



Revista Cubana de Salud Pública

ISSN: 0864-3466

ecimed@infomed.sld.cu

Sociedad Cubana de Administración de Salud
Cuba

Martino, Tamara K.; Lemus, Diadelys; Leyva, Virginia; Tejedor, René; Reyes, Maritza de los; Soto, Perla

Incidencia de *Listeria* spp. en hortalizas frescas

Revista Cubana de Salud Pública, vol. 34, núm. 4, diciembre, 2008, pp. 1-11

Sociedad Cubana de Administración de Salud
La Habana, Cuba

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21419854009>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Incidencia de *Listeria* spp. en hortalizas frescas

Incidence of *Listeria* spp. in fresh vegetables

Tamara K. Martino^I; Diadelys Lemus^{II}; Virginia Leyva^{III}; René Tejedor^{IV}; Maritza de los Reyes^V; Perla Soto^V

^IMáster en Microbiología. Agregada. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. La Habana, Cuba.

^{II}Licenciada en Ciencias de los Alimentos. Instituto de Farmacia y Alimentos, Universidad de La Habana. La Habana, Cuba.

^{III}Licenciada en Bioquímica. Investigadora Auxiliar. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. La Habana, Cuba.

^{IV}Doctor en Ciencias de los Alimentos. Profesor Titular. Instituto de Farmacia y Alimentos, Universidad de La Habana. La Habana, Cuba.

^VTécnica A en Laboratorio Clínico. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. La Habana, Cuba.

RESUMEN

Introducción *Listeria monocytogenes* es un patógeno que puede transmitirse por el consumo de hortalizas, en Cuba no se conoce su incidencia en estos alimentos.

Objetivos Evaluar la presencia de *Listeria* spp. y el efecto de los procedimientos de limpieza, en hortalizas frescas comercializadas en Ciudad de La Habana.

Métodos Se estudió *Listeria* spp. en 86 muestras, mediante el método rápido de Oxoid (1999) y los métodos ISO 11290-1/1996 e ISO 11290-2/1998, se realizó enriquecimiento en frío y pruebas bioquímicas complementarias. Se determinaron indicadores de calidad sanitaria, coliformes (NC ISO 4832/2002) y coliformes fecales (NC 38-02-14/1989). Se comprobó la presencia o no de la bacteria después del proceso de limpieza, en muestras positivas a *Listeria* spp. y en muestras inoculadas con *Listeria monocytogenes*.

Resultados En frijolitos chinos, lechuga, zanahoria, col y cebollino se detectó *Listeria* spp. por la prueba rápida; sólo en las tres últimas muestras se aisló *L. innocua*, en concentraciones $<10^2$ /g. Estas muestras presentaron coliformes $>10^3$ /g y dos de ellas, coliformes fecales $>10^2$ /g. Después del proceso de limpieza no se detectó la bacteria en cebollino y zanahoria positivos a *L. innocua*, mientras que en lechuga y zanahoria inoculadas con *L. monocytogenes*, sólo se redujo la carga microbiana. Se comprobó que no es suficiente el proceso tradicional de limpieza para eliminar *L. monocytogenes* a menos que se halle en bajas concentraciones.

Conclusiones La única especie identificada fue *L. innocua*, que no constituye un

riesgo para la salud. Las muestras positivas a *Listeria* spp. no poseen una buena calidad sanitaria.

Palabras claves: *Listeria*, *Listeria monocytogenes*, hortalizas, coliformes, coliformes fecales.

ABSTRACT

Introduction *Listeria monocytogenes* is a pathogen that can be vegetable-borne. Its incidence on this type of food is unknown in Cuba.

Objectives To evaluate the presence of *Listeria* spp. and the effect of cleaning methods in fresh vegetables on sale in the City of Havana.

