

## EVALUACIÓN DE DIEZ CEPAS DE *Salmonella* Enteritidis EN RICOTA ALMACENADA A 4 Y 8 °C

BROCARDO S<sup>1</sup>\*, ALIVERTI S<sup>1</sup>, ALIVERTI F<sup>1</sup>, GALLERI D<sup>1</sup>, BRUSA V<sup>1</sup>,  
COCA CAMACHO CP<sup>2</sup>, PELLICER K<sup>1</sup>, LEOTTA G<sup>1, 4, 5</sup>, COPEL J<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Microbiología de los Alimentos, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina, Cátedra de Microbiología, <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (FCV - UAGRM), Bolivia, <sup>3</sup>PROVETSUR - Agencia de Cooperación Internacional del Japón, <sup>4</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), <sup>5</sup>Instituto de Genética Veterinaria "Ing. Fernando Noel Dulout" CCT-La Plata CONICET-Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata

**Resumen:** *Salmonella* Enteritidis es uno de los agentes etiológicos involucrados con mayor frecuencia en las infecciones alimentarias registradas en América del Sur. El objetivo de este trabajo fue evaluar diez cepas de *Salmonella* Enteritidis inoculadas en muestras de ricota e incubadas a 4 y 8°C durante 7 días. A las temperaturas estudiadas los recuentos de *Salmonella* Enteritidis se mantuvieron constantes durante el período de almacenamiento, lo que implicaría que las temperaturas de almacenamiento estudiadas controlan el desarrollo de este microorganismo.

**Palabras claves:** Ricota, *Salmonella* Enteritidis, temperatura.

## EVALUATION OF TEN STRAINS OF *Salmonella* Enteritidis IN RICOTTA STORED AT 4 AND 8 °C

**ABSTRACT:** *Salmonella* Enteritidis is one of the more commonly pathogen involved in food-borne in South America. The aim of this work was evaluate ten *Salmonella* Enteritidis strains inoculated in ricotta samples, stored at 4 and 8°C for 7 days. Counts of *Salmonella* Enteritidis were constant during the store period, which would imply that the storage temperatures studied to control development of this organism.

**Key words:** Ricota, *Salmonella* Enteritidis, temperature.

---

**Dirección para correspondencia:** Silvina Brocardo, Cátedra de Tecnología y Sanidad de los Alimentos. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. CC 296, (B1900AVW) La Plata. Argentina.

**E-mail:** [silvina.brocardo@fcv.unlp.edu.ar](mailto:silvina.brocardo@fcv.unlp.edu.ar)

## INTRODUCCION

La salmonelosis es una enfermedad infecciosa del hombre y los animales causada por microorganismos pertenecientes a dos especies de *Salmonella*, *S. enterica* y *S. bongori*. Es considerada como una de las enfermedades zoonóticas más frecuentes en América del Sur. Muchos animales, especialmente rumiantes, aves y cerdos, pueden diseminar la enfermedad (1). Los lácteos revisten una gran importancia sanitaria, en particular aquellos elaborados en forma artesanal. Según el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (2), entre los años 1990-1995 se registraron en EE.UU. más de 420 brotes de salmonelosis, cuyo agente causal fue *S. Enteritidis*, involucrando alimentos como leche, huevos, quesos, cremas, etc. (3, 4). La ricota es un producto obtenido por la precipitación de las sustancias proteicas de la leche o del suero del queso mediante calor en medio ácido. La misma elaborada con leche entera tiene un contenido máximo de agua de un 75%, debido a esto es un alimento altamente perecedero. Desde su elaboración y hasta su expendio debe almacenarse a una temperatura inferior a 10 °C siendo su vida útil no mayor a 7 días (5, 6).

Los requisitos microbiológicos exigidos por el Código Alimentario Argentino (CAA) para quesos de alta humedad, establecen la ausencia de *Salmonella* spp. en 25 g de muestra.

Los alimentos perecederos y los que requieren mucha manipulación, son los que con mayor frecuencia están involucrados en brotes alimentarios debido a este patógeno (3).

