

Contaminación microbiológica de la superficie de latas de bebida

MICROBIOLOGICAL CONTAMINATION OF THE SURFACE OF BEVERAGE CAN

Beatriz MONLLOR,^a Elena MORENO,^a Amira Leila DIB,^b Elena ESPIGARES^a

^a Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad de Granada. Facultad de Farmacia, Campus Universitario de Cartuja, 18071 Granada, España.

^b GSPA Research Laboratory, Institute of Veterinary Sciences, University Frères Mentouri, Constantine 1, 05 Route de Batna , El-Khroub, Constantine 25000, Algeria

RESUMEN

En la actualidad es muy común ingerir bebidas envasadas. Este estudio fue llevado a cabo para determinar la contaminación microbiana que presentan las latas en la superficie donde se encuentra el sistema de apertura y en el borde donde el usuario coloca los labios para su consumo. Se han analizado 95 muestras de 24 establecimientos diferentes de Granada (España) como quioscos, tiendas pequeñas, máquinas expendedoras, etc. En el trabajo se han estudiado bacterias aerobias heterótrofas (BAH o aerobios mesófilos), *Salmonella*, *Listeria*, Enterobacterias y *Staphylococcus*. Todas las muestras resultaron ser negativas para *Salmonella*, y una muestra fue positiva para *Listeria*. Los recuentos en medios de cultivo no selectivos, muestran una elevada positividad de crecimiento que llega al 45,3 % en las muestras del borde de la lata. Por otra parte también hemos observado que en los establecimientos pequeños y que no tienen autoservicio el grado de contaminación de las latas es mayor. Una de las medidas preventivas sería ponerle una tapa protectora a las latas.

Palabras clave: Contaminación microbiológica, latas de bebida, *Salmonella*, *Listeria*, *Staphylococcus*.

ABSTRACT

Today is very common eating packaged beverages. This study was conducted to obtain microbial contamination presented at the surface and at the edge of the can. We analyzed 95 samples of 24 different establishments in Granada (Spain) as kiosks, small shops, vending machines, etc. The study investigated heterotrophic aerobic bacteria (aerobic mesophilic bacteria or BAH), *Salmonella*, *Listeria*, Enterobacteriaceae and *Staphylococcus*. All samples proved negative for *Salmonella*, and one sample was positive for *Listeria*. Counts on non selective media culture positivity show high growth reaches 45.3% of the samples on the edge. On the other hand we have also studied that small establishments and have no self cans are more contaminated. One of the preventive measures would be to put a lid on cans.

Keywords: Microbiological contamination, beverage can, *Salmonella*, *Listeria*, *Staphylococcus*.

INTRODUCCIÓN

Comer fuera de casa se ha convertido en un fenómeno cotidiano que ha experimentado un importante aumento en los últimos tiempos, debido a razones de índole social. Un elemento común en este hábito es el consumo de bebidas envasadas, las cuales ingerimos

directamente del envase. Esta forma no sólo de presentación sino también de comercialización suele estar expuesta a contaminaciones en superficie. Estos envases o no se suelen limpiar o se limpian con servilletas o pañuelos antes de abrirlos para su consumo, pero... ¿es esto suficiente como medida de

higiene?, ¿cuál es el grado de contaminación de la superficie de estos envases?

Con el propósito de aportar datos sobre este tema, nos hemos planteado el objetivo de evaluar la calidad microbiológica de la superficie de las latas de bebida.

MATERIAL Y MÉTODOS

Hemos estudiado un total de 95 muestras de latas de bebida de diferentes marcas comerciales, recogidas durante los meses de enero a abril de 2016 en Granada capital. Las latas provienen de 24 establecimientos entre los que se encuentran supermercados de grandes superficies, máquinas expendedoras, quioscos, tiendas de alimentación, etc. El estudio bacteriológico se realizó en el laboratorio de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Granada (España).

Las muestras se transportaron desde el establecimiento al laboratorio en bolsas de plástico estériles. Los medios de cultivo utilizados han sido agar BHI, agar MacConkey, agar Palcam, agar manitol y agar *Salmonella-Shigella*.

Se ha estudiado de forma presuntiva la presencia/ausencia de *Salmonella*., *Listeria*, Enterobacterias, *Staphylococcus* y recuento de bacterias aerobias heterótrofas (BAH o aerobios mesófilos).

Por una parte, la toma de muestras se hizo mediante un hisopo que se aplicó donde los usuarios normalmente ponen el labio inferior. Se introducía en un tubo con caldo BHI, y se incubaba a 37°C durante 24/48h. Los tubos positivos se sembraban en cada uno de los medios de cultivo mencionados anteriormente, y se incubaban en estufa a 37°C durante 24/48h.

