

# EVOLUCIÓN DE LOS RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS EN ALIMENTOS DE UN ÁREA SANITARIA DE LA COMUNIDAD DE MADRID (1999-2002)

## *EVOLUTION IN MICROBIOLOGICAL RESULTS IN FOOD SAMPLES IN A HEALTH AREA IN THE COMMUNITY OF MADRID, SPAIN (1999-2002)*

Nerea Fernández de Larrea Baz<sup>1</sup>, Pilar Pérez Rodríguez<sup>2</sup>, Amalia Martín Pérez<sup>2</sup>, Julio J. Mañas Urbón<sup>2</sup>, Francisco J. Fouz Uguet<sup>2</sup>, Juan García Caballero<sup>1</sup>, José M<sup>o</sup> Ordóñez Iriarte<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Servicio de Medicina Preventiva. Hospital La Paz. Madrid.

<sup>2</sup> Servicio de Salud Pública del Área V. Instituto de Salud Pública. Comunidad de Madrid.

### RESUMEN

**Introducción:** En el marco de una creciente relevancia de la seguridad alimentaria en el ámbito de la salud pública, el presente estudio trata de valorar el grado de contaminación microbiológica de los alimentos y proponer medidas de mejora.

**Metodología:** Análisis retrospectivo de los resultados microbiológicos de las muestras tomadas de alimentos de industrias elaboradoras y de restauración del Distrito 1 del Área V de Salud de la Comunidad de Madrid en 1999, 2000, 2001 y 2002.

**Revisión de las actas de inspección de los establecimientos de restauración social.**

**Análisis descriptivo de los mismos.**

**Resultados:** De las 383 muestras analizadas, 116 (30·3%) superaron los límites microbiológicos permitidos por la legislación.

El porcentaje de muestras correctas en comedores colectivos aumentó del 62% en 1999 al 89·9% en 2001 ( $p < 0·05$ ).

El 32·8% de las muestras incorrectas lo fueron por la presencia de patógenos.

Los alimentos con mayor porcentaje de incumplimiento fueron los productos lácteos, seguidos de los embutidos. En platos elaborados, el porcentaje de incumplimiento fue mayor en los del grupo A.

Las principales deficiencias en los establecimientos de restauración social fueron la ausencia de lavamanos de accionamiento no manual utilizables, ausencia de lejía de uso alimentario e inadecuada protección de los alimentos.

**Conclusiones:** Tendencia positiva en los resultados microbiológicos en comedores colectivos, aunque persisten deficiencias tanto estructurales como de proceso. En

### ABSTRACT

**Introduction:** In the context of the increasing relevance of food security in the field of the Public Health, the present article try to evaluate the degree of microbiological contamination in foodstuffs, and to search improvement measures.

**Methods:** Retrospective analysis of the results obtained from the samples of foodstuffs from industries and restauration establishments in the district 1 of the Area V of Madrid Autonomous Region between 1999 and 2002.

To check the official minutes of inspections of social restauration establishments.

**Descriptive analysis of the data obtained.**

**Results:** The parameters in 116 of the 383 analysed samples (30·3%) were higher than permitted by law. The percentage of correct samples in the collective lunchrooms went up from 62% in 1999 to 89·9% in 2001 ( $p < 0·05$ ).

The 32·8% of the altered samples were caused by the presence of pathogens.

The foodstuffs with higher percentage of alteration were the dairy products, followed by the sausages. In the cooked foods, the percentage of alteration was higher in those of group A.

The primary deficiencies in the social restauration establishments were the absence of non-manual accion tap, the lack of bleach suitable for alimentary use and the inadequate protection of foods.

**Conclusions:** In collective lunchrooms we can observe an improvement in the microbiological results; however, there are still structural and process deficiencies. The results of the other industries cannot be easily assessed due to scarcity of samples.

**Correspondencia:** Nerea Fernández de Larrea Baz. Paseo de la Castellana, 261. 28046. Madrid. Teléfono: 917277246. Correo electrónico: [nereafilb@hotmail.com](mailto:nereafilb@hotmail.com)

el resto de programas los resultados son menos valorables debido al bajo número de muestras.

Conseguir una mayor utilización de lejía de uso alimentario podría disminuir el porcentaje de alimentos del grupo A que superan los límites microbiológicos permitidos.

**PALABRAS CLAVE:** Higiene alimentaria, Evaluación de la exposición, Condiciones higiénicas, Contaminación microbiológica.

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades transmitidas por alimentos constituyen un problema de salud pública, y actualmente algunas de ellas se consideran enfermedades emergentes, bien por haber aumentado su incidencia, o bien por haberse identificado nuevos microorganismos patógenos o haberse reconocido los alimentos como nueva vía de transmisión para determinados agentes microbianos<sup>1</sup>.

La seguridad alimentaria está cobrando un gran interés en los últimos años; en respuesta a ello se está desarrollando la legislación<sup>2</sup> y adecuando los programas de salud pública<sup>3</sup>.

En la Comunidad de Madrid, en el año 2002 se notificaron a la Red de Vigilancia Epidemiológica 126 brotes de origen alimentario, que afectaron a 2538 personas<sup>4</sup>.