Methods Eighty six samples were analyzed by using Rapid Test Oxoid (1999) and the traditional ISO 11290-1 (1996) and ISO 11290-2 (1998) methods. Also additional biochemical tests and cold enrichment to 4 °C, were made. Health quality indicators, coliforms (NC ISO 4832/2002) and faecal coliforms (NC 38-02-14/1989) were determined. The presence or absence of bacteria after the cleaning process was determined in samples positive to *Listeria* spp. and in contaminated samples with *Listeria monocytogenes*.

Results *Listeria* spp. was detected by the rapid test in lettuce, carrot, cabbage and scallion; *Listeria innocua* was isolated in the last three ones at $<10^2$ UFC/g concentrations. These samples showed coliforms at $>10^3$ /g concentrations and two of them faecal coliforms at $>10^2$ /g. After the cleaning process, no bacteria was detected in previously *L. innocua* positive carrot and scallion samples whereas in lettuce and carrot samples inoculated with *L. monocytogenes* and cleaned, the level of this microorganism was just reduced. It was confirmed that the traditional cleaning process to eliminate *L. monocytogenes* is not enough unless this bacterium is present at low concentrations.

Conclusions The only isolated species *L. innocua* was not a health risk. *Listeria* spp.-positive samples did not have good sanitary quality.

Key words: *Listeria*, *Listeria monocytogenes*, vegetables, coliforms, faecal coliforms.

INTRODUCCIÓN

Se conoce que las hortalizas frescas son portadoras de altas cargas microbianas y que su contaminación es muy variada, dada por la presencia en ellas de microorganismos de origen intestinal y ambientales, entre otros.¹ Debido a su forma de consumo, los vegetales pueden servir como vehículo para transmitir una serie de microorganismos que producen afectaciones a la salud del hombre y por tanto se pueden convertir en responsables de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs).^{2,3}

Entre los agentes causantes de ETAs se encuentra la *Listeria monocytogenes*, principal responsable de una enfermedad conocida como listeriosis.⁴ Entre los años 80 y 90 del siglo xx, este patógeno se comenzó a considerar como un problema de

salud pública en los Estados Unidos, Canadá y algunos países de Europa, al sucederse una serie de brotes con balances trágicos.^{5,6} La supervivencia y crecimiento de esta bacteria ha sido demostrada en hortalizas,^{7,8} y se han informado brotes de listeriosis que involucran a estos alimentos.⁹

En Cuba no existe ningún estudio anterior que evalúe la incidencia de *Listeria* spp. en hortalizas. Dado los antecedentes expuestos, y teniendo en cuenta el riesgo para la salud que puede representar la presencia de esta bacteria en los alimentos consumidos por la población, se propone como objetivo de trabajo, evaluar la presencia de *Listeria* spp. y el efecto de los procedimientos de limpieza en hortalizas frescas comercializadas en Ciudad de La Habana.

MÉTODOS

Muestreo

Entre enero y abril de 2006, se analizaron 86 muestras de hortalizas frescas, colectadas de diferentes organopónicos y puntos de venta de Ciudad de La Habana. Las mismas fueron tomadas en nylon de primer uso con un peso mínimo de 500 g. El número de muestras según tipo de hortaliza se expone en la [tabla 1](#).

Detección cualitativa y cuantitativa de *Listeria*

Se empleó el método tradicional que se indica en las normas ISO 11290-1 (Microbiología de los alimentos para consumo humano y para animales. Método horizontal para la detección y el recuento de *Listeria monocytogenes*-parte 1: método de detección. 1996.) e ISO 11290-2 (Microbiología de los alimentos para consumo humano y para animales. Método horizontal para la detección y el recuento de *Listeria monocytogenes*-Parte 1: método de enumeración. 1998.); para la detección cualitativa de *Listeria* se aplicó, además, un método rápido (Oxoid. *Listeria* Rapid Test. Performance tested AOAC, Research Institute, license number 960701, England.1999.).