El objetivo de este trabajo fue evaluar diez cepas de *Salmonella* Enteritidis inoculadas en ricota elaborada con leche entera, almacenadas a 4 y 8 °C dentro del período de vida útil.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La ricota fue elaborada con leche entera y el agregado de vinagre de alcohol (5). Se fraccionaron 156 porciones de 25 g cada una, envasadas en bolsas de Stomacher (BagFilter, Interscience, Francia). Para cada temperatura de almacenamiento se destinaron siete bolsas como control de esterilidad y una para la medición de pH y temperatura (termopHmetro Altronix). La contaminación experimental se llevó a cabo con 10 cepas de *S. Enteritidis*, pertenecientes al Laboratorio de Microbiología de los Alimentos (LAMA) en concentraciones de  $5,2 \times 10^4$  y  $9,2 \times 10^5$  UFC/25 g de ricota (Tablas 1 y 2). Se utilizaron 7 bolsas para cada cepa y se almacenaron a 4 y 8 °C (registrador electrónico de temperatura Datalogger, Testo, Argentina) durante 7 días. Se realizaron recuentos de *S. Enteritidis* todos los días del almacenamiento.

Las muestras de ricota se diluyeron en 225 ml de agua peptonada buferada (Biokar

Diagnostics, Francia) y se sembraron 100 µl de cada una en agar lisina desoxicolato XLD (Acumedia, Michigan, EE.UU.), incubándose a 37°C durante 48 h.

## RESULTADOS

La concentración bacteriana en las muestras de ricota no sufrió modificaciones en el transcurso de 7 días a 4 y 8 °C. En la Tabla 1 se presentan los resultados obtenidos al realizar el recuento de *S. Enteritidis* a partir de las muestras de ricota almacenadas a 4°C. Los resultados presentados en la Tabla 2 corresponden al almacenamiento de ricota realizado a 8 °C.

## DISCUSIÓN

En nuestro país existe una apreciable cantidad de granjas que elaboran ricota en forma artesanal y no cuentan con las buenas prácticas de manufactura e higiene (7). Las diferentes maniobras culinarias empleadas actualmente, utilizan la ricota cocida y cruda. Al ser un queso de alta humedad y perecedero, cuando se consume crudo o bajo un proceso térmico insuficiente, es probable su contaminación (7, 8).

En este trabajo se confirmó que el almacenamiento de ricota a 4 y 8 °C permitió controlar el desarrollo de *S. Enteritidis*, ya que las bacterias permanecieron viables y su número se mantuvo estable, en coincidencia con lo indicado por otros autores (9). Por lo tanto, es importante promover la capacitación de los manipuladores de ricota, particularmente en buenas prácticas de manufactura e higiene, tanto en las granjas artesanales como en el hogar. Asimismo, es importante cumplir con lo estipulado en el CAA y evitar el fraccionamiento de ricota en la boca de expendio (6). Todas estas medidas son esenciales para la obtención de un producto inocuo.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó en el marco del Proyecto de Desarrollo Profesional Continuo para los Veterinarios del Sur (PROVETSUR), Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

## BIBLIOGRAFÍA

1. OIE Capítulo 2.10.3. Salmonelosis. Disponible en [http://www.oie.int/esp/normes/mmanual/pdf\\_es/2.10.03\\_Salmonelosis.pdf](http://www.oie.int/esp/normes/mmanual/pdf_es/2.10.03_Salmonelosis.pdf)
2. Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de EE.UU. Disponible en <http://www.cdc.gov/foodnet>
3. Alcazár Montañez C, Rubio Lozano M, Núñez Espinosa F, Alonso Morales R. Detección de *Salmonella* spp. y *Listeria monocytogenes* en quesos frescos y semimadurados que se expenden en vía pública en la ciudad de México. Rev Vet México 2006; 37: 417-29.
4. Marth EH. *Salmonellae* and salmonellosis associated