Algunos de los factores que contribuyen al aumento de la relevancia de este tipo de enfermedades son<sup>5</sup>:

- La globalización del comercio de alimentos
- La introducción de microorganismos patógenos en nuevas áreas geográficas
- La exposición del hombre a riesgos alimentarios diferentes de los de su lugar de origen; en el caso de los inmigrantes, los refugiados y los que realizan viajes internacionales
- Las modificaciones de los microorganismos: aparición de nuevas cepas patógenas, desarrollo de resistencias a los antimicrobianos, etc.
- Los cambios de la población humana: aumento del número de personas susceptibles: malnutrición, envejecimiento de la población, aumento de la prevalencia de enfermedades crónicas y tratamientos inmunosupresores, etc.
- Las modificaciones en el modo de vida: mayor consumo de alimentos fuera del hogar.

Esta situación pone de manifiesto la necesidad de evaluar el riesgo de las diferentes enfermedades de transmisión alimentaria, teniendo en cuenta los nuevos microorganismos o cepas patógenas, así como los actuales patrones de alimentación. Para ello se ha desarrollado una metodología específica de Determinación (o Evaluación) del riesgo, la cual es promovida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), y recomendada por la Comisión Europea.

La Evaluación del riesgo se encuadra dentro de un proceso más amplio: El análisis del riesgo, que incluye otras dos fases: Proceso de comunicación sobre el riesgo y Gestión del riesgo<sup>6</sup>.

La Evaluación del riesgo consiste en una serie de análisis exhaustivos de datos científicos encaminada a determinar la probabilidad de que un peligro determinado (en este caso microbiológico) produzca daños concretos y la gravedad de éstos. Se subdivide en:

- 1.- Identificación del peligro.

To use bleach suitable for alimentary use in a routine way, can be a measure to reduce the high percentage of group A contaminated foodstuffs.

**KEY WORDS:** Alimentary hygiene, Exposure determination, Hygienic conditions, Microbiological contamination.

2.- Caracterización del peligro.

3.- Determinación de la exposición: valoración cualitativa o cuantitativa de la ingestión probable de agentes a través de los alimentos o la exposición.

4.- Caracterización del riesgo.

La toma de muestras de alimentos para su análisis microbiológico aporta información para la Determinación de la exposición; ésta se basa en estudiar el grado de contaminación de los alimentos por microorganismos y el patrón de consumo de dichos alimentos en la población.

La evaluación de la exposición calcula, dentro de los distintos niveles de incertidumbre, la presencia de agentes patógenos microbiológicos o toxinas microbianas y la posibilidad de que éstos estén en los alimentos en el momento de su consumo.

El estudio de todos estos factores es complejo y costoso; para conocer la exposición a un peligro en un determinado ámbito pueden ser útiles los estudios previos, teniendo en cuenta que es necesario adaptar aquellos parámetros utilizados en la Determinación de la exposición que sean diferentes a los de otros estudios; entre estos parámetros está el grado de contaminación de los alimentos en un determinado punto de su comercialización. Por ello, la Comunidad de Madrid, dentro de los Programas de Salud Pública, incluye el Programa de Vigilancia y control de contaminantes y residuos en alimentos; éste se divide a su vez en dos subprogramas: Control de contaminantes químicos y Control de contaminantes biológicos.

Ya en una Directiva europea de 1989<sup>7</sup> se establecía la toma de muestras y análisis como una de las operaciones de dicho control. En esta misma Directiva deja a los Estados Miembros la definición del carácter y frecuencia de los controles.

El examen microbiológico de los alimentos está basado, esencialmente en tres aspectos: el muestreo, la elección de la técnica analítica y la interpretación de los resultados<sup>5</sup>.

Dentro del Programa de Control de contaminantes biológicos de la Comunidad de Madrid, cada año se establecen los sectores en los que se va a llevar a cabo la toma de muestras, los productos y los análisis que se realizarán; esto se determina en base a las propuestas de los miembros de cada Comisión (Carne, Pesca, ...); estas propuestas surgen a partir del conocimiento de la situación de los distintos tipos de establecimientos, así como de los resultados obtenidos en años anteriores. Además se toman en consideración las Recomendaciones elaboradas por la Comisión Europea sobre el control oficial de productos alimenticios.

El estudio de la flora microbiana aporta información acerca de<sup>8</sup> las fuentes de contaminación del alimento, las prácticas de higiene utilizadas en la elaboración y manipulación de los alimentos, la presencia de riesgos para la salud de los consumidores y el momento a partir del cual

se producen alteraciones en los distintos alimentos, con el fin de delimitar su periodo de conservación óptimo.

Los resultados del Programa de Vigilancia y control de contaminantes y residuos en alimentos pueden ser útiles, por tanto, no sólo como información acerca del grado de exposición de la población a determinados peligros microbiológicos en el contexto de la Evaluación de riesgos, sino también como herramienta educativa en Higiene de los Alimentos para los responsables de los distintos establecimientos.

Los microorganismos que se encuentran en los alimentos pueden clasificarse en tres grupos, en función del significado de su presencia y de las medidas a tomar en caso de detectarse niveles anormales de los mismos<sup>9</sup>:

**Microorganismos Indicadores:** su presencia es indicativa de deficientes prácticas de higiene alimentaria. Entre ellos cabe destacar: Enterobacterias, microorganismos aerobios, *Clostridium sulfito-reductores*, Enterococos y psicrótróficos.