En algunos casos fue necesario inocular las colonias seleccionadas en Caldo Fraser completo e incubar hasta 1 semana a 4 °C, para poder obtener las cepas puras de *Listeria*.¹⁰

A las colonias seleccionadas se le realizaron las pruebas para confirmación del género *Listeria* según las normas ISO citadas arriba, tinción de Gram, motilidad a 25 °C y catalasa. Como pruebas complementarias se incluyeron: producción de ácido a partir de glucosa, lactosa y maltosa, hidrólisis de urea, utilización de esculina, reacción de Voges Proskauer y rojo de metilo, producción de ácido sulfhídrico y crecimiento a 4 °C.^{4,11} Para la diferenciación de especies se realizó: hemólisis, producción de ácido de ramnosa y xilosa y prueba de CAMP con *Staphylococcus aureus* siguiendo las mismas normas ISO, se incluyeron además, producción de ácido de manitol y reducción de nitratos.^{4,11}

Calidad microbiológica

Se determinó cuantitativamente coliformes y coliformes fecales por el método de placa vertida, según lo establecido en las normas NC ISO 4832 [Microbiología de alimento de consumo humano y animal. Guía general para la enumeración de

coniformes. Técnica de placa vertida (ISO: 4832: 1991, IDT). 2002.] y NC 38-02-14 (Determinaciones cuantitativas de coliformes fecales. 1989.), respectivamente.

Efecto de la limpieza de hortalizas sobre *Listeria* spp. (Primera parte)

Estudio preliminar. Muestras positivas a *Listeria* spp. de cebollino y zanahoria se lavaron con agua corriente, en el caso de la zanahoria se eliminó además la corteza exterior y luego se procedió a realizar la detección cuantitativa y cualitativa por las normas ISO 11290-1 de 1996, 11290-2 de 1998 y un método rápido (Oxoid 1999), ya citados.

Segunda parte

Selección de muestras. Se tomaron por duplicado muestras de dos matrices diferentes: lechuga y zanahoria, negativas a *Listeria* spp. de acuerdo a las normas anteriores, citadas arriba.

Obtención de inóculo. Se prepararon dos niveles de inóculos de 10^3 y 10^5 de *L. monocytogenes*/mL en 400 mL de solución salina al 0,85 %. El control de cada inóculo se realizó en placas de Agar Oxford, incubadas 48 h a 35 °C.

Preparación e inoculación de muestras. Se pesaron asépticamente dos porciones de 25 g de la muestra y se añadieron en un frasco estéril. En el caso de la zanahoria se añadió además otra porción de 30 g. Se prepararon dos frascos para cada tipo de hortaliza (muestras A y B), para cada nivel de inóculo. Posteriormente se vertió en los frascos con las porciones de las muestras A y B, un volumen de inóculo suficiente para que estas quedaran totalmente cubiertas.

De cada frasco se tomó, asépticamente, una porción de 25 g de muestra y se añadió a 225 mL de Caldo Fraser a media concentración. Otra porción de 25 g fue lavada bajo la pila con abundante agua corriente y se sembró en Caldo Fraser a media concentración, procediendo de igual forma que para la primera porción de muestra. En el caso de la zanahoria, se tomó una tercera porción (30 g), que se lavó con abundante agua corriente y se le eliminó toda la corteza superficial, luego se pesó la muestra y se sembró en el Caldo bajo el mismo procedimiento descrito.

Para la manipulación de las muestras contaminadas se emplearon guantes estériles. El agua de enjuague se colectó y se descontaminó en autoclave antes de ser desechada.

Obtención de los resultados. Los aislamientos se obtuvieron en Agar Oxford incubado 48 h a 35 °C. Para el nivel de inóculo más alto (10^5) se realizaron diluciones decimales en solución salina al 0,85 %. Las colonias típicas se contaron, se confirmó por pruebas bioquímicas y se calculó la concentración, según las normas ISO 11290-2 de 1998, nombradas.

