

Agentes bacterianos asociados a brotes de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) en Camagüey, Cuba, durante el período 2000-2008 - Bacterial agents associated to foodborne outbreaks in Camagüey, Cuba, in the period 2000-2008.

Barreto Argilagos, Guillermo*: Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Camagüey | **Sedrés Cabrera, Martha**: Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología "Mártires de Pino Tres" | **Rodríguez Torrens, Herlinda**: Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Camagüey | **Guevara Viera, Guillermo**: Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Camagüey. Cuba.

Contacto: guillermo.barreto@reduc.edu.cu ó herlinda.rodriguez@reduc.edu.cu

Resumen

Para establecer la incidencia de los agentes bacterianos en los brotes de ETA en la ciudad de Camagüey, se procesó la información recogida en la Sección de Microbiología Sanitaria del Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología correspondiente al período 2000-2008. De los 187 brotes estudiados a partir de alimentos, en 173 (92,51%) se aislaron bacterias capaces de provocar ETA. *Staphylococcus aureus* (56 %) prevaleció con respecto a *Salmonella* (27%), de la que difiere estadísticamente, y ambos de *Bacillus cereus*, *Aeromonas*, *Vibrio* no O1 y *Escherichia coli*, que, aunque en menores proporciones constituyen un riesgo. *S aureus* y *Salmonella* prevalecieron en productos de repostería, embutidos, ahumados y otros a base de leche, carne, huevos y pescados.

Palabras claves: enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) | infecciones alimentarias | toxiinfecciones alimentarias | infecciones alimentarias | *Staphylococcus aureus* | *Salmonella* |

Abstract

In order to establish the incidence of bacterial agents related with foodborne outbreaks occurred in the city of Camagüey, was processed all the information located at the Sanitary Microbiology Section submitted to the Provincial Center of Hygiene, Epidemiology and Microbiology, corresponding

to the period 2000-2008. From the 187 outbreaks studied 173 (92,51%) were positive to bacteria recognized as causatives of food borne diseases. *Staphylococcus aureus* (56 %) was prevalent over *Salmonella* (27%), and both differ statistically from *Bacillus cereus*, *Aeromonas*, *Vibrio* no O1 and *Escherichia coli*, which isolated in minor proportions, are considered real risks for health. *S. aureus* and *Salmonella* were prevalent in pastry, cured meats, ham and derivatives from meat, eggs, dairy products, and fish.

Key words: foodborne illness | foodborne infections | foodborne toxicoinfections | *Staphylococcus aureus* | *Salmonella* |

INTRODUCCIÓN

La contaminación alimentaria se define como la presencia de cualquier materia anormal en el alimento que comprometa su calidad para el consumo humano o animal. La naturaleza de estos contaminantes es tan amplia y heterogénea que se han descrito más de 250 tipos de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA). Los contaminantes pueden ser químicos; físicos y biológicos (WHO, 2002, 2004; Rosas, 2007; GRUPO FUNCIONAL ETA-SVCSP-INS., 2008). Dentro de estos últimos se encuentra una amplísima gama de bacterias, en general responsables del mayor número de ETA en los países en vías de desarrollo (Rosas, 2007; GRUPO FUNCIONAL ETA-SVCSP-INS., 2008).

En el año 2004 la Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoció que anualmente ocurren 1,2 billones de episodios de diarreas y 2,2 millones de muertes atribuibles al consumo de alimentos o aguas, contaminadas. Lo más alarmante es que 1,8 millones de estas muertes, comprendieron a niños menores de cinco años (WHO, 2004).

En Cuba, durante el año 2006, se reportaron 471 brotes provocados por alimentos (Castro, s.a). Algunos estudios que abordaron aislamientos microbiológicos refieren a *Staphylococcus aureus* como la especie prevalente (Grillo *et al.*, 1996; Rivero *et al.*, 2006), en tanto que otros informes señalan a *Salmonella* como el agente bacteriano hegemónico (GRUPO FUNCIONAL ETA-SVCSP-INS., 2008).

Este trabajo, además de investigar las razones que pudieran motivar la anterior contradicción, relaciona los tipos de alimentos con los agentes bacterianos involucrados en los brotes de ETA reportados al Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología (CPHEM) "Mártires de Pino Tres" de Camagüey, durante el período 2000-2008.

Materiales y métodos

La investigación se realizó a partir de los datos relativos a brotes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) recogidos en el Libro de Estadística de la Sección de Microbiología Sanitaria del Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología (CPHEM) "Mártires de Pino Tres" de la ciudad de Camagüey, Cuba.

Universo y muestra

Los brotes de ETA, de etiología bacteriana, reportados al CPHEM durante el período comprendido entre enero de 2000 hasta julio de 2008.

Procesamiento estadístico

Los resultados fueron analizados mediante la prueba de Chi Cuadrado X^2 , correspondiente al paquete SPSS versión 10 (2005).

Resultados y discusión

Durante un período que se inició partir de enero de 2000, y culminó en julio de 2008, el CPHEM "Mártires de Pino Tres" de Camagüey investigó 233 brotes de ETA. De ellos, 187 se estudiaron, exclusivamente, a partir de los alimentos sospechosos; en 173 se produjeron aislamientos bacterianos (Tabla 1).