**Microorganismos Testigos de falta de higiene:** *E. coli* y *S. aureus*.

**Microorganismos Patógenos:** su presencia puede causar enfermedad en quienes ingieren el alimento. *Salmonella*, *Shigella*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium perfringens* y *Campylobacter jejuni*.

Cada uno de estos microorganismos tiene unas características propias, que determinan su frecuencia de aparición tanto como responsables de brotes alimentarios como en los análisis microbiológicos de muestras tomadas de forma programada.

En cuanto a la participación en brotes de origen alimentario, en concreto en la Comunidad de Madrid, y según los datos del Boletín epidemiológico<sup>4</sup>, el género microbiano implicado en un mayor número de brotes en el año 2002 fue *Salmonella*, seguido de *Campylobacter* y de agentes virales.

*Salmonella* es la causa conocida más frecuente de brotes de origen alimentario y de infecciones gastrointestinales en España en los últimos años, según los datos del Sistema de Información Microbiológica (SIM)<sup>10</sup>. Se han implicado numerosos alimentos en brotes provocados por *Salmonella*, pero los más frecuentes son: carnes (principalmente de aves) y sus derivados y alimentos elaborados con huevo.

El poder patógeno de *Campylobacter* para el hombre no se reconoció hasta 1970. Actualmente es una de las principales causas de infección transmitida por los alimentos: suele presentarse de forma esporádica y menos frecuentemente en brotes. Los alimentos implicados con mayor frecuencia son la leche y la carne de pollo poco cocinada<sup>11</sup>.

*Listeria monocytogenes*<sup>12</sup> a pesar de ser poco frecuente, es una de las principales causas de ingreso hospitalario y de mortalidad asociada a infecciones alimentarias. Los alimentos implicados en los brotes suelen haber estado sometidos a largos periodos de refrigeración, ser productos listos para comer, o alimentos consumidos sin precalentar. A pesar de la amplia distribución de la bacteria en el ambiente, la incidencia de listeriosis es baja, siendo la mayor parte de los casos esporádicos.

En el caso de *Escherichia coli O157:H7* el principal alimento relacionado con los brotes es la carne de vacuno poco cocinada.

*Clostridium perfringens* es una de las causas más comunes de intoxicación alimentaria. Suele ser responsable de brotes reducidos, generalmente por ingestión de carne

o productos cárnicos. Se relaciona con inadecuadas prácticas de conservación de los alimentos, como el enfriamiento a temperatura ambiente.

El objetivo del presente estudio es conocer la evolución de la exposición a peligros microbiológicos en el Distrito 1 del Área V de Salud de la Comunidad de Madrid desde 1999 hasta el año 2002, identificar los microorganismos más frecuentemente aislados de los alimentos y los tipos de productos con mayor grado de contaminación. Al mismo tiempo, intentar relacionar las deficiencias encontradas en las inspecciones de los establecimientos de restauración social con los resultados microbiológicos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Revisión de los resultados recibidos del Laboratorio Regional de Salud Pública de las muestras informativas tomadas para análisis microbiológico durante los años 1999, 2000, 2001 y 2002 en el Distrito 1 (Alcobendas) del Área V de Salud de la Comunidad de Madrid. En el caso de los productos lácteos se recogieron también los datos del Distrito 2 (Colmenar Viejo).

Revisión de las actas de los expedientes de los establecimientos de Restauración social correspondientes al mismo periodo de tiempo; se recogió información referente a cada uno de los puntos del Protocolo de inspección del Programa de prevención de riesgos alimenticios de la Comunidad de Madrid.

Las variables recogidas fueron:

- Fecha de la toma de la muestra
- Tipo de alimento: en el caso de los Comedores colectivos, los alimentos se clasificaron en grupo A o grupo B en función de si tenían algún componente que no había sido sometido a procesamiento térmico o no, respectivamente, según lo establecido en la actual reglamentación española<sup>9</sup>.
- Tipo de establecimiento y municipio al que pertenece.
- Presencia de niveles anormales de cada parámetro estudiado: Coliformes, Microorganismos totales, Aerobios mesófilos y Enterobacterias (agrupados como microorganismos indicadores) y *Clostridium perfringens*, *Salmonella*, *Shigella*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* (agrupados como patógenos).
- Valoración de los distintos ítems de la inspección: esta variable sólo fue recogida en los establecimientos de Restauración social. Los ítems se clasificaron en: Características generales, Prácticas correctas de higiene, Zona de elaboración, Elaboración-manipulación, Almacenamiento-exposición, Envasado, DDD (desinfección, desinsectación y desratización) y Agua.

Los resultados de cada análisis microbiológico se clasificaron como correctos o no, siguiendo los criterios que marca la legislación vigente en el año 2003 para cada tipo de alimento; se consideraron incorrectas las muestras que superaban el valor m (valor umbral del número de bacterias)<sup>9</sup>.

La información fue introducida en una base de datos, a partir de la cual se realizó un análisis descriptivo. Para la comparación entre años se utilizó la prueba estadística de la  $\chi^2$  de Pearson.