RESULTADOS

Detección cualitativa y cuantitativa de *Listeria*

El método rápido dio resultados positivos para cinco de las muestras analizadas, correspondientes a cebollino, col, zanahoria, lechuga y frijolitos chinos. El método tradicional permitió la detección de *Listeria* en la muestra de cebollino solamente, y

con el enriquecimiento en frío se lograron obtener aislamientos a partir de col y zanahoria. La especie identificada en estas tres muestras fue *L. innocua* y su concentración fue inferior a 10^2 /g del alimento, en todos los casos. Los resultados obtenidos indican que la incidencia de *Listeria* spp. por el método rápido fue de 5,8 % ([figura](#)).

Las pruebas bioquímicas y fisiológicas ofrecieron los mismos resultados para el total de las cepas aisladas en las tres muestras. Se observaron bacilos cortos Gram positivos, con extremos redondeados, con algunas células curvadas, agrupados en cadenas cortas formando empalizadas paralelas o arreglos en forma de "V" o "Y", con crecimiento a 4 °C, mótils a 25 °C, con prueba de la catalasa positiva, reacción de Voges Proskauer y el rojo de metilo fueron positivos, la hidrólisis de la esculina fue positiva y la de la urea negativa, no se apreció producción de ácido sulfhídrico, utilizaron la glucosa, lactosa y maltosa con producción de ácido, pero no el manitol, la reducción de nitratos fue negativa, la producción de ácido de xilosa fue negativa y de ramnosa positiva y la beta hemólisis y la prueba de Camp con *St. aureus* fueron negativas, estas dos últimas pruebas dieron resultados positivos para la cepa control empleada de *L. monocytogenes* y fueron las únicas que permitieron diferenciar las cepas aisladas de la de control.

Determinación de la calidad microbiológica

En la [tabla 2](#), el nivel de contaminación para coliformes y coliformes fecales, indicadores de calidad, en el cual se halló la muestra positiva a *Listeria*, aparece subrayado.

Efecto de la limpieza de hortalizas sobre *Listeria* spp.

En las muestras de cebollino y zanahoria en las que se detectó *L. innocua*, en concentraciones inferiores a 10^2 listerias/g del alimento, se sometieron a un proceso de limpieza, *L. innocua* no fue detectable posteriormente por el método tradicional [normas ISO 11290-1 (Microbiología de los alimentos para consumo humano y para animales. Método horizontal para la detección y el recuento de *Listeria monocytogenes*-parte 1: método de detección. 1996.)], ni por el método rápido (Oxoid. *Listeria* Rapid Test. Performance tested AOAC, Research Institute, license number 960701, England.1999.).

En el caso de las muestras inoculadas, los resultados obtenidos para la lechuga indicaron que para ambos niveles de contaminación hubo una reducción de la carga microbiana después del lavado, aunque el método rápido detectó la bacteria en todos los casos. En el nivel de contaminación más elevado se constató una disminución en la concentración de un logaritmo después del lavado ([tabla 3](#)).

El control del inóculo utilizado para contaminar la zanahoria, dio los resultados esperados, sin embargo en este tipo de matriz no se logró recuperar la bacteria en los niveles inoculados ([tabla 4](#)). Tanto para el nivel más bajo como para el más alto de contaminación, en las muestras se recuperó la cepa en una concentración del orden de 10^2 e incluso en la muestra B contaminada con el inóculo más elevado no se recuperó *L. monocytogenes* por el método tradicional.

De las tres muestras de zanahoria contaminadas que mostraron crecimiento de la bacteria, en dos de ellas se recuperó *L. monocytogenes* sin que se apreciara disminución de la concentración; una vez peladas las muestras, esta no se detectó por el método tradicional. En una muestra *L. monocytogenes* ya no se detectó después del lavado por el método tradicional y después de pelar la zanahoria, ni siquiera se halló por el método rápido.

DISCUSIÓN

La detección de *Listeria* por el método tradicional citado arriba, fue compleja debido a que su crecimiento en los medios de aislamiento se vio enmascarado por la presencia de otros microorganismos que formaban parte de la microbiota normal de las muestras analizadas. Dicha interferencia hizo necesario realizar enriquecimientos adicionales a los establecidos por el método tradicional para poder obtener la cepa pura de *Listeria* en cada caso. De no haber contado con el método rápido (Oxoid, 1999), también citado arriba, estas muestras hubieran sido, muy probablemente, dadas como negativas.