Tabla 1: Brotes de ETA estudiados a partir de alimentos con aislamientos positivos

Total de brotes estudiados en el CPHEM	Estudiados a partir de alimentos		Con aislamientos positivos	
	Número de brotes	%	Número de brotes	%
233	187	80,25	173	92,51

En trabajos similares, desarrollados en España, la etiología se conoció en el 63, 77% y 70,2% del total de brotes (Martín, 2002; Cevallos *et al.*, 2005).

En el caso que nos ocupa, sólo en 14 (7,48%) de los brotes no se logró aislamiento a partir de los alimentos involucrados, una cifra muy inferior a la referida por los investigadores españoles. Los resultados negativos pueden asociarse a diversas causas: 1) el agente causal no fue pesquizado; 2) la muestra investigada no sea representativa, o sí lo sea, pero se pierde el agente causal por errores en la conservación de la muestra; 3) escasa sensibilidad de las técnicas de diagnóstico utilizadas y 4) errores técnicos durante el estudio (Bennett, 1986; Colombari *et al.*, 2007).

En los aislamientos se identificaron especies capaces de provocar ETA. La predominante fue *S. aureus*, presente en 97 (56,06%) de los casos analizados, seguida de *Salmonella*, de la cual difiere significativamente, y ambas de los restantes agentes al analizar los brotes por alimentos en general. Sin embargo, los brotes en los que coexisten *S. aureus* y *Salmonella* no difieren de los debidos a *E. coli* y *Aeromonas* (Fig. 1).

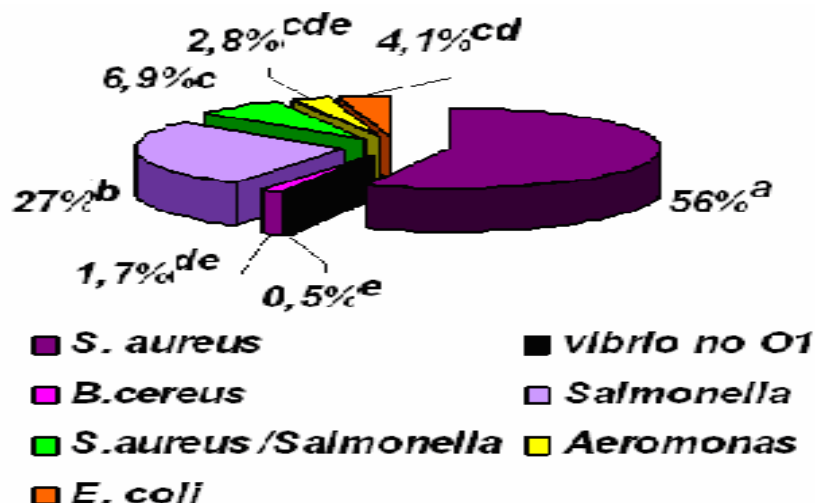


Figura 1: Agentes bacterianos aislados en brotes de ETA a partir de alimentos
Letras diferentes implican diferencias significativas.

La especie *S. aureus* ha acaparado el primer lugar entre los agentes biológicos de ETA en Cuba en más de una investigación. La primera, un estudio nacional que abarcó de 1980 a 1994 (Grillo *et al.*, 1996), luego otra más reciente, realizada en Villa Clara (Rivero *et al.*, 2006). Esta última ubica al agente bacteriano en el 34% de los brotes producidos entre 1993-2003. En ambas investigaciones *Salmonella* también le sigue en importancia. Otros autores, sin embargo, manifiestan que las salmonelosis constituyen la principal causa de ETA en Cuba (Puig *et al.*, 2008). Criterio respaldado por un reporte sobre las ETA (504 brotes) correspondientes al 2003, según el cual *Salmonella* provocó el 49% de los brotes, en tanto que el 25% se asoció a *S. aureus* (GRUPO FUNCIONAL ETA-SVCSP-INS., 2008).

La incidencia real de *S. aureus* en las intoxicaciones alimentarias a nivel global se desconoce. De acuerdo al criterio de Mead *et al.* (1999) oscila alrededor de 185 000 casos anuales. Al respecto, existen disímiles razones que justifican la duda: a) pobre participación de los afectados en las encuestas realizadas por el personal de los servicios de salud que se ocupan de este tipo de enfermedad. b) Error en los diagnósticos realizados a partir de los síntomas, muy similares al debido a intoxicaciones provocadas por otros agentes (como es el caso de los vómitos inducidos por la toxina

emética de *Bacillus cereus*). c) Inadecuada toma de muestra para su ulterior estudio en el laboratorio. d) Inadecuado estudio en los propios laboratorios (Colombari *et al.*, 2007).

Según un reporte del Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis-Organización Panamericana de la Salud (INPPAZ – OPS/OMS, 2003) en Latinoamérica, entre el año 1993 y 2002, hubo 719 brotes provocados por *Staphylococcus aureus* que afectaron a 27 693 personas, de las cuales 3 fallecieron. Esta temible especie se encuentra comúnmente en las fosas nasales, garganta, la piel y mucosas de más del 50% de los individuos sanos (INPPAZ – OPS/OMS, 2003). Por ello, en muchas intoxicaciones alimentarias debidas a *S. aureus*, están involucrados los manipuladores del alimento causal. Pero es que, además, también está presente en los animales, razón por la que puede contaminar los alimentos, muy en especial la leche. Otras causas que explican su presencia en los alimentos se asocian a la contaminación de la superficie de los equipos o del ambiente que los rodea (Dinges *et al.*, 2000; Wei y Chiou, 2002; Colombari *et al.*, 2007; Kérouanton *et al.*, 2007). La contaminación bacteriana de los alimentos se incrementa cuando estos últimos no se conservan lo suficientemente calientes (más de 45 °C) o fríos (menos de 15 °C), posibilitando la excreción de enterotoxinas responsables de las toxiinfecciones alimentarias, una vez alcanzada una concentración crítica (*quorum*) (Portera, 1999; Donlan, 2002; INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGISTS, 2004).

