

# Perfil de la microbiota en equipamiento de empresas tradicionales de embutidos crudo-curados



**Las autoras de este artículo han elaborado un trabajo para caracterizar la microbiota tecnológica, deteriorante y patógena en el equipamiento principal de las fábricas de embutidos tradicionales representativas del sector cárnico en Cataluña.**

**MARGARITA GARRIGA, SILVINA FADDA Y TERESA AYMERICH**  
IRTA-Centro de Tecnología de la Carne.  
Finca Camps i Armet  
17121 Monells

## Introducción

La fermentación de alimentos, desarrollada de forma empírica durante muchos siglos, se basa en la participación activa de los microorganismos presentes en la materia prima. Los microorganismos fermentadores no

sólo participan en la estabilidad microbiológica de los embutidos crudo-curados, sino que contribuyen a sus características organolépticas finales.

Los embutidos fermentados tradicionales de nuestro país, como el chorizo, el fuet, el salchichón, la secallona, la sumaia, el espetec, etc, son productos regionales típicos, que se diferencian de los embutidos más industriales por tener un pH ligeramente superior, con valores comprendidos entre 5,3-6,2. Son por tanto productos poco ácidos y muy apreciados por el consumidor actual, precisamente por esta característica y por su diversidad sensorial.

**Tabla 1. Recuentos de los distintos grupos y/o especies bacterianas investigados en el equipamiento de las empresas tradicionales de embutidos**

Microorganismos	Muestras de superficie											
	Mesas		Cuchillos		Cámara fría		Picadoras		Amasadoras		Embutidoras	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Levaduras	1,18	7,11	1,84	6,78	<0,70	4,83	2,72	6,99	1,18	4,54	2,48	8,08
Bacterias lácticas	<1,70	8,32	<1,70	4,99	<1,70	3,28	2,35	8,57	<1,70	4,20	<1,70	8,43
Cocos G+cat+	<1,70	5,67	<2,00	5,79	<1,70	8,23	3,18	5,89	0,70	4,84	<1,70	7,04
Enterococos	<0,70	4,76	<0,70	4,44	<0,70	2,38	1,30	6,11	<0,70	4,08	<0,70	6,11
Enterobacterias	<0,70	5,69	<0,70	3,20	<0,70	2,18	<0,70	8,28	<0,70	3,45	<0,70	7,92
<i>Pseudomonas spp.</i>	<0,70	8,04	<0,70	7,98	<0,70	3,96	1,96	8,00	<0,70	4,20	<0,70	8,85
<i>S. aureus</i>	<0,70	1,40	<0,70	1,18	<0,70	<0,70	<0,70	2,08	<0,70	1,00	<0,70	1,18
<i>L. monocytogenes</i>	<1,00	<1,00	<1,00	<1,06	<1,00	<1,00	<1,00	2,06	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00

Los valores, máximos y mínimos, corresponden a los obtenidos en los muestreos de 10 fábricas. Expresados en log ufc/100cm<sup>2</sup>

En muchos casos el carácter artesano de estos productos, en lo que se refiere a composición de la mezcla y características del proceso, implica que su microbiota, compuesta tanto por microorganismos que son beneficiosos para el proceso de fermentación y flavor del embutido, como por gérmenes indeseables (deteriorantes y/o patógenos) puede resultar muy variada y compleja.

Aunque en términos generales el mayor aporte de microorganismos proviene de la carne fresca, se desconoce cuál es la población que permanece en el equipamiento después de los procesos de limpieza y desinfección, así como la contribución de la misma a las características del producto final.

Este artículo está enmarcado en el proyecto europeo TRADISAUSAGE, sobre el estudio y mejora de la seguridad de los embutidos fermentados tradicionales, desde los productores hasta los consumidores.

A partir de los resultados de un estudio previo, que ya fue publicado en esta revista, para elucidar la tipología de las empresas productoras de embutidos tradicionales en Cataluña (Fadda y col. 2004) fueron seleccionadas 10 empresas representativas, para la aplicación de la ficha de control de puntos críticos.