En las muestras de frijolitos chinos y de lechuga, que fueron positivas por el método rápido, no fue posible recuperar las cepas de *Listeria*. En el primer caso la tinción de Gram mostró bacilos Gram positivos no característicos del género y todas las cepas aisladas de la muestra eran productoras de ácido sulfhídrico; en el enriquecimiento a 4 °C no se apreció crecimiento microbiano. Las cepas aisladas de lechuga se descartaron por ser no móviles a 25 °C, respuesta que se mantuvo también en las cepas aisladas a partir del enriquecimiento en frío.

En las muestras positivas por ambos métodos, sólo de cebollino se aisló la cepa de *L. innocua* sin necesidad de recurrir al enriquecimiento adicional. En el caso de la zanahoria y la col, las respuestas de las pruebas bioquímicas para diferenciar las especies no permitieron la ubicación en ninguna. En estos dos últimos vegetales el carácter psicrotrofo de *Listeria* permitió su crecimiento a temperatura de refrigeración^{4,11} por lo que se pudo lograr su aislamiento e identificación.

Hay que señalar que el método rápido es más sensible que el tradicional y se basa en la detección del antígeno flagelar B, común a varias especies que conforman el género *Listeria*, excepto *L. grayi*, y permite la detección en niveles que oscilan entre 2 y 10 células/g de alimento según la especie en particular. Los resultados obtenidos indican la importancia de contar con métodos comerciales alternativos para detección de *Listeria* en muestras tan contaminadas como las hortalizas frescas, entre los que se incluyen los métodos de la biología molecular.^{12,13}

L. innocua única especie hallada es la más aislada de alimentos y no constituye un riesgo para la salud, pues no se considera patógena.⁴ El interés de la contaminación de estos alimentos por *L. monocytogenes* se relaciona con el aumento que en los últimos años se ha producido en el consumo de ensaladas preparadas, sándwich con vegetales, verduras, alimentos utilizados en la alimentación doméstica y colectiva.¹⁰ Al analizar las investigaciones realizadas en estos alimentos se aprecia gran variabilidad en los resultados obtenidos en la detección, aunque casi todos los estudios se han llevado a cabo en vegetales mínimamente procesados o ultracongelados, y sólo algunos se refieren a hortalizas frescas. La mayoría informa presencia tanto de *L. monocytogenes*, como de otras especies del género.^{4,10,11,14-17}

La no detección de *L. monocytogenes* en hortalizas frescas, en este estudio, pudiera tener relación con la ausencia de brotes de listeriosis en Cuba, no obstante, esto no exime a la población de riesgo pues el problema de la listeriosis se ha suscitado en los diferentes países implicados de forma explosiva y repentina, por lo que es importante mantener la vigilancia sobre este grupo de alimentos.

En relación con la determinación de la calidad microbiológica, en general se apreció una elevada concentración de microorganismos coliformes. El 87,5 % de las muestras poseía una carga superior a 10³/g de hortaliza, entre las muestras con

estos niveles elevados se encontraban incluidas aquellas que resultaron positivas a *Listeria*. En cuanto a la contaminación por coliformes fecales sólo se obtuvieron recuentos superiores a 10^2 /g de hortaliza, en las muestras positivas a *Listeria* de zanahoria y lechuga, no siendo así en las restantes. Resultados similares se han informado por otros investigadores,^{13,17} los cuales no hallaron una correlación entre elevados niveles de estos indicadores y la presencia de *Listeria* en las muestras.