**RESULTADOS**

El número de resultados analíticos revisados, por año y tipo de alimento se resumen en la Tabla 1.

**Tabla 1.- Número de muestras estudiadas por años y grupos de alimentos.**

	1999	2000	2001	2002	TOTAL
<b>Restauración</b>	98	38	110	-	246
<b>Carnes y huevos</b>	-	14	23	29	66
<b>Pesca</b>	-	-	-	5	5
<b>Vegetales</b>	-	-	-	2	2
<b>Lácteos</b>	1	4	43	16	64
<b>TOTAL</b>	99	56	176	52	383

En el Programa de Comedores colectivos el porcentaje de muestras correctas es mayor en el año 2001 (89,9%) que en los dos anteriores; en el Programa de Car-

nes este porcentaje se mantiene alrededor del 70% a lo largo de los tres años estudiados.

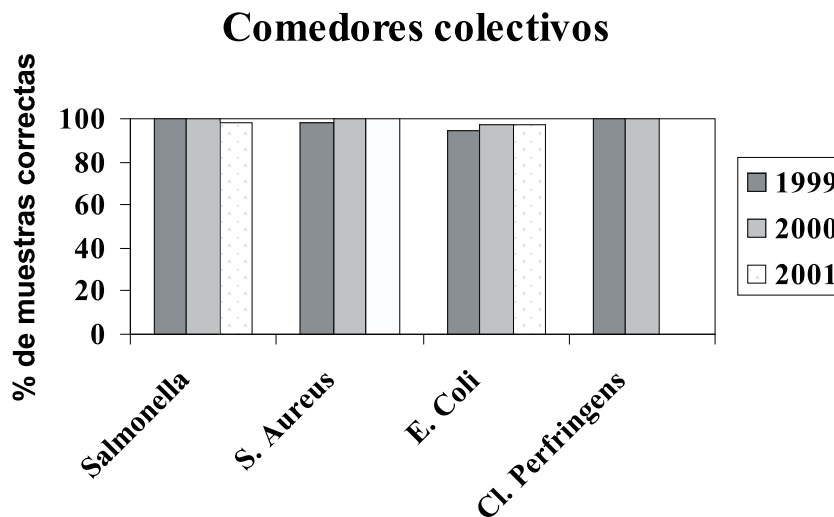
**Tabla 2.- Porcentaje de muestras correctas en cada programa a lo largo del periodo de estudio**

	Comedores Colectivos	Platos preparados	Carnes	Pesca	Lácteos	Verduras	TOTAL
<b>1999</b>	62% (56/90)	88% (7/8)	-	-	0% (0/1)	-	63% (63/99)
<b>2000</b>	78% (28/36)	0% (0/2)	79% (11/14)	-	50% (2/4)	-	73% (41/56)
<b>2001</b>	90% (62/69)	81% (33/41)	70% (16/23)	-	44% (19/43)	-	74% (130/176)
<b>2002</b>	-	-	66% (19/29)	20% (1/5)	81% (13/16)	0% (0/2)	63% (33/52)
<b>TOTAL</b>	75% (146/195)	78% (40/51)	69% (46/66)	20% (1/5)	53% (34/64)	0% (0/2)	70% (267/383)

En cuanto a los resultados separados por cada microorganismo, observamos que la presencia de microorga-

nismos patógenos en muestras de Comedores colectivos es excepcional.

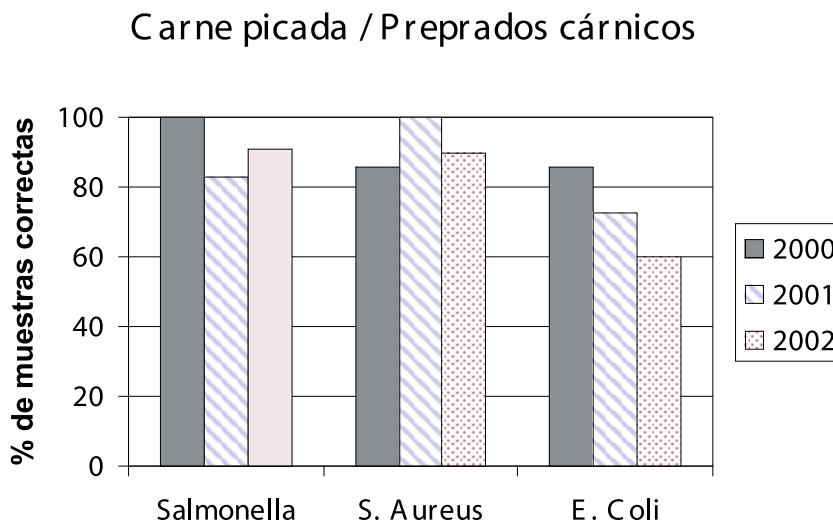
**Figura 1. Porcentaje de muestras correctas para cada microorganismo patógeno en Comedores colectivos.**



En Carnes, el patógeno más frecuentemente encontrado es *E. coli* (40% de las muestras en 2002). Figura 2. En el año 2002 también se investigaron en Productos cár-

nicos otros patógenos como *Campylobacter* y *Listeria*, resultando todas las muestras correctas (7 en el caso de *Campylobacter* y 5 en el de *Listeria*).

