

## Calidad microbiológica de alimentos remitidos a un laboratorio de salud pública en el año 2009

### The microbiological quality of food sent to a public health laboratory in 2009

Freddy A. Blanco-Ríos<sup>1</sup>, Gloria Casadiego-Ardila<sup>2</sup> y Paola A. Pacheco<sup>2</sup>

1 Laboratorio Departamental de Salud Pública de Santander. Bucaramanga, Colombia. andresblanco1979@yahoo.com.co

2 Universidad de Santander. Bucaramanga, Colombia. gloriacasadiego@gmail.com, pao1243@hotmail.com

Recibido 18 Marzo 2011/Enviado para Modificación 5 Octubre 2011/Aceptado 28 Noviembre 2011

#### RESUMEN

**Objetivo** Analizar la calidad Microbiológica de alimentos provenientes de los Municipios de Santander, procesados por el Laboratorio Departamental de Salud Pública durante el año 2009.

**Materiales y Métodos** Se analizó la calidad microbiológica de los alimentos remitidos al LDSP de Santander durante el año 2009 mediante la recopilación de los reportes emitidos por la institución y la realización de un análisis estadístico de 763 muestras de alimentos provenientes de 76 municipios del departamento. Se analizó la información por municipio en los programas estadísticos Minitab versión 15 y Statistica versión 8.0 donde se organizó la información por categorías alimentarias y se analizaron las frecuencias en cada municipio durante el periodo de enero a diciembre del 2009

**Resultados** Se evidenció que de los 763 registros de alimentos el 45,2 % (n=345) presentaron contaminación bacteriana, observándose una mayor frecuencia de estos eventos en los municipios de Barichara, Barrancabermeja, Floridablanca, Girón, Socorro y Valle de San José con el 33,6 % (n=116) del total de muestras afectadas. Los principales alimentos que presentaron parámetros fuera de norma fueron los alimentos preparados con un total de 160 muestras remitidas, de las cuales 80 presentaron alteraciones lo que corresponde al 50 %, seguido de las bebidas como jugos y refrescos con un 48,3 %, los lácteos 47,9 % y los cárnicos 40,7 %.

**Conclusiones** En las muestras remitidas al LDSP se encontró un alto índice de contaminación alimentaria durante el año 2009, información útil para la planeación de acciones preventivas dentro de los programa de vigilancia del LDSP.

**Palabras Clave:** Contaminación de alimentos, enfermedades transmitidas por alimentos, intoxicación por alimentos (*fuentes: DeCS, BIREME*).

## ABSTRACT

**Objective** Testing the microbiological quality of food samples from municipalities in the Santander department which were processed by the Public Health Laboratory (PHL) in 2009.

**Materials and Methods** The microbiological quality of food samples sent to the Santander PHL in 2009 was analysed by collecting reports issued by the institution and conducting a statistical analysis of 763 food samples from 76 municipalities in the department. Minitab statistical software (version 15) and Statistica (version 8.0) were used for analysing the information by municipality; this information was organised by food category and adverse incident frequency was analysed in each municipality from January to December 2009.

**Results** It was seen that 45.2 % (n=345) of 763 food records had bacterial contamination; there was a greater frequency of these events in the municipalities of Barichara, Barrancabermeja, Floridablanca, Girón, Socorro and Valle de San Jose accounting for 33.6 % (n=116) of all affected samples. The main foods that had non-standard parameters were prepared foods (160 samples submitted), of which 80 had alterations in quality (50 %), followed by drinks like fruit juice and soft drinks (48.3 %), dairy products (47.9 %) and meat (40.7 %).

**Conclusions** A high rate of food contamination was found in the samples sent to PHL during 2009; this information is useful for planning preventative action within the ongoing PHL surveillance programme.

