Ordeño mecánico.

Anexo 6
Elaboración de queso fresco



Filtrado de la leche.



Agitación manual de la cuajada.



Separación del suero.



Mezclado con la sal.



Vaciado en moldes.



Sala de proceso, condiciones con oportunidades de mejora.



Área de elaboración de queso, justo al lado de la sala de ordeño.



Condiciones con oportunidades de mejora en el área de elaboración de queso.



Desagüe de las aguas justo al lado del Área de elaboración de queso.



Justo al lado de la tina de elaboración de queso, estiércol de ganado.

Anexo 7

Resultados microbiológicos de análisis de muestras de quesos frescos
tomadas en las Ferias del Agricultor.



Código de reporte: 18068

Fecha de muestreo: 18/06/2008

Empresa solicitante: MARTIN SOLANO

Fecha de reporte: 27/06/2008

Responsable:

Muestreado por: SOLICITANTE

MUESTRA (s)	DESCRIPCION / ANALISIS	RESULTADOS	UNIDAD	METODO
1	FERIA ZAPOTE Escherichia coli Hongos y levaduras Salmonella sp (P/A) Listeria sp (P/A)	< 3 1000 NEGATIVO NEGATIVO	NMP/g UFC/g	AOAC 992.30 AOAC 997.02 AOAC 998.09 AOAC 2002.09
2	Escherichia coli Hongos y levaduras Salmonella sp (P/A) Listeria sp (P/A)	< 3 660 NEGATIVO NEGATIVO	NMP/g UFC/g	AOAC 992.30 AOAC 997.02 AOAC 998.09 AOAC 2002.09
3	Escherichia coli Hongos y levaduras Salmonella sp (P/A) Listeria sp (P/A)	< 3 500 NEGATIVO NEGATIVO	NMP/g UFC/g	AOAC 992.30 AOAC 997.02 AOAC 998.09 AOAC 2002.09
4	Escherichia coli Hongos y levaduras Salmonella sp (P/A) Listeria sp (P/A)	< 3 1900 NEGATIVO NEGATIVO	NMP/g UFC/g	AOAC 992.30 AOAC 997.02 AOAC 998.09 AOAC 2002.09
5	CRUDO Escherichia coli Hongos y levaduras Salmonella sp (P/A) Listeria sp (P/A)	< 3 3000 NEGATIVO NEGATIVO	NMP/g UFC/g	AOAC 992.30 AOAC 997.02 AOAC 998.09 AOAC 2002.09
6	Escherichia coli Hongos y levaduras Salmonella sp (P/A) Listeria sp (P/A) ID Especie de Listeria	< 3 1100 NEGATIVO POSITIVO L. monocytogenes	NMP/g UFC/g	AOAC 992.30 AOAC 997.02 AOAC 998.09 AOAC 2002.09 *

METODOS Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, Fourth Edition (APHA).



Código de reporte: 18068

Fecha de muestreo: 18/06/2008

Empresa solicitante: MARTIN SOLANO

Fecha de reporte: 27/06/2008

Responsable:

Muestreado por: SOLICITANTE

MUESTRA (s)	DESCRIPCIÓN / ANALISIS	RESULTADOS	UNIDAD	METODO
7	Escherichia coli Hongos y levaduras Salmonella sp (P/A) Listeria sp (P/A) ID Especie de Listeria *LISTERIA ID: AOACRI 060402	< 3 2500 NEGATIVO POSITIVO L welshimerii	NMP/g UFC/g	AOAC 992.30 AOAC 997.02 AOAC 998.09 AOAC 2002.09 *

METODOS Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, Fourth Edition (APHA).

Adriana de las Q



Código de reporte: 18069

Fecha de muestreo: 18/06/2008

Empresa solicitante: MARTIN SOLANO

Fecha de reporte: 27/06/2008

Responsable:

Muestreado por: SOLICITANTE

MUESTRA (s)	DESCRIPCION / ANALISIS	RESULTADOS	UNIDAD	METODO
HATILLO #2 (C)	FERIA HATILLO			
	Escherichia coli	< 3	NMP/g	AOAC 992.30
	Hongos y levaduras	1900	UFC/g	AOAC 997.02
	Salmonella sp (P/A)	NEGATIVO		AOAC 998.09
	Listeria sp (P/A)	POSITIVO		AOAC 2002.09
HATILLO #2 (P)	ID Especie de Listeria	L. welshimerii		*
	Escherichia coli	< 3	NMP/g	AOAC 992.30
	Hongos y levaduras	2000	UFC/g	AOAC 997.02
	Salmonella sp (P/A)	NEGATIVO		AOAC 998.09
	Listeria sp (P/A)	POSITIVO		AOAC 2002.09
HATILLO #1	ID Especie de Listeria	L. welshimerii		*
	Escherichia coli	< 3	NMP/g	AOAC 992.30
	Hongos y levaduras	800	UFC/g	AOAC 997.02
	Salmonella sp (P/A)	NEGATIVO		AOAC 998.09
	Listeria sp (P/A)	NEGATIVO		AOAC 2002.09
HATILLO #4 (C)	Escherichia coli	1100	NMP/g	AOAC 992.30
	Hongos y levaduras	1000	UFC/g	AOAC 997.02
	Salmonella sp (P/A)	NEGATIVO		AOAC 998.09
	Listeria sp (P/A)	POSITIVO		AOAC 2002.09
	ID Especie de Listeria	L. welshimerii		*
HATILLO #3 (C)	Escherichia coli	< 3	NMP/g	AOAC 992.30
	Hongos y levaduras	410	UFC/g	AOAC 997.02
	Salmonella sp (P/A)	NEGATIVO		AOAC 998.09
	Listeria sp (P/A)	POSITIVO		AOAC 2002.09
	ID Especie de Listeria	L. welshimerii		*
HATILLO #5 (A)	Escherichia coli	< 3	NMP/g	AOAC 992.30
	Hongos y levaduras	1000	UFC/g	AOAC 997.02
	Salmonella sp (P/A)	NEGATIVO		AOAC 998.09
	Listeria sp (P/A)	POSITIVO		AOAC 2002.09
	ID Especie de Listeria	L. monocytogenes		*

METODOS Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, Fourth Edition (APHA)



Código de reporte: 18069

Fecha de muestreo: 18/06/2008

Empresa solicitante: MARTIN SOLANO

Fecha de reporte: 27/06/2008

Responsable:

Muestreado por: SOLICITANTE

MUESTRA (s)	DESCRIPCION / ANALISIS	RESULTADOS	UNIDAD	METODO
HATILLO #5 (B)	Escherichia coli Hongos y levaduras Salmonella sp (P/A) Listeria sp (P/A)	< 3 200 NEGATIVO NEGATIVO	NMP/g UFC/g	AOAC 992.30 AOAC 997.02 AOAC 998.09 AOAC 2002.09
HATILLO #3 (P)	Escherichia coli Hongos y levaduras Salmonella sp (P/A) Listeria sp (P/A) ID Especie de Listeria * LISTERIA ID: AOACRI 060402	1100 470 NEGATIVO POSITIVO L. ivanovii	NMP/g UFC/g	AOAC 992.30 AOAC 997.02 AOAC 998.09 AOAC 2002.09 *

METODOS Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, Fourth Edition (APHA).

Anexo 8

Material para Capacitación en Buenas Prácticas en
Manipulación de Alimentos