Para ello se realizó una entrevista personal con el propietario de cada empresa, completándose un cuestionario que constaba de 105 preguntas.

Todas las pequeñas industrias estudiadas cumplían los mínimos establecidos en la ficha técnica de control. Los resultados obtenidos fueron publicados en un número anterior de esta revista (Garriga y col. 2005). El objetivo del trabajo que ahora se presenta fue caracterizar la microbiota tecnológica, deteriorante y patógena en el equipamiento principal de las fábricas de embutidos tradicionales representativas del sector cárnico en Cataluña, según el estudio previo mencionado.

## Material y métodos

### Puntos de muestreo y toma de muestras

En cada una de las 10 empresas seleccionadas se tomaron muestras del equipamiento, una vez finalizadas las operaciones de limpieza y desinfección, seguidas habitualmente por cada productor. Las superficies escogidas fueron: picadora, amasadora, embutidora, cuchillos, mesas de trabajo y paredes de la cámara fría.

Se muestreó una área de 500 cm<sup>2</sup> mediante una gasa estéril humedecida en solución neutralizante (AES Laboratoire). Como diluyente se utilizó agua de peptona tamponada (25 ml).

Se determinó tanto la microbiota tecnológica (mohos y levaduras en agar YGC, Bacterias lácticas en agar MRS,

Cocos Gram+ catalasa+ en MSA), como la deteriorante (Enterococos en agar M-Enterococcus, *Pseudomonas* en agar CFC, agar VRBG para el recuento de *Enterobacteriaceae*) y patógena (*Staphylococcus aureus* en Baird Parker +RPF, *Listeria monocytogenes*, en ALOA, *Salmonella* en MSRV+BGA y Mac Conkey+CT-SMAC para *E.coli* VTEC). Los recuentos microbiológicos se realizaron utilizando los medios selectivos, temperaturas y condiciones de incubación habituales para los microorganismos a determinar. La confirmación de colonias, en el caso de los patógenos mencionados, fue realizada por técnicas de PCR, según el protocolo validado en el proyecto europeo FOOD-PCR (QLK1-CT1999-00226).

Asimismo, la presencia de *L. monocytogenes*, *Salmonella* y *E. coli* VTEC en las superficies del equipamiento mencionado se investigó por técnicas de PCR.

## Resultados y discusión

En total se tomaron muestras de 60 superficies, observándose una gran variabilidad entre los recuentos obtenidos para los diferentes microorganismos determinados entre las 10 empresas investigadas (tabla 1). Los recuentos más elevados en cuanto a microbiota tecnológica se obtuvieron, en general, para las embudadoras, las picadoras y las mesas de trabajo (ver figuras 1 a 12). Las levaduras estuvieron presentes en todas las muestras y tanto bacterias lácticas (BAL) como cocos Gram+ catalasa+ se hallaron, en general, en todas las empresas.

En cuanto a la microbiota deteriorante, representada por *Pseudomonas* y Enterobacterias, principalmente, los valores fueron bastante variables, registrándose valores máximos del orden de 8 log ufc/ 100cm<sup>2</sup> así como valores inferiores al límite de detección (<0,70 log ufc/100cm<sup>2</sup>).

En este proyecto se acordó que se considerarían superficies "no limpiadas" aquellas para las que se obtuvieran recuentos de Enterobacterias superiores a 10<sup>3</sup> ufc/100 cm<sup>2</sup>. En este sentido se puede afirmar que el 70% de las embudadoras, el 50% de las picadoras y el 40% de las mesas de trabajo se clasificarían como "no limpiadas", mientras que la totalidad de las cámaras frías y el 80% de las amasadoras y de los cuchillos tendrían condiciones higiénicas adecuadas.