Sin embargo, en España, los estudios sobre ETA ubican a *S. aureus* en un segundo lugar (9,09%), luego de *Salmonella* (79,55%) (Martín, 2002; Cevallos, 2005).

En la presente investigación, *Salmonella* ocupa el segundo lugar entre los agentes bacterianos productores de ETA durante el período analizado (Fig. 1). En estudios precedentes, realizados en otras provincias, se ha comportado de igual forma (Grillo *et al.*, 1996; Rivero *et al.*, 2006). No obstante, en el año 2003, como ya se ha expresado, resultó prevalente (49% de los brotes) en los brotes estudiados (GRUPO FUNCIONAL ETA-SVCSP-INS, 2008).

En Estados Unidos la incidencia de las ETA se documenta a través de FoodNet, un sistema de reportes utilizado por las agencias de salud pública que atiende las enfermedades alimentarias en un 13% de la población. Entre los 10 principales patógenos evaluados, *Salmonella*, *Campylobacter* y *Shigella* son los responsables de la mayoría de los casos de ETA (Mead *et al.*, 1999). Gracias a las medidas adoptadas, en un reporte publicado por Centers for Disease Control (CDC), en colaboración con Food and Drug Administration (FDA) y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), se aprecia el progreso alcanzado en cuanto a la reducción

de las ETA. El mismo refiere una disminución importante en las infecciones alimentarias debidas a patógenos como *Campylobacter*, *Listeria*, *Salmonella*, *E. coli* O157, *Shigella* y *Yersinia* (Brackett, 2008).

En Europa, *Salmonella* resulta el género prevalente en las ETA, como se ilustrará a continuación. En brotes no hídricos, reportados en España, constituyó el agente bacteriano más común (70,2% del total de brotes – 1 221) (Cevallo *et al.*, 2005). En Polonia, durante un quinquenio, *Salmonella* se ha mantenido en primer lugar en los estudios de ETA. Por solo brindar algunos ejemplos, durante el año 2002 se produjeron 26 734 brotes y *Salmonella* resultó responsable del 94.8%. En el 2003 se registraron 20 221 casos y esta enterobacteria participó en el 63,6% de los mismos, situación que se repitió en el 2005 (Przybylska, 2003, 2004; Sadkowska-Todys *et al.*, 2005; Baumann y Sadkowska-Todys, 2007). Algo similar se ha reportado en Croacia (Mulić *et al.*, 2004).

La coexistencia *S. aureus* – *Salmonella* en alimentos vinculados a ETA resulta algo perfectamente explicable: primero, por la naturaleza de los alimentos, en su mayoría de origen animal, lo que justifica la presencia de ambos, fundamentalmente de la enterobacteria; segundo, debido a la influencia de errores de manipulación y conservación de dichos alimentos, aspecto comprobado en otras investigaciones (Caballero y Legomín, 1998; Caballero *et al.*, 2002; Caballero y Tores, 2004; Rivero *et al.*, 2006) y que dan pie a la alta presencia de *S. aureus* en general (du Toit y Venter, 2005).

Otros géneros y especies bacterianas detectadas a partir de alimentos fueron: *E. coli*, *Aeromonas* sp., *Bacillus cereus* y *Vibrio* (no 01). Aunque se asocian a un número menor de brotes, no por ello pueden subestimarse. Resultados análogos se han reportado por Mossel (1989).

Al respecto de la incidencia de *E. coli*, es preciso recordar que este estudio se realizó a partir de los datos recogidos en el libro de estadísticas de la Sección de Microbiología Sanitaria del CPHEM de Camagüey. Al momento de trabajar los brotes los especialistas sólo valoraron a esta enterobacteria en los casos donde constituyó el único asilamiento. En tal decisión gravitó una concepción errónea sobre el valor enteropatógeno de *E. coli* (Barreto, 2007), pese a la existencia irrefutable de seis patotipos entéricos (Kaper *et al.*, 2004).

Muestra de lo improcedente de tal medida es que, en estudios realizados en el propio CPHEM, quedó probada la presencia de cepas de *E. coli* de las categorías enterohemorrágicas (ECEH), enteroinvasivas (ECEI) y enterotoxigénicas (ECET) en pacientes de enfermedad diarreica aguda

(EDA) y muestras de alimentos de diversos tipos y procedencias (Barreto *et al.*, 1999, 2000, 2001).

Pese a los logros alcanzados por Estados Unidos durante el último quinquenio para reducir las incidencias de *Salmonella* y *Campylobacter* en las ETA, aún no logra poner coto a los brotes provocados por *E. coli* O157:H7, serotipo hegemónico de la categoría enterohemorrágica en ese país (Brackett, 2008).

En el género *Aeromonas*, las especies mesófilas *A. hydrophila* y *A. sobria* y *A. caviae* son las que se aíslan con una mayor frecuencia en los procesos gastrointestinales humanos (López *et al.*, 1994). En las provincias orientales de Cuba, sobre todo en Santiago de Cuba, se han reportado brotes (23) en el período 2004-2006, 15 de ellos debidos a aguas y 8 por alimentos (Castro, s.a).