**Key Words:** Food contamination, food borne illness, food poisoning (*source: MeSH, NLM*).

La contaminación de los alimentos es una consecuencia directa de las deficiencias sanitarias durante su proceso de elaboración, manipulación, transporte, almacenamiento y las condiciones en que son suministrados al consumidor. Los microorganismos provenientes de diferentes fuentes de contaminación, son transferidos a la superficie de los alimentos donde encuentran los nutrientes necesarios para proliferar hasta títulos de  $10^2$ – $10^5$  UFC/cm<sup>2</sup> (1). Aunque la exposición a bajas temperaturas durante el periodo de almacenamiento de algunos alimentos, como los cárnicos, revela un descenso de la biomasa bacteriana estos valores logran variaciones conforme aumenta las condiciones de calor y la exposición a nuevos factores ambientales (1,2).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), existen 250 tipos de enfermedades transmitidas por alimentos que se consolidan como un problema de salud pública, capaces de afectar la productividad económica de la sociedad y generar altos costos a los servicios de salud (3). Esta problemática ha mostrado un aumento en los últimos años, debido a la situación socioeconómica del país se ha incrementado el expendio de comidas ambulantes, con precarios hábitos

higiénicos por parte del personal manipulador, surgiendo la implementación de un control sanitario efectivo que garantice su inocuidad alimentaria para la población<sup>1</sup> (4,5).

Por lo anterior, organismos internacionales como la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS) recomiendan establecer sistemas de vigilancia permanente que permitan identificar de manera oportuna la aparición de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs) para diseñar estrategias de prevención y control de las mismas (6).

Entre 1998 y el 2003 se notificaron en Colombia 24 809 casos de ETA, encontrándose como los alimentos más frecuentemente contaminados los quesos, el pollo, el arroz con pollo, los derivados lácteos y el pescado<sup>1</sup>. Datos más recientes, reportaron que para el 2007 el Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA) informó 5 563 casos de enfermedades transmitidas por alimentos y 6 033 para el año 2008, donde el 5,75 % de los casos tuvieron lugar en Santander (7,8).

La presente investigación busca compilar la información sobre la contaminación microbiana encontrada en los alimentos que son remitidos al Laboratorio Departamental de Salud Pública de Santander durante el año 2009, para ofrecer información actualizada útil en el diseño e implementación de acciones de control eficientes que logren garantizar la salud del consumidor.

## METODOLOGÍA

Se recopilaron los registros de 763 alimentos procesados durante el período comprendido entre enero y diciembre del 2009 en el Laboratorio Departamental de Salud Pública de Santander. Para realizar el análisis los alimentos fueron clasificados en cármicos, lácteos, bebidas, harinas, grasas y aceites, alimentos preparados (sopas, arroz con pollo), productos infantiles (alimentos suministrados en instalaciones del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar: Bienestarina, leches y galletas enriquecidas nutricionalmente) y dentro de la categoría de otros se ubican los alimentos con menor frecuencia de muestreo que corresponden a alimentos procesados y empacados de diferentes marcas comerciales.

---

<sup>1</sup> Estibaliz MM. Estimación de la incidencia de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) en Colombia en la década. Tesis de grado. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias. Departamento de Microbiología. Bogotá. Colombia 1996-2006

La información utilizada es el resultado de los análisis realizados a los alimentos remitidos al Laboratorio Departamental de Salud Pública de Santander, en el Laboratorio de Microbiología de alimentos, según los lineamientos del Instituto de Vigilancia de Medicamentos y alimentos (INVIMA), mediante el cual son clasificados como satisfactorios o no satisfactorios para consumo humano.

Los datos recolectados fueron procesados en los software Minitab V.15® Y Statistica V 8.0®, considerando variables cuantitativas como resultado de ensayos microbiológicos y variables cualitativas como las pruebas de esterilidad donde se utilizaron factores asociados como tipo de alimento y municipio de origen.

## RESULTADOS

Municipios: Durante el periodo de enero a diciembre de 2009, se remitieron al LDSP de Santander 763 muestras de productos alimenticios provenientes de 76 municipios; de ellos, quien presentó mayor frecuencia fue el municipio de Girón con 8,65 % (n=66) del total de muestras remitidas, seguido del Socorro 6,55 % (n= 50) y Barrancabermeja con el 6,29 % (n=48). Las menores frecuencias fueron reportadas para Zapatoca, Vetás, Puerto Parra, Rionegro, La Belleza, Cerrito y Aguada. Los alimentos mas remitidos para el municipio de Girón fueron los cárnicos con un 38 % (n=25) del total de muestras enviadas por el municipio, Socorro en los lácteos con un 30 % (n=15) mientras que para Barrancabermeja, se encontró que los productos más enviados para su análisis correspondieron a alimentos preparados (37,5 %).

De los 76 municipios que participaron en el estudio el 88,15 % (n=67) presentaron alimentos fuera de los parámetros de calidad microbiológica; de este porcentaje, se destacan las zonas de Barichara, Barrancabermeja, Floridablanca, Girón, Socorro y Valle de San José con el 33,6 % (n=116) del total de muestras afectadas.