Por otra parte, para el estudio de la contaminación de la superficie donde se encuentra el sistema de apertura, se añadían 3 mL de caldo BHI sobre esta superficie; se sembraban 50 µL del caldo en cada uno de los medios de cultivo, y se incubaban a 37°C durante 24/48h.

Análisis estadístico

Los resultados obtenidos han sido analizados usando el software estadístico IBM SPSS versión 20 (IBM Corp., Armonk, New York, USA).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Hemos tratado de evaluar el riesgo del consumo de bebidas que se envasan en latas, teniendo en cuenta que la contaminación de la superficie que entra en contacto con el contenido puede ser arrastrada, e incluso con mucha frecuencia ser consumida directamente apoyando en la boca la superficie de la lata.

Esta práctica constituye un riesgo de transmisión de agentes infecciosos si la superficie del envase está contaminada, lo que ha motivado la realización de este trabajo. Para ello, hemos obtenido 95 latas, 13 de cerveza y 82 de diferentes tipos de refresco (Tabla 1),

en las que se ha estudiado de forma presuntiva, siguiendo la metodología previamente descrita, la presencia/ausencia de *Salmonella*, *Listeria*, *Staphylococcus*, enterobacterias y bacterias aerobias heterótrofas (BAH).

Tabla 1. Distribución de las latas según el tipo de bebida.

Tipo de bebida	n	%
Refresco	82	86,3
Cerveza	13	13,7
Total	95	100,0

Hemos diferenciado entre el contenido bacteriano de la superficie superior de la lata, donde se encuentra el sistema de apertura, y que puede ser arrastrado por el líquido, y el contenido bacteriano del borde de la lata que se aplica sobre los labios cuando se consume directamente. Todas las determinaciones han sido cualitativas, a excepción de las BAH de la superficie superior de la lata, como se ha explicado en la metodología.

Todas las muestras han resultado negativas para la presencia de *Salmonella*, tanto en la superficie superior como en el borde, y sólo una muestra ha sido positiva para *Listeria* en el borde. Un 30,5 % de las superficies y un 17 % de los bordes de las latas presentaban presuntivamente contaminación por *Staphylococcus* lo que entraña un riesgo importante, una vez que este microorganismo coloniza y puede producir infecciones en piel y mucosas. Las enterobacterias se hallaban presentes en la superficie superior del 4,2 % de las muestras, pero no se han aislado en el borde de la lata (Tablas 2 y 3).

Los recuentos en medios de cultivo no selectivos muestran una elevada positividad de crecimiento que llega al 45,3 % en las muestras del borde. En el análisis cuantitativo de BAH en la superficie superior de las latas se obtiene un valor medio de 2,8 ufc/cm². En el estudio realizado por Dantas y cols. (2006), obtuvieron un 86,5% de superficies positivas para aerobios mesófilos con un recuento menor de 50 ufc/cm².

Según se observa en el test de comparación de medias para muestras independientes para el recuento de BAH en la superficie superior de las latas, la contaminación es mayor en las latas de refrescos que en los de cerveza (Tabla 4). Se obtienen valores medios de 3,02 ufc/cm² para las latas de refrescos y 0,19 ufc/cm² para las de cerveza, aunque las diferencias no son estadísticamente significativas.

Por otra parte, hemos realizado el análisis estadístico (ANOVA) de la contaminación de las latas en función del tipo de establecimiento, considerando

Tabla 2. Resultados de la contaminación microbiológica de la superficie superior de las latas.

<i>Salmonella</i>	<i>n</i>				
<i>Negativo</i>	93			100	

<i>Listeria</i>	<i>n</i>				
<i>Negativo</i>	95			100,0	

<i>Staphylococcus</i>	<i>n</i>				
<i>Positivo</i>	29			30,5	
<i>Negativo</i>	66			69,5	

<i>Enterobacterias</i>	<i>n</i>				
<i>Positivo</i>	4			4,2	
<i>Negativo</i>	91			95,8	