Figura 2.- Porcentaje de muestras correctas para cada microorganismo patógeno en muestras de Carne.



En Comedores colectivos fueron negativas para *Listeria* las 69 muestras en las que se analizó este microorganismo (año 2001).

En productos Lácteos, los microorganismos patógenos estudiados fueron: *Salmonella*, *Listeria*, *St. Aureus*, *E. Coli* y *Cl. perfringens*; hubo una muestra con *Listeria* (se trataba de una muestra de queso fresco) y una con *Clostridium perfringens* (de las 7 en las que se buscó).

De las 7 muestras en las que se aisló *Salmonella*, 6 correspondían a derivados cárnicos (3 en chorizo fresco, 1 en carne picada y 1 en longaniza fresca) y 1 a un plato preparado (tarta casera).

En el caso de *E. coli*, ésta se encontró en 26 muestras (1 en chistorra, 7 en chorizo fresco, 5 en longaniza fresca, 4 en platos preparados y 9 en comidas de establecimientos de restauración).

*Listeria* se aisló en tres muestras de las 161 en las que se analizó; una de ensalada variada, otra de fruta preparada y otra de queso fresco; en las dos primeras el recuento fue inferior a  $10^2$  ufc/g, por lo que se encuentra dentro de los límites establecidos por la legislación, y en la tercera, el resultado fue dado como "Presencia/25 g", por lo que no podemos valorar su relevancia.

Tabla 3.- Porcentajes de muestras correctas para cada microorganismo indicador por años en productos cárnicos.

	Enterobacterias	Aerobios mesófilos
2000	-	-
2001	-	100%
2002	66,7 %	27,3%

El porcentaje de muestras que cumplen lo dispuesto en la legislación, en general es menor en el caso de los microorganismos indicadores que en el de los patógenos. El menor porcentaje de cumplimiento se ha observado en Productos cárnicos en el año 2002: en el 72,7% de las muestras se encontraron niveles de Aerobios mesófilos superiores al valor umbral. Tabla 3. En los microorganismos indicadores el porcentaje de muestras correctas,

como en los microorganismos patógenos, es mayor en las de Comedores colectivos que en las de otros productos. Debido a la variabilidad interanual en las especies microbiológicas estudiadas, sólo se dispone de información en los tres años en el grupo de Microorganismos totales; en éstos se observa un aumento en el porcentaje de muestras correctas desde 1999 hasta 2001, siendo estadísticamente significativas estas diferencias ( $p < 0,01$ ).

**Tabla 4.- Porcentajes de muestras correctas para cada microorganismo indicador por años en comedores colectivos.**

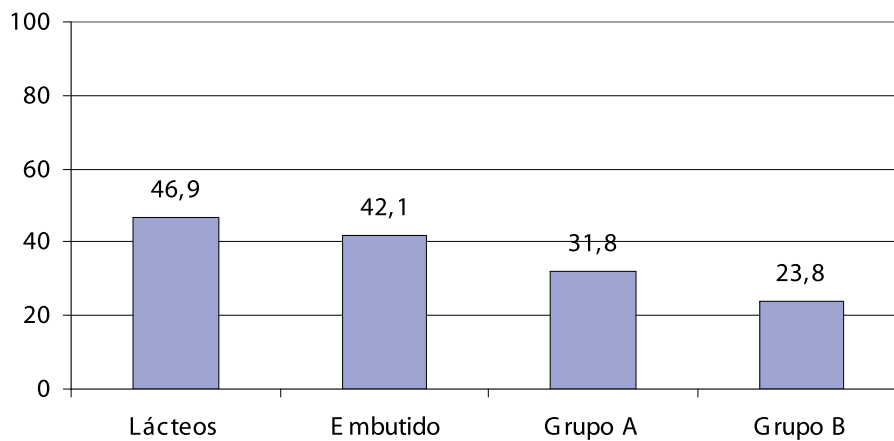
	Enterobacterias	Aerobios mesófilos	Coliformes	Microorganismos totales
1999	68,6 %	81,8 %	-	70,6 %
2000	86,1 %	-	-	80,6 %
2001	-	-	94,2 %	94,2 %

Los resultados observados en productos lácteos están resumidos en la tabla 5. Destaca la frecuencia de incumplimiento de los niveles de Aerobios mesófilos en el año 2001, que no se mantiene en los resultados del 2002.

La comparación de distintos tipos de alimentos muestra diferencias entre ellos, presentando un mayor porcentaje de analíticas alteradas los embutidos (16/38) y los productos lácteos (30/64), seguidos de los alimentos co-

cinados (tanto de comedores colectivos como de platos preparados) del grupo A (14/44) y un menor porcentaje en el grupo B (50/120) y en las carnes (excluida la carne picada); los porcentajes de otros grupos de alimentos como carne picada y pescados tienen menor validez, ya que sólo hay 8 y 5 muestras en cada uno respectivamente.