Alimentos: De los productos mas remitidos al Laboratorio Departamental de Salud Publica de Santander, con un porcentaje de 23,5 % correspondió a la clasificación de otros, mientras que el 22,1 % fueron lácteos.

**Tabla 1.** Distribución según tipo de alimento y análisis de los productos remitidos al LDSP. Año 2009

Tipo	Muestras remitidas	%	Mesófilos		Coliforme Totales		Coliforme Fecales		Staph. aureus		Salmonella		Esporas Sulfito Reductora		Bacillus cereus		Prueba esterilidad		
			ME	FN	ME	FN	ME	FN	ME	FN	ME	FN	ME	FN	ME	FN	ME	FN	ME
Infantiles	37	4,8	34	4	34	15	34	2	34	1	34	0	NR	NR	30	0	0	0	0
Carnes	118	15,4	38	1	96	36	111	30	117	11	113	4	95	0	3	0	0	0	0
Lácteos	169	22,1	96	51	141	70	155	32	78	16	56	1	60	1	61	0	110	21	21
Bebidas	76	10	73	34	75	13	75	3	9	0	3	0	57	0	2	0	0	0	0
Aceites	4	0,5	NR	NR	3	0	4	0	3	0	2	0	NR	NR	0	0	0	0	0
Preparado	160	20,9	132	53	152	45	160	21	156	6	95	0	12	0	59	0	0	0	0
Harinas	19	2,6	19	0	9	4	19	2	18	0	19	0	1	0	19	0	0	0	0
Otros	180	23,5	176	32	175	24	180	10	144	2	86	0	33	0	19	0	0	0	0
Total	763	100	568	175	685	207	738	100	559	36	408	5	258	1	193	0	110	21	21

ME=Muestras evaluadas; FN=Muestras fuera de Norma; NR=No realizado

**Tabla 2.** Variables microbiológicas y títulos bacterianos para los principales municipios con mayor frecuencia de casos por contaminación alimentaria

Municipio	Prueba	Alimentos					
		Preparados	Bebidas	Carnes	Lácteos	Otros	
Barichara	Coliformes Fecales				*		
	Coliformes Totales				*	*	
	Recuento Mesofilos				*	*	
Barrancabermeja	Coliformes Fecales	*			*		
	Recuento Mesofilos	*			*		
	Staphylococcus aureus	*			*		
Floridablanca	Coliformes Fecales	*		*	*	*	
	Coliformes Totales	*			*	*	
	Recuento Mesofilos	*			*	*	
Giron	Coliformes Fecales	*		*	*	*	
	Coliformes Totales	*			*	*	
	Recuento Mesofilos	*	*		*	*	
	Staphylococcus aureus	*		*	*	*	
Socorro	Coliformes Fecales	*	*	*	*	*	
	Coliformes Totales	*	*		*	*	
	Recuento Mesofilos	*	*		*	*	
	Staphylococcus aureus	*		*	*	*	
Valle de San Jose	Coliformes Fecales	*		*			
	Coliformes Totales	*	*			*	
	Recuento Mesofilos	*	*		*	*	
	Staphylococcus aureus	*		*		*	

\* = Valores por encima del límite establecido por el INVIMA para cada uno de los tipos de alimento y su respectiva prueba microbiológica.

La Tabla 1 muestra los análisis a los que fueron sometidos las muestras de alimentos según los parámetros INVIMA, así como el número de productos que reportaron resultados fuera de norma en cada determinación.

Los grupos de alimentos que se encontraron con mayor frecuencia fuera de los rangos permitidos correspondieron a los lácteos para los parámetros de aerobios mesófilos, coliformes totales y coliformes fecales; y los alimentos preparados en los análisis de recuento de aerobios mesófilos, coliformes fecales y *Staphylococcus aureus* resultados que se atribuyen a la manipulación que estos alimentos son sometidos, condiciones higienicas poco favorables, calidad de agua utilizada, cocimiento inadecuado y mantenimiento de estos productos a temperatura ambiente durante un tiempo prolongado.

Microorganismos: En cuanto a las determinaciones de microorganismos indicadores de contaminación tales como, *Listeria sp* y *Bacillus cereus*, los datos obtenidos demuestran la ausencia de estos patógenos en el 100% de las muestras.