**Tabla 1.** Recuento de 10 cepas de *Salmonella* Enteritidis inoculadas en ricota durante 7 días y almacenadas a 4 °C.

Cepa	Inóculo	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
LAMA 4	1,2 x 10 <sup>5</sup>	6,7 x 10 <sup>4</sup>	9,5 x 10 <sup>4</sup>	8,5 x 10 <sup>4</sup>	7,6 x 10 <sup>4</sup>	9,4 x 10 <sup>4</sup>	9,4 x 10 <sup>4</sup>	9,3 x 10 <sup>4</sup>
LAMA 107	5,2 x 10 <sup>4</sup>	8,2 x 10 <sup>4</sup>	7,26 x 10 <sup>4</sup>	7,6 x 10 <sup>4</sup>	5,0 x 10 <sup>4</sup>	3,5 x 10 <sup>4</sup>	5,1 x 10 <sup>4</sup>	6,2 x 10 <sup>4</sup>
LAMA 108	1 x 10 <sup>5</sup>	4,5 x 10 <sup>4</sup>	4,3 x 10 <sup>4</sup>	3,2 x 10 <sup>4</sup>	4,3 x 10 <sup>4</sup>	1,3 x 10 <sup>4</sup>	1,9 x 10 <sup>4</sup>	2,8 x 10 <sup>4</sup>
LAMA 110	6 x 10 <sup>4</sup>	1,3 x 10 <sup>5</sup>	1,1 x 10 <sup>5</sup>	9,1 x 10 <sup>4</sup>	1,0 x 10 <sup>5</sup>	8,8 x 10 <sup>4</sup>	9,7 x 10 <sup>4</sup>	8,1 x 10 <sup>4</sup>
LAMA 120	1,7 x 10 <sup>5</sup>	1,0 x 10 <sup>5</sup>	6,7 x 10 <sup>4</sup>	8,5 x 10 <sup>4</sup>	9,9 x 10 <sup>4</sup>	6,1 x 10 <sup>4</sup>	6,6 x 10 <sup>4</sup>	6,9 x 10 <sup>4</sup>
LAMA 131	1,5 x 10 <sup>5</sup>	1,1 x 10 <sup>5</sup>	7,4 x 10 <sup>4</sup>	7,6 x 10 <sup>4</sup>	7,9 x 10 <sup>4</sup>	7,1 x 10 <sup>4</sup>	7,9 x 10 <sup>4</sup>	5,8 x 10 <sup>4</sup>
LAMA 134	7,6 x 10 <sup>4</sup>	5,8 x 10 <sup>4</sup>	1,9 x 10 <sup>4</sup>	2,3 x 10 <sup>4</sup>	3,0 x 10 <sup>4</sup>	2,6 x 10 <sup>4</sup>	2,7 x 10 <sup>4</sup>	4,4 x 10 <sup>4</sup>
LAMA 135	2,5 x 10 <sup>5</sup>	1,4 x 10 <sup>5</sup>	1,0 x 10 <sup>5</sup>	1,1 x 10 <sup>5</sup>	1,4 x 10 <sup>5</sup>	1,2 x 10 <sup>5</sup>	9,5 x 10 <sup>4</sup>	1,2 x 10 <sup>5</sup>
LAMA 220	9,3 x 10 <sup>5</sup>	1,0 x 10 <sup>5</sup>	8,0 x 10 <sup>4</sup>	7,3 x 10 <sup>4</sup>	8,4 x 10 <sup>4</sup>	7,6 x 10 <sup>4</sup>	8,3 x 10 <sup>4</sup>	8,3 x 10 <sup>4</sup>
LAMA 253	6,9 x 10 <sup>4</sup>	8,0 x 10 <sup>4</sup>	6,5 x 10 <sup>4</sup>	5,6 x 10 <sup>4</sup>	6,9 x 10 <sup>4</sup>	7,0 x 10 <sup>4</sup>	7,1 x 10 <sup>4</sup>	6,4 x 10 <sup>4</sup>