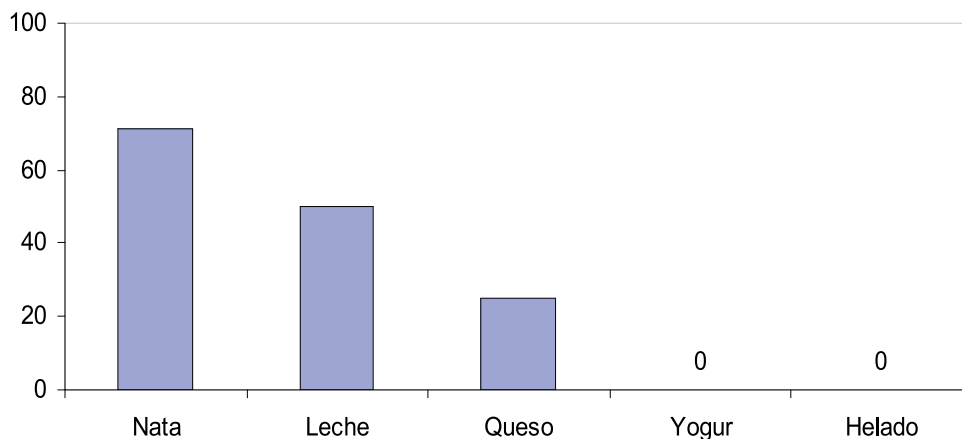
**Figura 3.- Porcentaje de muestras alteradas por grupo de alimento**



En el caso de los productos Lácteos, tras la estratificación por tipo de producto, quedan 6 muestras de helados, 7 de nata, 28 de leche pasteurizada, 19 de queso

fresco y 4 de yogures. Los porcentajes de muestras alteradas se reflejan en la Figura 4.

**Figura 4.- Porcentaje de muestras incorrectas por tipo de lácteo**



En el ámbito de los comedores colectivos, vemos que el porcentaje de cumplimiento es mayor en los alimentos del grupo B que en los del A en todos los años estudiados.

Asimismo, este porcentaje aumenta a lo largo del tiempo, siendo estadísticamente significativas las diferencias observadas en los alimentos del grupo B (p=0,001).

**Tabla 6.- Porcentaje de muestras correctas por año.**

	1999	2000	2001	Total
<b>Grupo A</b>	40	66,7	84,6	71,4
<b>Grupo B</b>	63,5	78,8	91,9	75,3

En cuanto a las inspecciones de los establecimientos de Restauración social, el número total de actas revisadas es de 255: 140 en colegios, 41 en guarderías, 40 en residencias y 34 en empresas. Las deficiencias encontradas con mayor frecuencia son:

Falta de separación de los útiles de limpieza.

Recipientes para residuos sólidos sin cierre hermético con el estropeado.

Ausencia de lavamanos de accionamiento no manual o de dotación higiénica apropiada

No disponibilidad de hipoclorito sódico de uso alimentario

Falta de carnet de manipuladores

Ausencia de termómetros en cámaras o mesas calientes

Inadecuada protección de los alimentos.

Ausencia o mal estado de las telas mosquiteras

En el 50% de los establecimientos que no disponían de hipoclorito sódico apto para uso alimentario alguna de las muestras superó los niveles permitidos de microorganismos indicadores. En los que sí disponían de él, el porcentaje de incumplimiento fue del 34,8%, no siendo estadísticamente significativas las diferencias ( $p=0,368$ )

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente estudio nos dan una idea general de la situación en la que se encuentra el área de estudio en cuanto a exposición a contaminantes microbiológicos.

En global, el 30% de las muestras analizadas superaban los valores permitidos de alguno de los microorganismos estudiados; el 10% superaba los niveles de algún patógeno.

Destaca el descenso en el porcentaje de muestras incorrectas en comedores colectivos a lo largo de los tres años estudiados.

La mayoría de los resultados incorrectos encontrados se deben a la presencia de microorganismos indicadores (67,2%), siendo menos frecuente la contaminación por patógenos. Sin embargo, dadas las posibles consecuencias de su presencia y teniendo en cuenta el escaso número de productos analizados en relación a los elaborados, es significativo el aislamiento de un solo microorganismo patógeno.

La aparición de microorganismos patógenos en comidas de establecimientos de restauración es especialmente peligrosa, dado que esos alimentos están destinados a su consumo sin ningún procesado posterior; además, en algunos de los casos se trataba de colegios o residencias de la 3ª edad, donde la población que va a consumir los productos es numerosa y especialmente vulnerable. En nuestro estudio un 17,9% de las 112 muestras tomadas en comedores escolares superaron los límites microbiológicos legales. Este porcentaje es mayor al encontrado en un reciente estudio llevado a cabo en co-

medores escolares de Tenerife, donde fue del 8,5%, aunque la comparabilidad de los estudios es dudosa, ya que en el de Tenerife realizaron un muestreo aleatorio estratificado para la selección de la muestra, mientras que en nuestro estudio la selección se hizo en función de los requerimientos del programa de control de contaminantes biológicos; por otra parte, no sabemos si el tipo de comedores escolares incluidos en ambos estudios son comparables<sup>13</sup>.

Otro estudio, llevado a cabo en colegios y guarderías de otro Área Sanitaria de la Comunidad de Madrid en 1998<sup>14</sup> encontró un 55,8% de muestras positivas a algún microorganismo; ninguna de ellas fue positiva para patógenos. Sin embargo estos resultados no son comparables con los de nuestro estudio, debido a que las normas microbiológicas vigentes son diferentes<sup>15,9</sup>. Aunque la comparación de ambas legislaciones no es fácil puesto que difieren en la clasificación de los alimentos, se aprecia que los límites establecidos en la actualidad son más permisivos, lo cual podría explicar, al menos en parte, las diferencias observadas entre ambos estudios.