B. cereus es una especie reconocida como causa de ETA por más de 50 años. En Estados Unidos se producen 27 000 ETA anuales; *B. cereus* es uno de los agentes involucrados (Mead *et al.*, 1999). Se trata de una especie de alta distribución, presente en el suelo y los vegetales. Como se ingiere con frecuencia, llega a formar parte de la microflora transitoria intestinal humana y animal, al punto de reportarse en bajas concentraciones en el tracto intestinal de más del 10% de la población adulta sana (Shinagawa *et al.*, 1980).

Sus endosporas están en muchas materias primas al momento de la colecta, y en los procesos primarios. Soportan las temperaturas a las que se cocinan los alimentos. Las formas vegetativas no constituyen un riesgo a las bajas concentraciones en las que suelen encontrarse en los alimentos. Sin embargo, si se conservan por períodos de tiempo prolongados a temperaturas entre 10 y 55 °C, la población bacteriana puede alcanzar altas concentraciones (sobre todo los alimentos cocinados, al eliminarse a otros competidores), y es justo cuando secretan sus toxinas. La alta resistencia de las endosporas de *B. cereus* a temperaturas y pH extremos, y las escasas exigencias nutricionales de la bacteria, facilitan su supervivencia (o acelerado crecimiento) en una amplia variedad de alimentos (Shinagawa *et al.*, 1980).

Hasta la fecha, todos los brotes debidos a *B. cereus* se deben errores térmicos, sobre todo al indebido almacenamiento de grandes cantidades de alimentos a temperaturas superiores a la requerida. Al tratarse de intoxicaciones, no infecciones, no se transmiten por otra vía, como puede suceder con otros agentes de ETA (Stenfors *et al.*, 2007).

Las tres especies de *Vibrio* que tienen una mayor significación en las ETA son: *V.cholerae* (serogrupos O1, no-O1, y O139), *V. parahaemolyticus* y *V. vulnificus*. Otra especie, *V. mimicus* sp. *novo* (Davis et al., 1981), también es reconocida como patógena. El cólera y la gastroenteritis causadas por *V. cholerae* O1 son infrecuentes en países del primer mundo como Estados Unidos, sin embargo, las provocadas por el serogrupo no O1 son comunes, y las diarreas comienzan a las 48 horas de su ingestión (FDA/CFSAN, 2001).

Al analizar la incidencia de los géneros y especies bacterianos, según el tipo de alimento asociado a los brotes, se evidenció que, así como en los productos de repostería, ahumados y productos derivados de pescados *S. aureus* prevaleció significativamente sobre *Salmonella*, en otros, como: embutidos y productos elaborados de carne, la incidencia de ambos agentes resultó similar. En cuanto a la participación de los restantes agentes, dado el reducido número de casos, aún cuando la incidencia de algunos difiera estadísticamente, hay que asumir estos resultados de forma conservadora (Tabla 2).

Tabla 2: Aislamiento de agentes bacterianos según el tipo de alimento

Tipo de alimento	N ^o de brotes	<i>S. aureus</i>		<i>Salmonella</i>		<i>S. aureus</i> y <i>Salmonella</i>		<i>E. coli</i>		<i>Aeromonas</i>		<i>B. cereus</i>		<i>Vibrio</i> No O1	
		No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Embutidos	53	20	37,7 ^a	23	43,3 ^a	7	13,2 ^b	1	1,8 ^c	-	-	2	3,7 ^b	-	-
Repostería	34	29	85,29 ^a	3	8,82 ^b	1	2,94 ^b	-	-	-	-	1	2,94 ^b	-	-
Productos cárnicos	30	10	33,3 ^a	17	56,6 ^a	2	6,6 ^b	1	3,3 ^c	-	-	-	-	-	-
Leche	15	14	93,3 ^a	-	-	-	-	1	6,6 ^b	-	-	-	-	-	-
Ahumados	13	12	92,3 ^a	1	7,6 ^b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros* (NS)	13	5	38,4	1	7,6	-	-	3	23,1	1	7,1	2	15,3	1	7,6
Pescado	8	5	62,5 ^a	1	12,5 ^b	1	12,5 ^b	-	-	1	12,5 ^b	-	-	-	-
Huevo	7	2	28,5	1	14,2	1	14,2	2	28,5	2	28,5	-	-	-	-
Total	173	97	56,06 ^a	47	27,1 ^b	12	6,9 ^c	8	4,62 ^{cd}	5	2,8 ^{cde}	3	1,7 ^{de}	1	0,5 ^e

* Alimentos elaborados a partir de frutas, vegetales y proteínas combinadas (sopas, potajes, harina de maíz, etc.).

Letras diferentes implican diferencias significativas (P < 0,05).

Los alimentos asociados a las ETA son muy variados; sus características intrínsecas resultan determinantes para el desarrollo y proliferación de bacterias. Los de alto contenido proteico, como la carne, el pescado, los huevos, la leche y derivados, son considerados de alto riesgo (Rosas, 2007).