	<i>n</i>	<i>Mín</i>	<i>Máx</i>	<i>Media</i>	<i>DS</i>
<i>Recuento BAH (ufc/cm²)</i>	51	0	50,43	2,80	9,54

tres categorías: pequeño, grande y máquina expendedora. Estos datos muestran que el riesgo de contaminación es mayor en los establecimientos pequeños. En el estudio realizado en Brasil, citado anteriormente (Dantas y cols, 2006), la mayor contaminación se obtuvo en vendedores ambulantes y quioscos. Teniendo en cuenta que se ha asignado el valor 1 a las muestras positivas, y el valor 2 a las negativas, el recuento de BAH en el borde de la lata (Tabla 5) muestra el valor más bajo (1,38) para los establecimientos pequeños y el mayor valor (1,81) para los establecimientos grandes, siendo las diferencias significativas ($p = 0,001$). Igualmente se observa una mayor contaminación en el borde de las latas en los establecimientos pequeños para la presencia presuntiva de *Staphylococcus* ($p = 0,001$) (Tabla 5). Igual ocurre para la contaminación de la superficie superior de la lata (Tabla 6), aunque sólo la diferencia es significativa para *Staphylococcus* ($p = 0,046$).

Una variable que hemos considerado es si se trata de un establecimiento de autoservicio, y se observa que en los que no son autoservicio, el grado de contaminación de las latas es mayor, siendo las diferencias significativas en el borde de la lata para los parámetros *Staphylococcus* y BAH (Tablas 7 y 8).

Tabla 3. Resultados de la contaminación microbiológica del borde de la lata que se aplica sobre los labios cuando se consume directamente.

<i>Salmonella</i>	<i>n</i>				
<i>Negativos</i>	88			100	

<i>Listeria</i>	<i>n</i>				
<i>Positivo</i>	1			1,1	
<i>Negativo</i>	87			98,9	

<i>Staphylococcus</i>	<i>n</i>				
<i>Positivo</i>	15			17,0	
<i>Negativo</i>	73			83,0	

<i>Enterobacterias</i>	<i>n</i>				
<i>Negativo</i>	88			100	

<i>BAH</i>	<i>n</i>				
<i>Positivo</i>	39			45,3	
<i>Negativo</i>	47			54,7	

Tabla 4. Comparación de medias de recuento de BAH (ufc/cm²) en la superficie superior de las latas en función del tipo de refresco.

<i>Tipo de bebida</i>	<i>n</i>	<i>Media</i>	<i>DS</i>
<i>Refresco</i>	47	3,02	9,91
<i>Cerveza</i>	4	0,19	0,23

Diferencias no significativas

Cuando se estudia la relación de estas variables de establecimiento con la contaminación de las latas se obtienen algunas relaciones estadísticamente significativas. Así, los mayores contenidos de enterobacterias en la superficie superior de las latas corresponden a los establecimientos con 2 empleados (Tablas 11).

Tabla 5. Parámetros microbiológicos determinados en el borde de la lata en función del tipo de establecimiento.

<i>Tipo de microorganismo</i>	<i>Tipo de establecimiento</i>	<i>N</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación típica</i>	<i>p</i>
<i>BAH</i>	Pequeño	48	1,38	0,489	0,001
	Grande	27	1,81	0,396	
	Máquina	11	1,64	0,505	
<i>Salmonella</i>	Pequeño	50	2,00	0,000	-
	Grande	27	2,00	0,000	
	Máquina	11	2,00	0,000	
<i>Listeria</i>	Pequeño	50	1,98	0,141	0,689
	Grande	27	2,00	0,000	
	Máquina	11	2,00	0,000	
<i>Staphylococcus</i>	Pequeño	50	1,70	0,463	0,001
	Grande	27	2,00	0,000	
	Máquina	11	2,00	0,000	
<i>Enterobacterias</i>	Pequeño	50	2,00	0,000	-
	Grande	27	2,00	0,000	
	Máquina	11	2,00	0,000	

Tabla 6. Parámetros microbiológicos determinados en la superficie superior de la lata en función del tipo de establecimiento.

<i>Tipo de microorganismo</i>	<i>Tipo de establecimiento</i>	<i>n</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación típica</i>	<i>p</i>
<i>Salmonella</i>	Pequeño	54	2,00	0,000	-
	Grande	28	2,00	0,000	
	Máquina	11	2,00	0,000	
<i>Listeria</i>	Pequeño	56	2,00	0,000	-
	Grande	28	2,00	0,000	
	Máquina	11	2,00	0,000	
<i>Staphylococcus</i>	Pequeño	56	1,63	0,489	0,046
	Grande	28	1,71	0,460	
	Máquina	11	2,00	0,000	
<i>Enterobacterias</i>	Pequeño	56	1,95	0,227	0,714
	Grande	28	1,96	0,189	
	Máquina	11	2,00	0,000	
<i>Recuento BAH (ufc/cm²)</i>	Pequeño	36	3,8267	11,236	0,499
	Grande	11	,3455	0,48595	
	Máquina	4	,2675	0,14886	

Tabla 7. Parámetros microbiológicos determinados en el borde de la lata según el establecimiento sea autoservicio.