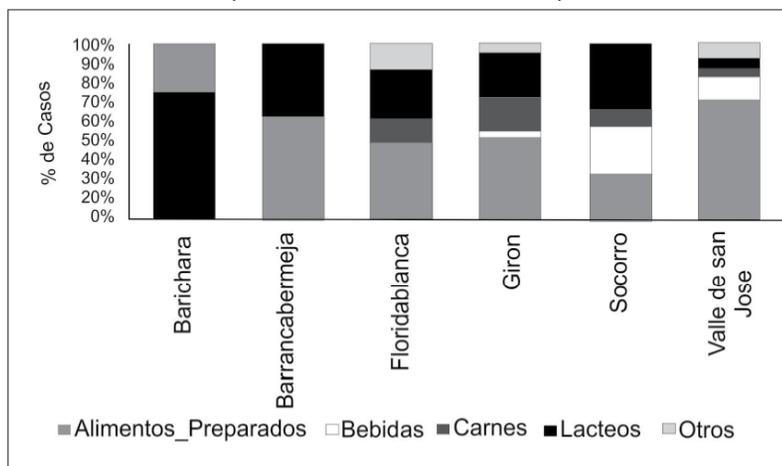
Se puede considerar que el análisis de microorganismos coliformes (Totales y Fecales), fue un criterio determinante para la exclusión de un alimento como “Satisfactorio”, esto en razón a sus características que los catalogan como bacterias indicadoras de contaminación fecal y a que dicha población estuvo presente en el 15,98 % ( n=122) del total de las muestras. La Tabla 2 evidencia los altos títulos de contaminación alimentaria para los seis municipios principalmente afectados, en lácteos, carnes, bebidas, alimentos preparados y otros.

Así mismo, la Figura 1 resume los resultados obtenidos para estos 6 municipios, discriminando el porcentaje de casos de contaminación por zona y por producto.

En los municipios de Barrancabermeja, Floridablanca, Girón y Valle de San José, se observó que la mayor contaminación se presentó en los alimentos preparados, posiblemente, por la manipulación a la que estos son sometidos y a que carecen de exposición a altas o bajas temperaturas luego de su preparación (sopas y ensaladas). No obstante, los lácteos también mostraron alta frecuencia de afectación, esta puede ser atribuida a precarios sistemas de pasteurización, a deficientes prácticas de manufactura o

controles de calidad insuficientes. Las bebidas se encontraron inocuas para el 50 % de esos municipios (Barichara, Barrancabermeja, Floridablanca).

**Figura 1.** Distribución de los principales municipios afectados por la contaminación alimentaria y los productos involucrados en ella, según el Laboratorio Departamental de Salud Pública, para el año 2009



Los resultados del presente estudio arrojan datos importantes que permiten situar a los municipios de Girón, Valle de San José, Barrancabermeja, Socorro, Floridablanca y Barichara como los principales focos de contaminación de alimentos, siendo los productos preparados y los lácteos los más afectados por microorganismos patógenos. Una de las muestras analizadas reportó presencia de esporas sulfito reductor (*Clostridium sp*), microorganismo presente principalmente en el suelo, esto se logró evidenciar en un lácteo proveniente del municipio de Hato, dato importante ya que la contaminación por este microorganismo puede generar complicaciones como la gastroenteritis que en ocasiones puede ser leve y en algunos casos mortal. Generalmente las carnes son las responsables de los brotes de contaminación alimentaria por *Clostridium perfringes*.

Como parte del control de calidad llevado a cabo por las empresas pasteurizadoras del sector, éstas remiten muestras de sus leches para ser sometidos a pruebas microbiológicas con el fin de establecer su grado de esterilidad. Para el año 2009, se sometieron a tales pruebas 110 leches; entre ellas 107 ultrapasteurizadas y 3 leches crudas, provenientes de 38 municipios; de las cuales 89 cumplieron a cabalidad los parámetros

evaluados descritos en la Tabla 1, mientras que el 19 % restante (n=21) del total de muestras remitidas presentaron una o más alteraciones que las catalogaron como “Insatisfactorias”. Una de las muestras enviadas para prueba de esterilidad no fue sometida a análisis debido a que no se contaba con el volumen suficiente para su procesamiento (leche cruda proveniente de Barichara). La zona que presentó mayor número de casos de pruebas de esterilidad insatisfactoria fue California con 6 casos (28,5 %), seguida por Bucaramanga con 3 casos.