No obstante, en países con buenos sistemas de vigilancia, se han detectado brotes debidos al consumo de vegetales contaminados por *Salmonella* y parásitos como *Cyclospora* y *Cryptosporidium* (INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGISTS, 2004)

Una gran variedad de alimentos posibilitan el crecimiento de *S. aureus*, sobre todo los ricos en proteínas como es el caso de los cárnicos, ya sean de ave, pescado, res o sus derivados, la leche y productos lácteos, entre otros. Los alimentos con sal o azúcar también proveen condiciones favorables para *S. aureus*, al inhibirse el crecimiento de otros microorganismos más sensibles a las condiciones osmóticas del medio. *S. aureus* puede tolerar concentraciones salinas entre 10 y 20% y de azúcar entre 50 y 60%; también soporta los nitritos, cualidad que le permite crecer en productos conservados por esta vía. Aunque se trata de una especie fermentativa y proteolítica, por lo general no da lugar a olores ni alteraciones visibles del producto, por lo que su presencia, o la de sus toxinas, no pueden ser detectadas por métodos sensoriales (Schmidt *et al.*, 2003).

Según se informa en estudios de este tipo, *Staphylococcus aureus* resulta la especie más frecuentemente relacionada a productos de repostería, así como alimentos de origen animal preparados en salsa, en tanto que *Salmonella* y *E. coli* aparecen a continuación, y vinculados a cárnicos de varias especies (Rivero *et al.*, 2006).

En los embutidos y productos elaborados a partir de carne la frecuencia de presentación de *S. aureus* y *Salmonella* no difiere estadísticamente (Tabla 2). Este comportamiento no se aviene al referido en las investigaciones realizadas en los países europeos, donde *Salmonella* ocupa el primer lugar entre los agentes causales de las ETA (Sockett *et al.*, 1993; Watier *et al.*, 1993; Cevallos *et al.*, 2005).

La confirmación de *Salmonella* en alimentos puede obedecer a dos razones fundamentales: la existencia del agente en las materias primas, fundamentalmente de origen animal, o vegetales contaminados de forma cruzada, y la incorporación a través de las personas que manipulan dichos alimentos (Inzunza y Soto, 1998; Uribe y Suárez, 2006). Estas pueden ser justamente las premisas que justifican la presencia de *Salmonella* en productos elaborados de carne (fundamentalmente porcina) y embutidos, pero es que ambas causas, y las particularidades de estos alimentos, también los convierten en diana para un agente como *S. aureus*, como se puede constatar en otras investigaciones de este tipo (INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGISTS, 2004; Castro, s.a.).

Los restantes resultados con coincidentes a lo comunicado en estudios de este tipo. Ejemplo de ello la presencia de *S. aureus*, y en menor grado *E. coli*, en brotes debidos al consumo de leche. Ambos microorganismos pueden tener como origen al animal, sobre todo si se trata de leche de animales con mastitis, o arribar al producto por errores de manipulación. En este último caso pueden proceder del medio ambiente, fruto de contaminación con heces fecales, o debido a los propios operarios (INPPAZ, 1997, 2000). Resulta lamentable que los datos sobre *E. coli* no reflejen su impacto real en las ETA, debido a lo explicado anteriormente.

En productos de repostería, además de *S. aureus* y *Salmonella*, ya analizados, también se aisló *B. cereus* en uno de los brotes. Dada la ubicuidad de este agente, cualquier alimento está en riesgo, si a ello se añade que la temperatura promedio de esta provincia oscila entre los 30 - 32°, ambas favorecen (30 °C es la óptima) la excreción de las toxinas elaboradas por esta bacteria (INPPAZ, 1997).

Los productos que contienen huevo por lo general se asocian a brotes por salmonelosis (FDA/CFSAN, 2003). Otro tanto sucede en brotes provocados por el consumo de leche cruda (Jayarao y Henning, 2001). Los productos de origen animal se consideran la causa principal de las salmonelosis humanas, pero está claro que no son los únicos. Otros productos también pueden actuar como vehículos de *Salmonella* al contaminarse en las propias granjas o por contacto con productos ya contaminados. En el año 2 000 en Inglaterra y Gales se produjeron brotes de ETA debido al consumo de lechuga contaminada con este enteropatógeno (Horby *et al.*, 2003).

Dada la importancia que tiene *Salmonella* en las ETA, trátense de países desarrollados o no, se realizó un estudio particularizado con la finalidad de establecer los serogrupos presentes en las muestras de alimentos estudiadas. En tal sentido, prevalecieron C1 y E (Tabla 3). En un estudio anterior, realizado a partir de productos de origen porcino (embutidos, pastas y productos semielaborados) se estableció la presencia de los serogrupos B, C1, C2 y E pero con el predominio significativo de B y C1 (Sedrés *et al.*, 1993). La diferencia entre ambos puede estar dada por la amplia variedad de productos contemplados en el presente trabajo que, además de los de origen porcino, incluye otras carnes y huevos.

Tabla 3: Serogrupos de *Salmonella* identificadas en muestras de alimentos

Brotes	Serogrupos									
	B		C1		C2		D		E	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
59	6	10,1bc	23	38,9a	1	1,6c	9	15,2b	20	33,8a

Letras diferentes implican diferencias significativas ($P < 0,05$).

Algunos de los resultados obtenidos en el trabajo que se discute, como ya se manifestó, coinciden tanto con lo reportado a nivel nacional como con lo referido en otros países latinoamericanos y europeos (Colombari *et al.*, 2007) y, sin lugar a dudas, obedecen a deficiencias en la preparación, manejo y conservación de los alimentos evaluados, algo que, dadas las temperaturas propias del país, constituyen un riesgo a la salud de los consumidores y explican las asociaciones confrontadas entre los dos agentes bacterianos prevalentes.