Si escogiéramos los recuentos de *Pseudomonas* y, aunque no existe criterio establecido, fijáramos como "inaceptables" aquellos recuentos superiores a 10<sup>4</sup> ufc/100 cm<sup>2</sup> concluiríamos que un 70% de las picadoras, así como un 60% de las embudadoras y las mesas de trabajo, deberían ser objeto de una limpieza/desinfección más exhaustiva, a la vez que sería recomendable, en general, que se procediera al secado del

## El sistema de limpieza y desinfección utilizado de forma rutinaria en las empresas estudiadas demuestra que la microbiota dominante no se elimina y puede tener un efecto en el producto final

equipamiento, dado que la humedad residual, tanto de las máquinas/instrumentos como del ambiente, no hace más que favorecer la proliferación de los microorganismos residuales presentes.

En cuanto a los patógenos investigados, cabe resaltar que únicamente se detectó *L. monocytogenes* en 3 de los 10 fábricas estudiadas. Del 10% de muestras positivas, 4 superficies (picadora, embudadora, mesa y cámara fría) pertenecieron a la misma empresa y 2 (embudadora y cuchillos) a empresas distintas.

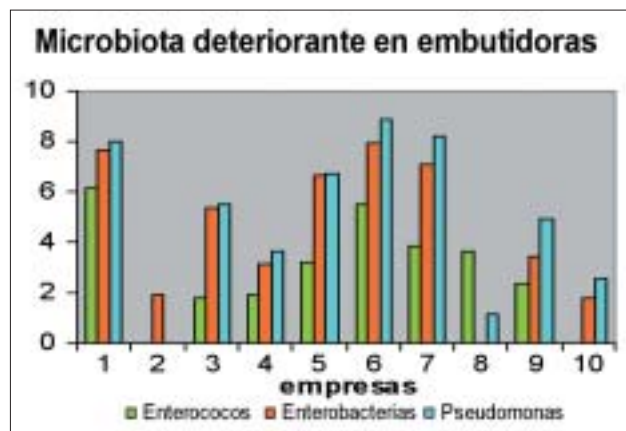
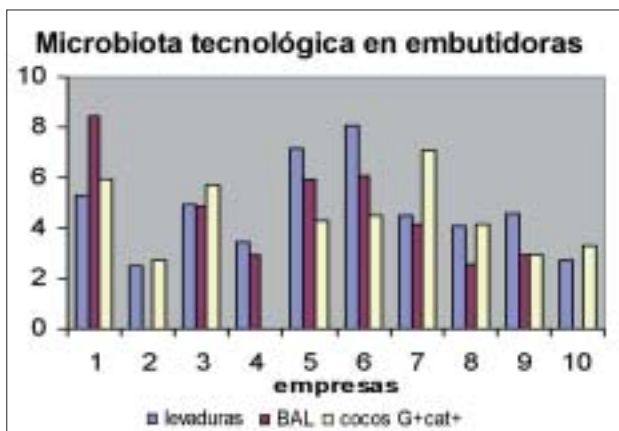
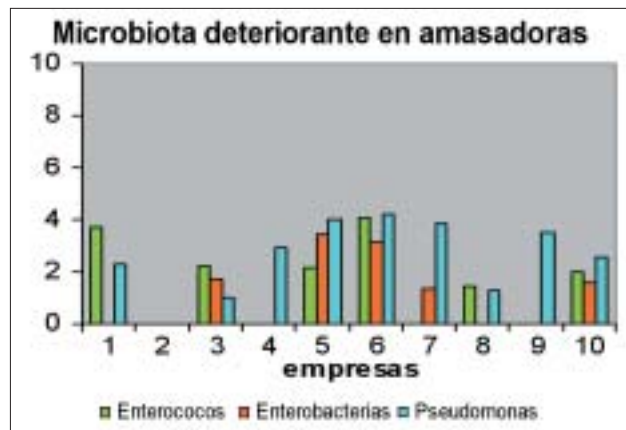
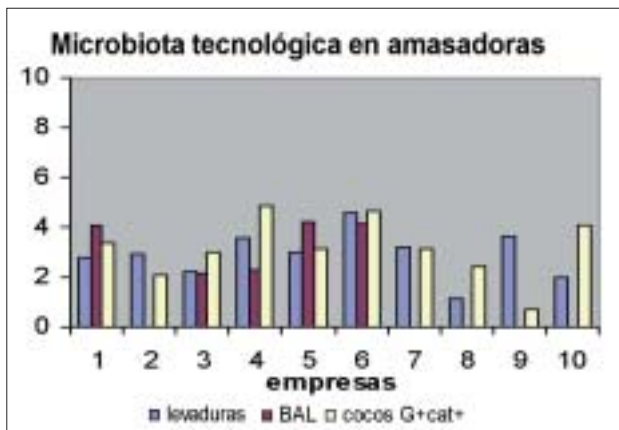
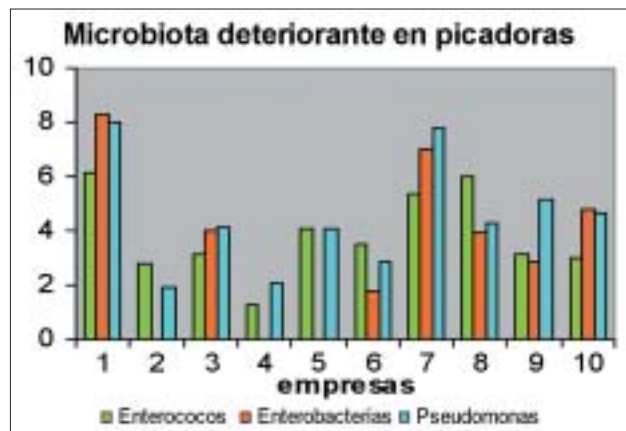
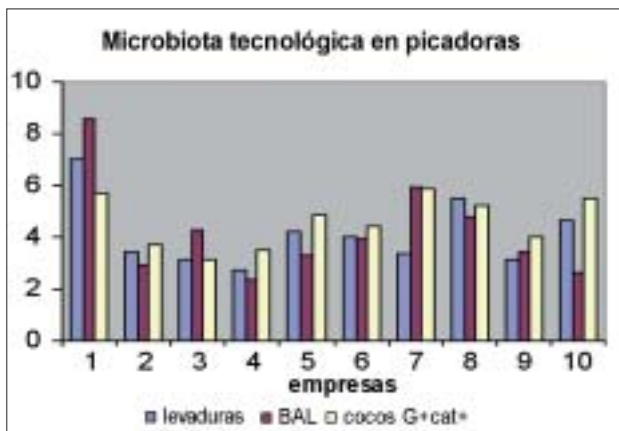
En las 6 superficies donde la detección fue positiva, el recuento obtenido resultó, no obstante, inferior al nivel de detección (1,0 log ufc/100 cm<sup>2</sup>), excepto en una picadora que registró un valor de 2,06 log ufc/100 cm<sup>2</sup>.