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente estudio, permiten evidenciar los principales alimentos afectados por la contaminación microbiana y la caracterización de ellos. Entre los microorganismos indicadores de higiene deficiente en la manipulación, se pueden distinguir aquellos que indican contaminación de origen fecal, como son las enterobacterias (coliformes totales y *E. coli*), y los que tienen otros orígenes, como *S. aureus*, procedente del tracto respiratorio, piel y mucosas, o *Clostridium perfringens*, cuyo hábitat es el suelo y el polvo (9).

Los brotes por *C. perfringens*, comúnmente se relacionan con deficiencias en el almacenamiento, manipulación y mantenimiento de los alimentos una vez estos son cocinados, en especial, las carnes y sus derivados, así como las legumbres (10,11), sin embargo, el hallazgo de esporas sulfito reductoras evidencia la presencia de *clostridium* en un lácteo del presente estudio, como vehículo de una posible infección que puede llegar a cuestionar al analista sobre una posible contaminación cruzada, al no ser el alimento epidemiológicamente relacionado con el patógeno (11,12).

En cuanto a las comidas a base de harinas o de alimentos preparados como el arroz no se evidenció contaminación en estos grupos alimenticios, por bacterias como el *Bacillus cereus*, ya que la cuantificación fue de  $<10^2$  UFC/g, lo cual describe un resultado aceptable. Autores como *Piernas & Guiraud* observaron que después de una inoculación, el arroz era un excelente sustrato para el crecimiento del bacilo, por lo tanto, aunque el recuento es satisfactorio de acuerdo a los parámetros establecidos por la norma, es preciso aplicar la recomendación de que dichos alimentos deben ser inmediatamente consumidos luego de cocinarse (13).

Los niveles de contaminación por organismos *coliformes*, *mesofilos* y *staphylococcus aureus* en los alimentos preparados observados en nuestro estudio con un 50 % de afectación indican el alto riesgo epidemiológico que representa su consumo cuando son preparados en deficientes condiciones higiénicas, manipulaciones incorrectas y mantenimiento de estos productos a temperatura ambiente durante un tiempo prolongado.

Como hallazgo importante se encontró que el 48,33 % de las bebidas analizadas obtuvieron resultados positivos para microorganismos coliformes y mesófilos, sugiriendo como posible origen de contaminación las industrias envasadoras. Un estudio para Colombia, realizado en la ciudad de Sincelejo (14), reveló la presencia de estos microorganismos en el 80 % de albercas usadas como reservorio de agua para su elaboración. Así mismo se encontró que el 100 % de los depósitos elevados contenía microorganismos mientras que las albercas subterráneas los presentaron en un 25 % esto a que los tanques elevados se encuentran más expuestos al contacto con bacterias mesofilas y a la radiación solar, que genera altas temperaturas que facilita el agotamiento del cloro residual. Así mismo, la frecuencia de limpieza de los tanques elevados es menor, contribuyendo a una mayor proliferación de microorganismos. El (92 %) de bebidas analizadas presentan aerobios mesofilos lo cual indica que en las empresas locales las medidas de higiene y procesos de manipulación no son los más adecuados y el agua utilizada para la elaboración de los refrescos no es la más óptima(14) esto puede explicar los resultados encontrados para este grupo alimenticio.

La causa de un recuento alto de aerobios mesófilos en los lácteos, junto con la presencia de coliformes en un 47,9 % de muestras con calificación insatisfactoria indica deficiencias no solo en los procesos de pasteurización (14) sino en la fuente misma de generación del alimento, es decir, en las prácticas de higiene previas al ordeño, la calidad del agua empleada, la desinfección de los recipientes usados en el ordeño y en la implementación de redes de frío para la conservación de la leche<sup>2</sup> (13,15). Se evidencia un aumento de los recuentos bacterianos debido a los factores anteriormente citados, una de las maneras de minimizar estos factores contaminantes pueden ser contrarrestados por procesos de higienización seleccionando proveedores con altas exigencias de calidad como por ejemplo bajos

2 Calderón A. Cuantificación de factores de riesgo de mastitis en sistemas elite de producción de leche en el altiplano Cundiboyacense. Tesis de Maestría, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia, 2002.

recuentos de aerobios mesófilos y *coliformes* (16), hecho que permite validar lo encontrado en las pruebas de esterilidad de las leches remitidas al Laboratorio departamental de salud pública, donde las leches UHT presentaron parámetros alterados aun luego de ser sometidas a los procesos de pasteurización (16,17).