Bibliografía

1. Barreto, G., Sadrés, M., Ricardo, M., Ortiz, A. Categorías enteropatógenas de *Escherichia coli* en alimentos. Rev. Prod. Anim. 1999; 12 (Sep. 1999/jul): 87-90.
2. Barreto, G., Hernández, R.I., Ortiz, A. y Y. Santiago. Esquema para el diagnóstico de *E. coli* enterohemorrágico y otras categorías enteropatógenas a partir de pacientes de EDA. Revista Referativa Electrónica "Archivo Médico de Camagüey"; 2000; 4 (4).
3. Barreto, G., Hernández, R.I., Ortiz, A. y Y. Santiago. Presencia de *E. coli* enterohemorrágico y otras categorías enteropatógenas en pacientes de EDA. Revista Referativa Electrónica "Archivo Médico de Camagüey". 2001; 5 (2).
4. Barreto, G. *Escherichia coli*, últimos 122 años (artículo de revisión). Rev. prod. anim. 2007; (NÚMERO ESPECIAL): 55-67.
5. Baumann A, Sadkowska-Todys M. Foodborne infections and intoxications in Poland in 2005. Przegl Epidemiol. 2007; 61 (2): 257-266.
6. Bennett R.W. Detection and quantitation of Grampositive non-sporeforming pathogens and their toxins. In "Foodborne Microorganisms and their Toxins: Developing Methodology," ed. M.D. Pierson and N.J. Stern. Marcel Dekker, Inc., N.Y. 1986: 345.
7. Brackett , RE. Taking the fight to foodborne disease. 2008. Disponible en: <http://www.foodsolutions.eu.com/pastissue/article.asp?art=269551&issue=193>. Último acceso: 23 de marzo de 2009.
8. Caballero, A., Lengomín, ME. Causas más frecuentes de problemas sanitarios en alimentos. Rev Cubana Aliment Nutr. 1988; 12 (1): 20-3.
9. Caballero, A Carreño, M., Cárdenas, T., Grave, O., Peraza, P. Proceso de enseñanza-aprendizaje y utilización del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control en alimentos Revista Cubana Aliment Nutr. 2002; 16 (1): 35-41.
10. Caballero, A., Torres, M. Efectos de la capacitación de los inspectores sobre el control de la temperatura de los alimentos. Revista cubana de salud pública. 2004; 30 (2): 45-54.

11. Castro, A. Enfermedades Transmitidas por Alimentos y su Prevención. MINSAP. UNICEF. La Habana. s.a.
12. Cevallos, C., Hernández-Pezzi, G., Torres, A., Ordoñez, P., Villarrubia, S., Bleda, MJ. Brotes de enfermedades transmitidas por alimentos. España. 2003 (excluye brotes hídricos). Boletín epidemiológico. 2005; 13 (3): 25-36.
13. Colombari V, Mayer MD, Laicini ZM, Mamizuka E, Franco BD, Destro MT, Landgraf M. 2007. Foodborne outbreak caused by *Staphylococcus aureus*: phenotypic and genotypic characterization of strains of food and human sources. J Food Prot. 2007; 70 (2): 489-493.
14. Davis, B.R., Fanning, G.R., Madden, J.M., Steigerwalt, A.G., Bradford, H.B. Jr., Smith, H.L. Jr., and Brenner, D.F. Characterization of biochemically atypical *Vibrio cholerae* strains and designation of a new pathogenic species, *Vibrio mimicus*. J. Clin. Microbiol. 1981; 14: 631-639.
15. Dinges, M., P.Orwin, y P. Schlievert. Exotoxins of *Staphylococcus aureus*. Clin Microbiol Rev. 2000; 13(1): 16-34.
16. Donlan, RM.: Biofilms: Microbial life on surfaces. Emerg Infect Dis. 8 (9): 881-90, 2002.
17. Doyle, P.M., R.L. Beuchat y T.J. Montville. Microbiología de los alimentos. Fundamentos y fronteras. 1ra. Edición. Editorial Acribia, Zaragoza, España. 2001: 69.
18. Du Toit, L., Vernter, I: Food practices associated with increased risk of bacterial food-borne disease of female students in self-catering residences at the Cape Peninsula University of Technology. Journal of Family Ecology and Consumer Sciences. 2005; 33: 73-88.
19. FDA/CFSAN.. Draft risk assessment on the public health impact of *Vibrio parahaemolyticus* in raw molluscan shellfish. 2001. Center for Food Safety and Applied Nutrition, Food and Drug Admin., College Park, Md. Disponible en: URL: www.cfsan.fda.gov/~dms/vprisk.html. Último acceso: 23 de marzo de 2009.
20. FDA/CFSAN. Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook: The "Bad Bug Book." 2003. Center for Food Safety and Applied Nutrition, Food and Drug Admin., College Park, Md. Disponible en: URL: www.cfsan.fda.gov/~mow/intro.html. Último acceso: 23 de marzo de 2009.
21. Grillo, M., Lengomín, ME., Caballero, A., Castro, A., Hernández, AM. Análisis de las enfermedades transmitidas por los alimentos en Cuba. Revista Cubana Aliment Nutr. 1996; 10(2). Disponible en: URL: http://www.bvs.sld.cu/revistas/ali/vol10_2_96/ali07296.htm. Último acceso: 23 de marzo de 2009.
22. GRUPO FUNCIONAL ETA-SVCSP-INS. 2008. INFORME DE LA VIGILANCIA DE LAS ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS, 2008. Disponible en:

- http://www.invima.gov.co/Invima/general/docs_general/INFORMEETA%20TRIMESTRE2008.pdf. Último acceso: 23 de marzo de 2009.
23. Horby, P.W., O'Brien, S.J., Adak, G.K., Graham, C., Hawker, J.I., Hunter, P., Lane, C., Lawson, A.J., Mitchell, R.T., Reacher, M.H., Threlfall, E.J., Ward, L.R., PHLS Outbreak Investigation Team. A national outbreak of multi-resistant *Salmonella enterica* serovar Typhimurium definitive phage type (DT) 104 associated with consumption of lettuce. *Epidemiol. Infect.* 2003; 130(2): 169-178.
 24. INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGISTS. Bacteria Associated with Foodborne Diseases. Scientific Status Summary. 2004. Disponible en: URL: <http://members.ift.org/NR/rdonlyres/3DEA7A91-DF48-42CE-B195-6B01C14E273/0/bacteria.pdf>. Último acceso: 23 de marzo de 2009.
 25. Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis – Organización Panamericana de la Salud (INPPAZ-OPS/OMS). Vigilancia de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) en Latinoamérica y el Caribe. 1995-97. 1997. Disponible en: URL: www.inppaz.org.ar/manupal/INFTEC/FOS/VETA/omhal/pres_paz.htm. Último acceso: 23 de marzo de 2009.
 26. Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis – Organización Panamericana de la Salud (INPPAZ-OPS/OMS). Sistema de Información Regional para la Vigilancia de Enfermedades Transmitidas por Alimentos: Brotes de Intoxicación estafilocócica. 1993-2000. 2000. Disponible en: URL: www.inppaz.org.ar/Salida2.asp?frm.AnDesde=1993&frm.AnHasta=2000&frm.Pais=Todos&frm.Enfermedad=Intox+estafilococcica&frm.Alimento=Todos&frm.Local=T. Último acceso: 23 de marzo de 2009.
 27. Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis – Organización Panamericana de la Salud (INPPAZ – OPS/OMS). Sistema de Información Regional para la Vigilancia Epidemiológica de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos. 1993 – 2002. 2003. Disponible en: http://www.panalimentos.org/sirveta/e/grafb_02.asp?frm.AnDesde=1993&frm.AnHasta=2002&frm. Último acceso: 23 de marzo de 2009.
 28. Insunza, M., Soto, A: Salmonelosis: Una enfermedad que se transmite por alimentos *TecnoVet*, Año 4 N°2, agosto 1998. Disponible en: URL: http://www.tecnovet.uchile.cl/CDA/tecnovet_articulo/0,1409,SCID%253D9562%2526ISID%253D457,00.html. Último acceso, 27 de marzo de 2009.
 29. Jayarao, B.M., Henning, D.R. Prevalence of foodborne pathogens in bulk tank milk. *J. Dairy Sci.* 2001; 84: 2157-2162.

30. Kaper, JB.; Nataro, JP. Mobley, HLT. Pathogenic *E. coli*. *Nature Reviews/ Microbiol-ogy*, 2004; 2: 123-140.
31. Kérouanton A, Hennekinne JA, Letertre C, Petit L, Chesneau O, Brisabois A, De Buyser ML. Genetic procedures for identification of enterotoxigenic strains of *Staphylococcus aureus* from three food poisoning outbreaks. *Int J Food Microbiol*. 2007; 115 (3): 369-75.
32. Libro de Estadística de la Sección de Microbiología Sanitaria. Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología (CPHEM) Mártires de Pino Tres". Camagüey, Cuba.
33. López, M., Sanz, JC., Usera, MA., Reina, J., Cardeñoso, L., Vasallo, F. Capítulo 7: GASTROENTERÍTIS BACTERIANAS, VÍRICAS, PARASITÁRIAS Y TOXI-INFECCIONES ALIMENTARIAS. En: Procedimientos en Microbiología Clínica. Recomendaciones de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. España. 1994. Disponible en: <http://www.seimc.org/documentos/protocolos/microbiologia/cap7.htm>. Último acceso: 23 de marzo de 2009.
34. Martín, C. Boletín Epidemiológico de Castilla y León. 2002; 18 (5): 17-20.
35. MEAD P.S., SLUTZKER L., DIETZ V., MCCAIG L.F., BRESEE J.S., SHAPIRO C., GRIFFIN P.M., TAUXE R.V. Food-related illness and death in the United States. *Emerging Infect. Dis*. 1999; 5: 607-625.
36. Mossel, DAA. Adequate protection of the public against food-transmitted diseases of microbial aetiology Achievements and challenges, half a century after the introduction of the Prescott-Meyer-Wilson strategy of active intervention. *International Journal of Food Microbiology*. 1989; 9 (4): 271-294.
37. Mulić, R., Giljanović, S., Ropac, D., Katalinić, V: Some epidemiologic characteristics of foodborne intoxications in Croatia during the 1992-2001 period. *Acta Med Croatica*. 2004; 58 (5): 421-427.
38. Potera, C: Forging a link between biofilms and disease. *Science*. 283: 1837-1839, 1999.
39. Przybylska, A. Foodborne infections and intoxications in Poland in 2001. *Przegl Epidemiol*. 2003; 57 (1): 85-88.
40. Przybylska, A. Foodborne infections and intoxications in Poland in 2002. *Przegl Epidemiol*. 2004; 58 (1): 85-110.
41. Puig, Y., Leyva, V.,Martino, TK. Estudio de susceptibilidad antimicrobiana en cepas de *Salmonella* sp aisladas de alimentos. *Rev haban cienc méd La Habana Vol VII No. 2 abr-jun, 2008*. Disponible en: URL: scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2008000200010&lng=&nrm=iso. Último acceso: 30 de marzo de 2009.
42. Rivero, E., González, A., Muro, Y. Brotes de Enfermedades Transmitidas por Alimentos. Nuevo enfoque en su prevencion. 2006. *Revista ciencias.com*. Disponible en: URL:

- <http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EEVkpuaAVyIgtPqwB.phpEEVkpuaAAVyIgtPcQwB>. Último acceso: 23 de marzo de 2009.
43. Rosas, MR. Contaminaciones alimentarias. Cuadros principales, tratamiento y prevención. *ÁMBITO FARMACÉUTICO. Nutrición*. 2007; 25 (6): 95-100.
 44. Sadkowska-Todys, M., Stefanoff, P., Labuńska. E. Foodborne infections and intoxications in Poland in 2003. *Przegl Epidemiol*. 2005; 59 (2): 269-279.
 45. Schmidt, R.H., Goodrich, R.M., Archer, D.L., Schneider, K.R. General Overview of the Causative Agents of Foodborne Illness. 2003. This document is FSHN033, one of a series of the Food Science and Human Nutrition Department, Florida Cooperative Extension Service, IFAS, University of Florida. FSHN033. Disponible en: <http://edis.ifas.ufl.edu>. Último acceso: 18 de diciembre de 2008.
 46. Sedrés, M., Hernández, RI., Barreto, G., Mayo, J. Aislamiento y serotipaje de *Salmonella* spp. en productos cárnicos procedentes de cerdos clínicamente sanos. *Rev. Prod. Anim*. 1993; 7(3): 121-124.
 47. Shinagawa, K., Kunita, N., Onaka, T., and Takemasa, N. Serotypes of *Bacillus cereus* isolates from cooked and raw rice responsible for food poisoning from healthy people. *J. Food Hyg. Soc. Japan*. 1980; 21: 266.
 48. Sockett PN, Cowden J, Le-Baigue S, Ross D, Adak GK, Evans H. Foodborne disease surveillance in England and Wales: 1989-1991. *Commun Dis Rep CDR Rev*. 1993; 3:159-73.
 49. Stenfors, LP., O'Sullivan, K., Granuma, PE: Food poisoning potential of *Bacillus cereus* strains from Norwegian dairies. *International Journal of Food Microbiology*. 2007; 116 (2): 292-296.
 50. Watier L, Richardson S, Hubert B. *Salmonella enteritidis* infection in France and the United States. *Am J Public Health*. 1993; 83:1694-700.
 51. Wei HL, Chiou CS. Molecular subtyping of *Staphylococcus aureus* from an outbreak associated with a food handler. *Epidemiol Infect*. 2002; 128 (1): 15-20.
 52. WHO (World Health Organization). Food safety and foodborne illness Fact sheet N°237. pages 1-4. 2002.
 53. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO): Food safety and foodborne illness. 2004. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs237/en/print.html>World. Último acceso: 22 de marzo de 2009.

*Síntesis Curricular



Licenciado en Microbiología (Universidad de La Habana, 1974). Especialización en aislamiento de bacterias metilotrofas (Facultad de Biotecnología de Zagreb, Yugoslavia, 1978). Doctor en Ciencias Veterinarias (Instituto Superior de Zootecnia y Medicina Veterinaria de Stara Zagora, Bulgaria, 1986). Profesor Titular. Miembro del Consejo Científico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y de la Comisión de Grado Científico de Veterinaria. Profesor de Microbiología General, Microbiología Especial, Microbiología Industrial, Inmunología y Biotecnología. Investigador destacado (1996). Profesor destacado en el trabajo Científico-Técnico (1997). Autor de *Microbiología Farmacéutica* (I y II); *Microbiología para Estudiantes de Ingeniería Química e Inmunología Veterinaria*, textos de las Carreras Ingeniería Química, Ciencias Farmacéuticas y Medicina Veterinaria. Autor de *Fundamentos Químico-Biológicos: fundamentos biológicos*, texto de la Maestría *Análisis de Procesos* y del Diplomado *Maestros Cerveceros*. Sus investigaciones y publicaciones (90) en su mayoría abordan el diagnóstico y control de *Escherichia coli* en animales y en humano. Ha participado como tutor (35) o asesor (11) de Trabajos de Diploma, tutor de Trabajos de Especialización (4) y Maestrías (4). Es tutor de 2 Aspirantes a Doctor en Ciencias. Es árbitro de 2 revistas científicas nacionales. Ha obtenido diversos premios y distinciones otorgados por el MES y la República de Cuba.

REDVET: 2010, Vol. 11 N° 02

Recibido: 31.03.2009 - Ref.prov. M030921B - Revisado: 22.11.2009 - Aceptado: 09.01.2010
Ref. defin. 021002_RED VET - Publicado: 01.02.20100

Este artículo está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020210.html> concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020210/021002.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®. Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org> y con REDVET® - <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>