No se detectó presencia de *Salmonella* en ninguna de las 60 muestras investigadas, ni tampoco *E.coli* VTEC. *S. aureus* se contabilizó en valores muy bajos, cercanos o inferiores al nivel de detección (0,70 log ufc/100 cm<sup>2</sup>) a excepción de una muestra en cuchillos donde el recuento fue ligeramente superior (1,18 log ufc/100 cm<sup>2</sup>).

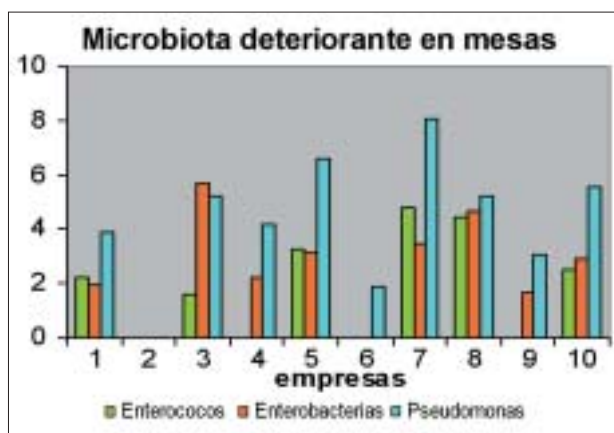
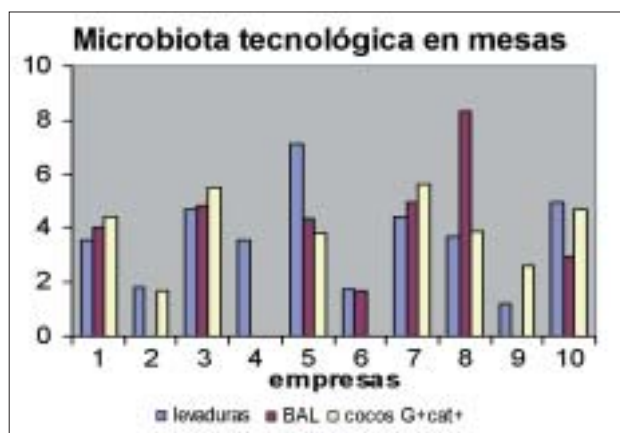
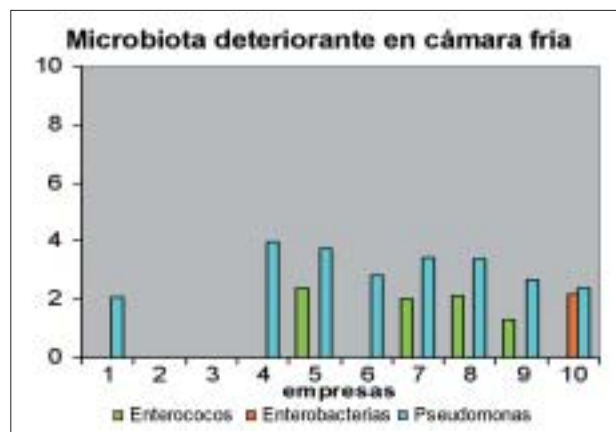
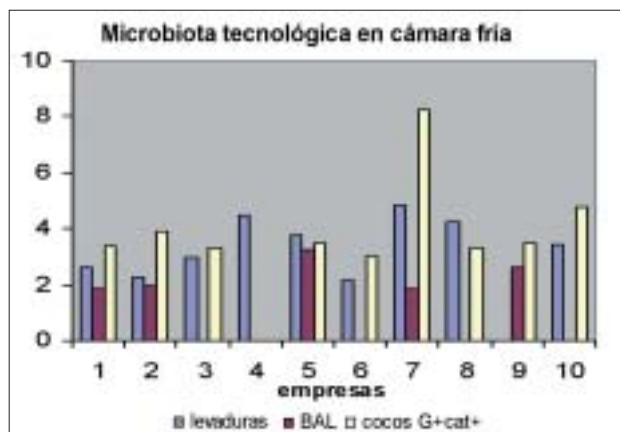
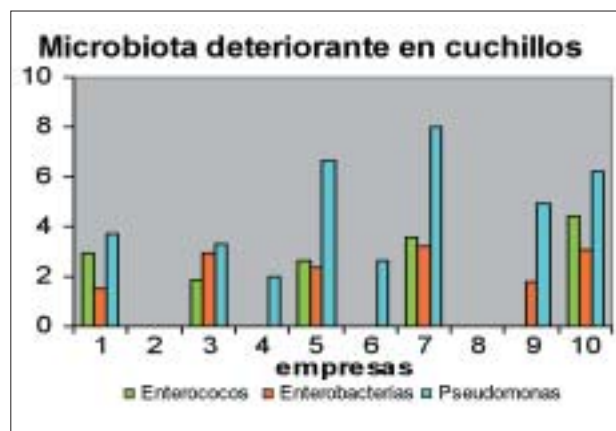
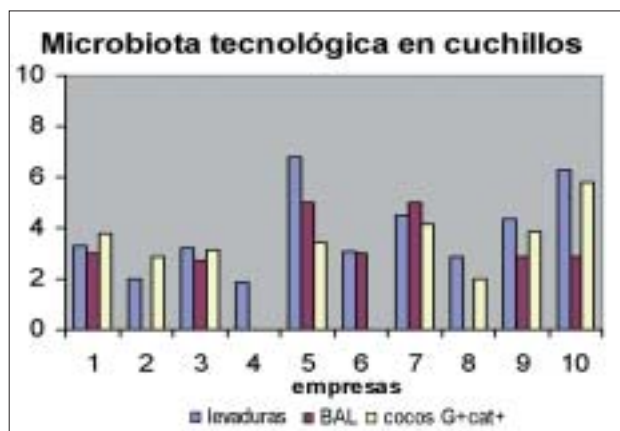
Los resultados obtenidos en este estudio han abarcado un área representativa del equipamiento en cada caso (500 cm<sup>2</sup>), superficie bastante más amplia de la que se toman muestras normalmente, de forma rutinaria, para verificar los procesos de higiene, que suele ser de 20 cm<sup>2</sup>. Cabe recordar que la toma de muestras se realizó en el equipamiento de las fábricas tras la limpieza y desinfección que cada empresa tiene establecidos y por tanto los resultados obtenidos permiten "dibujar" el perfil de microbiota residente en unas máquinas, zonas y utensilios considerados críticos en la producción de los embutidos.