**Tabla 2.** Recuento de 10 cepas de *Salmonella* Enteritidis inoculadas en ricota durante 7 días y almacenadas a 8 °C.

Cepa	Inóculo	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
LAMA 4	2,3 x 10 <sup>5</sup>	1,5 x 10 <sup>5</sup>	2,0 x 10 <sup>5</sup>	2,1 x 10 <sup>5</sup>	1,5 x 10 <sup>5</sup>	1,3 x 10 <sup>5</sup>	1,7 x 10 <sup>5</sup>	1,7 x 10 <sup>5</sup>
LAMA 107	3,4 x 10 <sup>5</sup>	1,5 x 10 <sup>5</sup>	2,3 x 10 <sup>5</sup>	2,8 x 10 <sup>5</sup>	1,6 x 10 <sup>5</sup>	1,5 x 10 <sup>5</sup>	1,5 x 10 <sup>5</sup>	1,8 x 10 <sup>5</sup>
LAMA 108	3,2 x 10 <sup>5</sup>	5,0 x 10 <sup>4</sup>	1,2 x 10 <sup>5</sup>	1,1 x 10 <sup>5</sup>	1,0 x 10 <sup>5</sup>	1,2 x 10 <sup>5</sup>	9,2 x 10 <sup>4</sup>	1,0 x 10 <sup>5</sup>
LAMA 110	3,7 x 10 <sup>5</sup>	1,9 x 10 <sup>5</sup>	2,1 x 10 <sup>5</sup>	1,9 x 10 <sup>5</sup>	1,3 x 10 <sup>5</sup>	1,2 x 10 <sup>5</sup>	7,1 x 10 <sup>4</sup>	1,1 x 10 <sup>5</sup>
LAMA 120	2,7 x 10 <sup>5</sup>	1,4 x 10 <sup>5</sup>	2,1 x 10 <sup>5</sup>	2,2 x 10 <sup>5</sup>	1,7 x 10 <sup>5</sup>	1,2 x 10 <sup>5</sup>	1,6 x 10 <sup>5</sup>	1,4 x 10 <sup>5</sup>
LAMA 131	3,5 x 10 <sup>5</sup>	2,2 x 10 <sup>5</sup>	1,6 x 10 <sup>5</sup>	1,7 x 10 <sup>5</sup>	1,5 x 10 <sup>5</sup>	1,3 x 10 <sup>5</sup>	1,0 x 10 <sup>5</sup>	9,1 x 10 <sup>4</sup>
LAMA 134	2,8 x 10 <sup>5</sup>	7,5 x 10 <sup>4</sup>	1,4 x 10 <sup>5</sup>	1,5 x 10 <sup>5</sup>	7,4 x 10 <sup>4</sup>	8,4 x 10 <sup>4</sup>	7,4 x 10 <sup>4</sup>	7,6 x 10 <sup>4</sup>
LAMA 135	1,9 x 10 <sup>5</sup>	2,2 x 10 <sup>5</sup>	1,9 x 10 <sup>5</sup>	2,1 x 10 <sup>5</sup>	1,2 x 10 <sup>5</sup>	2,1 x 10 <sup>5</sup>	1,6 x 10 <sup>5</sup>	1,4 x 10 <sup>5</sup>
LAMA 220	1,9 x 10 <sup>5</sup>	1,9 x 10 <sup>5</sup>	1,8 x 10 <sup>5</sup>	1,7 x 10 <sup>5</sup>	1,1 x 10 <sup>5</sup>	1,8 x 10 <sup>5</sup>	1,9 x 10 <sup>5</sup>	1,6 x 10 <sup>5</sup>
LAMA 253	7,5 x 10 <sup>5</sup>	1,8 x 10 <sup>5</sup>	2,3 x 10 <sup>5</sup>	2,4 x 10 <sup>5</sup>	1,9 x 10 <sup>5</sup>	2,4 x 10 <sup>5</sup>	2,3 x 10 <sup>5</sup>	1,9 x 10 <sup>5</sup>

## Paraguay

with milk and milk products. A review. *J Dairy Sci* 1969; 52: 283-315.

5. Asociación Argentina de Productores de Granja. Disponible en [http://www.infogranja.com.ar/distintos\\_tipos\\_de\\_quesos.htm](http://www.infogranja.com.ar/distintos_tipos_de_quesos.htm)

6. Código Alimentario Argentino (CAA) capítulo VIII art 614. <http://www.alimentosargentinos.gov.ar>

7. Michelena G. Producción segura de cárneos y lácteos. Análisis de la contaminación. Tesis de Maestría en Salud Pública Orientación Sistemas de Salud. Laboratorio Central de Salud Pública de la Provincia de Buenos Aires; 2008.

8. Michanie S. Calidad microbiológica de los alimentos vendidos en las calles. *Alim Latinoam* 1994; 203: 66-72.

9. Rajesh M, Hirvi Y, Hill A, Griffiths MW. Effect of Phage on Survival of *Salmonella* Enteritidis during manufacture and storage of cheddar cheese made from raw and pasteurized milk. *J Food Prot* 2001; 64: 927-933.