En cuanto al nivel de riesgo de los distintos alimentos, se observa un mayor porcentaje de muestras alteradas en productos cárnicos como embutidos, principalmente en las muestras de chorizo fresco y de longaniza; además, es en este grupo donde más veces se han aislado microorganismos patógenos. El consumo de este tipo de alimentos es relativamente frecuente en nuestra población, y en ocasiones son consumidos sin un tratamiento térmico apropiado.

Dentro de las comidas cocinadas, tienen un mayor riesgo las del grupo A (con ingredientes no sometidos a tratamiento térmico) que las del B, no sólo por haber un mayor porcentaje de ellas que superan los límites legales de microorganismos, sino porque generalmente se consumen sin someterlas al efecto de la temperatura. Estos resultados son coherentes con los encontrados por otros autores<sup>13</sup>.

Del resto de grupos de alimentos (pescados, lácteos o carnes) no se pueden extraer conclusiones sobre si un determinado producto tiene un riesgo mayor que los demás, ya que el número de resultados analíticos encontrados es pequeño.

Hemos encontrado un mayor porcentaje de establecimientos con muestras que superaban los niveles microbiológicos legales dentro de los que no disponían de lejía apta para uso alimentario que en el resto; estas diferencias no son estadísticamente significativas, lo cual puede deberse al tamaño muestral; por otra parte, el número medio de muestras tomado en los establecimientos que disponían de lejía apta para uso alimentario fue de 3,1 y para los que no disponían de dicho producto, de 2,07 ( $p=0,04$ ); al recoger mayor número de muestras, aumentan las probabilidades de encontrar alguna que supere los límites permitidos; podríamos estar, por tanto, infraestimando la asociación entre la ausencia de hipoclorito apto para uso alimentario en los establecimientos y

la detección de microorganismos indicadores en los alimentos.

Dado que el 31,8% de las muestras tomadas de productos elaborados del grupo A superan los niveles microbiológicos admisibles y que la ausencia de hipoclorito sódico de uso alimentario en los establecimientos de restauración es una deficiencia frecuente, una posible propuesta de mejora sería potenciar la utilización de dicho producto para la desinfección de las verduras que vayan a consumirse crudas. El control del cumplimiento de esta medida demostró una disminución del porcentaje de muestras no aptas en un estudio llevado a cabo en comedores universitarios.<sup>16</sup>

En cuanto a los resultados obtenidos de la revisión de las actas de inspección, observamos que en general, las condiciones estructurales de los establecimientos de restauración social son adecuadas; las principales deficiencias se encuentran en aspectos relacionados con la manipulación y conservación de los alimentos. La mejora de algunos de estos aspectos puede ser complicada, ya que además de la educación en higiene de los alimentos intervienen otros factores, como la carga de trabajo o las condiciones laborales de los manipuladores.

Una de las principales limitaciones del presente estudio puede ser la representatividad de los resultados analíticos estudiados, ya que el número de muestras tomadas representa un mínimo porcentaje de la producción de alimentos del Distrito (tanto en cuanto a materias primas como a productos elaborados). A pesar de ello, es la información con la que podemos contar, y no es factible analizar el número de muestras que sería necesario para lograr esa representatividad; quizás en un futuro, a medida que el sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC) se vaya implantando en la mayor parte de las empresas, los análisis microbiológicos se realicen en un número suficiente como para poder conocer de una forma más fiable los niveles de exposición de la población a este tipo de peligro; por otra parte, la correcta implantación de este sistema conseguiría reducir al mínimo los resultados anormales en el producto final, puesto que el control de los puntos críticos detectaría cualquier problema en las fases previas<sup>17</sup>.

Por otra parte, las características de la planificación de los programas de toma de muestras hacen que no sea un muestreo aleatorio, ya que cuando el número de establecimientos a muestrear determinado por los Servicios Centrales es menor que el número de establecimientos de ese tipo censados en el Área, la selección se hace en base a criterios como el tamaño del establecimiento, o la sospecha de peores condiciones higiénicas; esto, que es lo más apropiado en cuanto al control, supone que a la hora de analizar los resultados con la intención de conocer la situación general del Área, no podamos asumir directamente su representatividad. Este aspecto puede afectar sobretodo a los establecimientos de restauración, ya que para las industrias elaboradoras, la mayor parte de las veces la propuesta de muestreo asigna toma de muestras en todas ellas. En cualquier caso, el sesgo que este aspecto conllevaría es el de supraestimar el grado de incumplimiento de las muestras con los parámetros establecidos.

Así mismo, debido a las características de dicha planificación, los microorganismos analizados en el laboratorio no han sido los mismos a lo largo del periodo de estudio, incluso dentro de cada tipo de alimento; este aspecto

dificulta la comparación temporal de los resultados analíticos.