Tipo de microorganismo	Autoservicio	n	Media	Desviación típica	p
<i>Salmonella</i>	Si	46	2,00	0,000	-
	No	42	2,00	0,000	
<i>Listeria</i>	Si	46	2,00	0,000	0,298
	No	42	1,98	0,154	
<i>Staphylococcus</i>	Si	46	1,93	0,250	0,006
	No	42	1,71	0,457	
<i>Enterobacterias</i>	Si	46	2,00	0,000	-
	No	42	2,00	0,000	
<i>BAH</i>	Si	46	1,67	0,474	0,011
	No	40	1,40	0,496	

Tabla 8. Parámetros microbiológicos determinados en la superficie superior de la lata según el establecimiento sea autoservicio.

Tipo de microorganismo	Autoservicio	n	Media	Desviación típica	p
<i>Salmonella</i>	Si	47	2,00	0,000	-
	No	46	2,00	0,000	
<i>Listeria</i>	Si	47	2,00	0,000	-
	No	48	2,00	0,000	
<i>Staphylococcus</i>	Si	47	1,77	0,428	0,139
	No	48	1,63	0,489	
<i>Enterobacterias</i>	Si	47	1,98	0,146	0,322
	No	48	1,94	0,245	
<i>Recuento BAH (ufc/cm²)</i>	Si	21	2,81	10,926	0,994
	No	30	2,79	8,637	

Indicar que nuestros resultados no han podido compararse con resultados obtenidos en estudios previos realizados por otros autores debido a la escasa o nula bibliografía encontrada en relación al tema bajo estudio. Sí se han realizado trabajos que estudian la contaminación microbiológica del contenido de las latas de bebida, pero no del exterior.

CONCLUSIONES

Todas las muestras han resultado negativas para la presencia de *Salmonella*, tanto en la superficie superior como en el borde, y sólo una muestra ha sido

positiva para *Listeria* en el borde. Un 30,5 % de las superficies y un 17 % de los bordes de las latas presentaban presuntivamente contaminación por *Staphylococcus*, lo que entraña un riesgo importante.

Las enterobacterias se hallaban presentes en la superficie superior del 4,2 % de las muestras, pero no se han aislado en el borde de la lata.

Los recuentos en medios de cultivo no selectivos (agar BHI), muestran una elevada positividad de crecimiento que llega al 45,3 % en las del borde.

Teniendo en cuenta la contaminación de las latas en función del tipo de establecimiento, considerando

Tabla 9. Distribución de los establecimientos según el tipo.

Tipo de establecimiento	n	%
Pequeño	56	58,9
Grande	28	29,5
Máquina	11	11,6
Total	95	100,0

Tabla 10. Frecuencias de las variables relacionadas con los establecimientos.

Número de empleados	n	%
1	55	82,1
2	8	11,9
5	4	6,0
Total	67	100,0

Nacionalidad	n	%
Española	79	83,2
China	12	12,6
India	4	4,2
Total	95	100,0

Sexo	n	%
Masculino	44	50,0
Femenino	8	9,1
Ambos	36	40,9
Total	88	100,0

Autoservicio	n	%
Si	47	49,5
No	48	50,5
Total	95	100,0

Tabla 11. Contenido de enterobacterias en la superficie superior de la lata en relación al número de empleados del establecimiento.

Número de empleados	n	Media	Desviación estándar	p
1	55	1,98	0,135	0,010
2	8	1,75	0,463	
5	4	2,00	0,000	

tres categorías (pequeño, grande y máquina expendedora), nuestros datos muestran que el riesgo de contaminación es mayor en los establecimientos pequeños.

Se observa que en los establecimientos que no son autoservicio, el grado de contaminación de las latas es mayor, siendo las diferencias significativas en el borde de la lata para los parámetros *Staphylococcus* y BAH.

Los mayores contenidos de enterobacterias en la superficie superior de las latas corresponden a los establecimientos con 2 empleados.

Sería recomendable que las superficie de las latas de bebida fuesen higienizadas previamente al consumo, o que se implantase de forma generalizada un sistema de protección de la superficie que entra en contacto con el vía digestiva.

BIBLIOGRAFÍA

Tondella Dantas S, da Silva N, Dantas FBH (2006). External microbiological contamination of beverage packaging. *Braz J Food Technol.* 9(3): 193-199, 2006.