El sistema de limpieza y desinfección utilizado de forma rutinaria en las empresas estudiadas pone de manifiesto que, en general, la microbiota dominante, bien sea tecnológica o deteriorante no resulta eliminada y por tanto puede tener un cierto efecto en el producto final, tanto en connotaciones higiénicas, como sensoriales, etc. La toma de muestras del entorno donde se llevan a cabo los procesos de producción y transformación en la industria alimentaria es un instrumento útil para identificar y prevenir la presencia

Figuras 1 a 6. Microbiota en el equipamiento de empresas de embutidos crudo-curados tradicionales



Figuras 7 a 12. Microbiota en el equipamiento de empresas de embutidos crudo-curados tradicionales



de microorganismos patógenos en los productos alimentarios.

Es importante destacar que un control de higiene inadecuado puede comportar una pérdida de control que puede resultar preocupante, cuando es conocido que muchas bacterias patógenas y deteriorantes son capaces de adherirse a las superficies y formar o quedar atrapadas en biofilms.

---

### La eliminación completa de patógenos dentro de la materia prima y del ambiente de procesamiento de las fábricas resulta muy difícil

---

En consecuencia, la eliminación completa de patógenos en la materia prima y del ambiente de procesamiento de las fábricas, resulta muy difícil.

En este estudio se ha detectado la presencia de *L. monocytogenes* en el 10% de las superficies analizadas. En el Reglamento 2073/2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios, ya se incluye, en el artículo 5, que los explotadores de las empresas alimentarias que produzcan alimentos listos para el consumo susceptibles de plantear un riesgo de *L. monocytogenes* para la salud pública deberán tomar muestras de las zonas y el equipo de producción co-

mo parte de su plan de muestreo con el fin de detectar la posible presencia de dicha bacteria.

### Agradecimientos

---

A la Fundación de Oficios de la Carne y al Gremi artesà de carnisers i xarcuters de les comarques gironines. Las autoras agradecen la colaboración abierta y desinteresada de las 10 empresas cárnicas que han participado en este estudio.

Este estudio ha sido financiado por el proyecto europeo *Assessment and improvement of safety of traditional dry sausages from producers to consumers* (Tradisausage QLK1-CT2002-02240).

La dirección actual de Silvana Fadda es CERELA-CONICET (San Miguel de Tucumán, Argentina).

### Referencias

---

- Fadda, S., T. Aymerich, M. Hugas, and M. Garriga. 2004. Tipología de pequeñas y medianas industrias productoras de embutidos curados de Cataluña. *EUROCARNE*. 123:105-112.
- Garriga, M., Fadda, S., Aymerich, T. 2005. Aplicación de una ficha de buenas prácticas de fabricación en fábricas de embutidos tradicionales, para valorar el status higiénico de sus instalaciones y productos. *EUROCARNE* 133: 183-188.
- Reglamento (CE) nº 2073/2005 de la Comisión de 15 de noviembre de 2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios. *DOCE L338/1-26. 22/12/2005.* ■