En cuanto a las propuestas de muestreo, llama la atención el escaso número de muestras en las que se analiza *Campylobacter jejuni*, a pesar de ser el segundo microorganismo más frecuentemente responsable de infecciones de origen alimentario. De todas las analíticas revisadas, sólo en 7 se hizo la determinación de *Campylobacter*. Tal vez una de las razones para que no se incluya su determinación en las legislaciones, ni en consecuencia en los programas de Salud Pública es que requiere medios de cultivo específicos y medidas especiales en el manejo de las muestras<sup>18</sup>.

Los resultados de las analíticas microbiológicas pueden servir de apoyo a la labor educativa realizada por los inspectores en los establecimientos, si bien puede ser un arma de doble filo, ya que al ser una toma de muestras puntual, pueden obtenerse resultados correctos en establecimientos con deficientes prácticas de higiene, lo cual puede conllevar una falsa sensación de seguridad, desmotivando a los responsables de los establecimientos para mejorar las condiciones. Este inconveniente sería minimizado con la implantación de sistemas APPCC.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer su colaboración a todos los profesionales del Servicio de Salud Pública del Área V de la Comunidad de Madrid, que en mayor o menor medida han colaborado en la realización de este trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.-Meng J, Doyle MP. Emerging and evolving microbial food-borne pathogens. Bull. Inst. Pasteur. 1998; 96:151-164
- 2.-Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria. Reglamento (CE) 178/2002. DOCE, de 1 de febrero de 2002.
- 3.-Ordóñez-Iriarte JM, Gómez ME, Sánchez JI, Fernández-Aguado C, López R, Ferrer JB El medio ambiente y su impacto sobre la salud: riesgos tradicionales, nuevos riesgos. Gaceta Sanitaria 2004;18 (Supl. 1):222-33
- 4.-Servicio de Epidemiología. Brotes epidémicos, año 2002. Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Abril 2003;9 (4)
- 5.-Frazier WC, Westhoff DC. Microbiología de los alimentos. 4<sup>a</sup> edición. Acribia;1993
- 6.-Opinion On Principles For The Development of Risk Assessment Of Microbiological Hazards Under The Hygiene Of Foddstuffs Directive 93/43/Eec (Expressed On 13 June 1997)
- 7.-Directiva 89/397/CEE del Consejo, de 14 de junio de 1989, relativa al control oficial de los productos alimenticios.
- 8.-Pascual Anderson MR, Calderón y Pascual V. Microbiología alimentaria. Metodología analítica para alimentos y bebidas. Madrid: Díaz de Santos; 1999.
- 9.-Real Decreto 3484/2000, de 29 de diciembre, por el que se establecen las normas de higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas. BOE de 12 de enero de 2001.



- 10.–Servicio de Vigilancia Epidemiológica. Centro Nacional de Epidemiología. Comentario epidemiológico de las Enfermedades de Declaración Obligatoria y Sistema de Información Microbiológica. España. Año 2002. Semana 26, año 2003;11(14):157-168
- 11.–Meirion R. Evans, C. Donald Ribeiro, Roland L. Salmon. Hazards of Healthy Living: Bottled Water and Salad Vegetables as Risk Factor for *Campylobacter* Infection. *Emerging Infectious Diseases*. 2003. Vol 9(10). Disponible en <http://www.cdc.gov/ncidod/eid/vol9no10/02-0823.htm>
- 12.–Center for Food Safety and Applied Nutrition (U.S. Department of Health and Human Services) and Food Safety and Inspection Service (U.S. Department of Agriculture). Quantitative Assessment of the Relative Risk to Public Health from Foodborne *Listeria monocytogenes* Among Selected Categories of Ready-to-Eat Foods. September 2003.
- 13.–Campos Díaz J, Rodríguez Álvarez C, Sierra López A, Arias Rodríguez Á. Estudio microbiológico de las comidas servidas en los comedores escolares de la isla de Tenerife. *Revista Española de Salud Pública* 2003; 77 (6): 749-760.
- 14.–Pérez-Silva García MC, Belmonte Cortés S, Martínez Corral J. Estudio microbiológico de los alimentos elaborados en comedores colectivos de alto riesgo. *Revista Española de Salud Pública*. 1998. Vol 72 (1): 67-75.
- 15.–Real Decreto 2817/1983, por el que se establece la Reglamentación Técnico Sanitaria para comedores colectivos. BOE núm. 270. de 11 de noviembre.
- 16.–Riba-Sicart M, Roig-Sagués A, Hernández-Herrero MM, Rodríguez-Jerez JJ, Mora-Ventana MT. Calidad higiénico-sanitaria de las ensaladas servidas en comedores universitarios. *Alimentaria* 1998; Noviembre: 63-5.
- 17.–Cepedano M, Celaya C, Ferrer B, et al. Guía para el diseño e implantación de un Sistema HACCP y sus prerrequisitos en las empresas alimentarias. Requisitos básicos en la Comunidad de Madrid. Documentos Técnicos de Salud Pública no. 79. Madrid: Instituto de Salud Pública, 2003.
- 18.–Antón A, Ameijeiras R. Toxiinfecciones alimentarias de origen bacteriano. Disponible en: [http://www.fundisa.org/articulos/microbiologia\\_alimentaria.pdf](http://www.fundisa.org/articulos/microbiologia_alimentaria.pdf).