Los productos cárnicos ocuparon el cuarto lugar como alimentos no aptos para el consumo humano, se evidenció que el 40,67 % de muestras analizadas para este tipo de producto se encontraban fuera de norma, es preciso citar la importancia de su manipulación y conservación en condiciones de temperaturas optimas, ya que microorganismos psicotrópicos como la *listeria* son capaces de crecer entre 0 y 4°C a un ritmo muy lento pero el crecimiento es acelerado cuando se producen abusos de temperatura en algún punto de la cadena de frio. (18). Estudios en EUA han reportado que el abuso de temperatura durante la refrigeración de alimentos, es la principal causa de aparición de las ETA, pues ayuda al crecimiento de bacterias patógenas logrando niveles que causan enfermedades o intoxicaciones (12).

Al comparar los datos obtenidos sobre *Listeria monocytogenes* con reportes en la literatura, se encontró que para el año 2004 un estudio realizado en Boyacá (16) estableció una incidencia de *L. monocytogenes* de 22,2 % en productos lácteos, sin embargo, esta investigación no registró ningún caso de alimento remitido que contuviera esta bacteria, como consecuencia de que en el Laboratorio departamental de salud pública no se contaba con los insumos y equipos necesarios para la identificación de dicho microorganismo.

*L. monocytogenes* puede presentarse en el alimento con microorganismos competidores como los coliformes, los cuales cuentan con tiempos de replicación más cortos y un aprovechamiento de la lactosa que conlleva a una rápida acidificación de los lácteos impidiendo así el desarrollo del genero *Listeria sp* (16,20).

De los 763 alimentos remitidos al Laboratorio Departamental de Salud Pública de Santander, se encontraron resultados positivos para *Salmonella* en alimentos como carnes y lácteos reportándose un mayor número de casos en productos cárnicos. Estos datos están en desacuerdo con el trabajo de

Ovalle *et al* (19), quien reportó un mayor aislamiento de *Salmonella spp* en alimentos a base de pollo en Bogotá; por otro lado Méndez y Máttar (21), también reportaron 2 aislamientos de esta bacteria en alimentos en la misma ciudad.

Para el control de la incidencia de *Staphylococcus aureus* encontrada en este estudio, es preciso implementar el decreto 3075/97 o el Decreto 60/2000 para el control en higiene, temperaturas, empaques, limpieza de equipos, utensilios y manipulación, con el fin de evitar el desarrollo del patógeno y la producción de su toxina, pues según la literatura, se ha reportado para Colombia la presencia de más de 50 cepas coagulasa positivas y productoras de toxinas enterotoxigénicas en solo 13 productos evaluados (22).

Por otro lado se destacó la presencia de *E. coli* en la mayoría de los grupos alimenticios lo que corresponde a deficientes condiciones sanitarias y manipulaciones incorrectas que sugieren educar al personal manipulador sobre unas buenas prácticas de manufactura para así garantizar la inocuidad de los alimentos.

En cuanto a los hallazgos por municipio no lograron ser comparados con reportes anteriores debido a que este tipo de investigaciones no ha sido trabajada a nivel del departamento de Santander por lo tanto, la información de este estudio puede ser útil como punto de partida para los programas de control de calidad y de vigilancia epidemiológica para el departamento de Santander.

La calidad sanitaria de los alimentos evaluados, realmente sugiere que dichos productos representan un riesgo para la salud pública, expresado en el aumento de casos de enfermedades transmitidas por alimentos; por esta razón, deben implementarse mejoras en el procesamiento, transporte, conservación y almacenamiento así como la ejecución de controles de calidad más estrictos en cada uno de ellos.

Por esta razón se recomienda seguir realizando este tipo de estudios con el fin de brindar herramientas a las autoridades de salud pública que permitan mejorar las condiciones de salud de la comunidad mediante la identificación de zonas de riesgo, alimentos más susceptibles, sus posibles fuentes y soluciones ♦

## REFERENCIAS

1. M. Raftari, F. Azizi, Jalilian, A.S. Abdulmir, R. Son, Z. Sekawi and A.B. Fatimah. Effect of Organic Acids on *Escherichia coli* O157:H7 and *Staphylococcus aureus* Contaminated Meat. The Open Microbiology Journal, 2009; 3, 121-127.
2. Caballero Torres, A. Evaluación de la vigilancia epidemiológica de los alimentos que se venden en las calles. Instituto de nutrición e higiene de los alimentos Rev. Cubana de Alimentación y nutrición. 1998.
3. Helms M, Simonsen J, Molbak K. Foodborne bacterial infection and hospitalization. Clin Infect Dis. 2006; 42: 498-506.
4. Bolaños-Acuña H, Acuña-Calvo M, Duarte-Martínez F, Salazar-Castro W. Brotes de diarrea e intoxicaciones transmitidas por alimentos en Costa Rica, 2005. AMC. Octubre-diciembre 2007; 49 (4): 123-130.
5. Dupont HL. Systematic review: prevention of travellers' diarrhea. Alimentary Pharmacology & Therapeutics. 2008; 27: 741-751.
6. Vigilancia epidemiológica de enfermedades transmitidas por los alimentos y sistemas de alerta en materia de inocuidad de los alimentos. Segundo Foro Mundial FAO/OMS de Autoridades de Reglamentación sobre Inocuidad de los Alimentos. Bangkok, Tailandia: FAO/OMS; 12-14 de octubre de 2004.
7. Ministerio de la Protección Social-INS. Informe de vigilancia de las enfermedades transmitidas por alimentos. Semanas epidemiológicas 1 a 40, Colombia; 2008.
8. Grupo funcional ETA-SVCSP-INS. 2008 [Internet]. Informe de la Vigilancia de las enfermedades transmitida por Alimentos, 2008. Disponible en: [http://www.invima.gov.co/Invima/general/docs\\_general/INFORMEETA\\_%20TRIMESTRE2008.pdf](http://www.invima.gov.co/Invima/general/docs_general/INFORMEETA_%20TRIMESTRE2008.pdf) Consultado Febrero 2011.
9. Pascual A. Microbiología alimentaria: Detección de bacterias con significado higiénico sanitario. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 1989.
10. Chin J. El control de las enfermedades transmisibles. 17ª ed. Washington, D.C.: OPS; 2001.
11. Rodríguez E, Gamboa MM, Vargas P. *Clostridium perfringens* en carnes crudas y cocidas y su relación con el ambiente en Costa Rica. Arch Latinom Nutr. 2002; 52:155-159.
12. Ray B. Fundamental Food Microbiology. Boca Raton Florida: CRC Press; 2004. p. 608-630.
13. Kimanya M, Mamiro P, Van Camp J. Growth of *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus* during germination and drying of finger millet and kidney beans. International Journal of Food Science and Technology 2003; 38, 119-125.
14. Vidal DJ, Consuegra A, Gomes CP. Assessment of the microbiological quality of water packed in bags manufactured in Sincelejo – Colombia. Rev.MVZ Córdoba. 2009; 14(2):1736-1744.
15. Alpina S.A. Calidad bacteriológica la leche. Boletín técnico. No 48. Sopó. Dirección de Mercadeo de Leche Alpina; 1999.
16. Carrascal A, Albarracín Y, Sarmiento P. Incidencia de *Listeria monocytogenes* en leche de vaca expedida en el municipio de Pamplona Colombia. Bistua: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de Pamplona. 2007; 5 (002): 49-57.
17. Calderón A, García F, Martínez G. Indicadores de calidad de leches crudas en diferentes regiones de Colombia. Rev. MVZ Córdoba. 2006; 11 (1): 725-737.
18. Tirado J, Paredes D. Crecimiento microbiano en productos cárnicos refrigerados. Ciencia y tecnología de alimentos. 2005; 5 (1): 66-76.
19. Buchanan R, Stahl H, Whiting R. Effects and interactions of temperature, pH, atmosphere, sodium chloride, and sodium nitrite on the growth of *Listeria monocytogenes*. Journal Food Prot. 2005; 52 (12): 844-851.
20. Máttar S, Pulido N, Mullet R. Etiology of acute infectious diarrhea in a private hospital of Santa Fe de Bogotá D.C. Medical Science Research. 1999;2729-2732.
21. Vanegas M, González L, Martínez A. Aislamiento y caracterización de cepas de *Staphylococcus enterotoxigénicos* aislados de Quesos en Bogotá. Rev.MVZ Córdoba. 2008; 13(2):1288-1293.