Si se habla del efecto de la limpieza de hortalizas sobre *Listeria* spp., se puede decir que la contaminación microbiana en hortalizas se localiza fundamentalmente en su superficie, ya que son las zonas de la corteza o las hojas más externas las que se encuentran más expuestas. López,¹⁸ encuentra que en repollo y apio, la contaminación, después del lavado, disminuye en aproximadamente 1,5 ciclos logarítmicos en ambos vegetales. Atendiendo a los resultados preliminares obtenidos, se podría plantear que cuando las listerias se encuentran en bajas concentraciones, pueden ser eliminadas de las hortalizas con un adecuado proceso de limpieza.

Al inocular las muestras de hortalizas con *L. monocytogenes* se comprobó que en la zanahoria, a diferencia de la lechuga, la bacteria no se adhiere bien a la superficie. Se comprobó que no es suficiente una limpieza adecuada de las hortalizas, para eliminar patógenos como *L. monocytogenes*; aunque si dichos alimentos están contaminados en bajas concentraciones, sí pudieran reducirse sus niveles de forma tal que disminuya la probabilidad de contraer listeriosis, al menos para las personas fuera del grupo de riesgo.

Es oportuno señalar que para la descontaminación de los vegetales de organismos patógenos, además de la limpieza se recomienda el empleo de una operación de desinfección con alguna sustancia clorada, como por ejemplo dióxido de cloro o algún otro desinfectante autorizado. Los resultados obtenidos son de particular importancia para los centros de alimentación social, si se tiene en cuenta que en su mayoría practican únicamente procedimientos de limpieza de los vegetales que se van a consumir crudos sin aplicar la etapa de desinfección.

Con estos ensayos se revela la significación de los procedimientos estandarizados de saneamiento para reducir los riesgos microbiológicos respecto a un patógeno emergente de notable impacto en la salud pública como *L. monocytogenes*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Surface decontamination of fruits and vegetables eaten raw: a review. Ginebra: OMS; 1998. [Food Safety Issues. FOS/98.2].
2. Beuchat L. Pathogenic microorganisms associated with fresh produces. J Food Prot. 1996;59:204-16.
3. Montes L, Albero J. Valoración de la eficacia de la desinfección de vegetales mediante lejía en función del tiempo. Rev Technolog Hig Alim. 2001;32:103.
4. Fernández E. Inocuidad de los alimentos. México, D.F.: Universidad Autónoma de Querétaro; 2000.

5. Jay J. Microbiología moderna de los alimentos. 3ra ed. España: Acribia, S.A.; 1994.
6. Ho J, Shands K, Friedland G, Eckind P, Fraser D. An outbreak of type 4b *Listeria monocytogenes* infection involving patients from eight Boston hospitals. Arch Inter Med. 1986;146:520-4.
7. Farber J, Peterkin P. *Listeria monocytogenes*, a foodborne pathogen. Microb Rev. 1991;55:476-511.
8. Berrange M, Brackett R., Beuchat L. Growth of *Listeria monocytogenes* on vegetables store under controlled atmosphere. J Food Prot. 1989;52:702-5.
9. ICMSF. Micro-organisms in foods 5. Characteristic of microbial pathogens. New York: Ed. Blackie Academic & Professional; 1996.
10. Ministerio de Sanidad y Consumo. Secretaría General Técnica. *Listeria* en alimentos España: Universidad de León; 1993. [Conferencia consenso].
11. Martínez N. *Listeria monocytogenes*. En: Torres M, editor. Agentes patógenos transmitidos por alimentos. Jalisco: Universidad de Guadalajara; 2002.p.263-309.
12. Giafranceschi M, Gattuso A, Franciosa G, Aureli P. Valutazione comparative dell'identificazione de lla *Listeria monocytogenes* ottenuta con el metodo convenzionale e con alcuni kit commerciali. Ind Alim. 1996; XXXV:33-9.
13. DE CURTIS ML, FRANCESCHI O; DE CASTRO N. *Listeria monocytogenes* en vegetales mínimamente procesados. ALAN, set. 2002, vol.52, no.3, p.282-288.
14. Koseki S, Isobe S. Growth of *Listeria monocytogenes* on iceberg lettuce and solid media. Intern J Food Microbiol. 2005;101(2):217-25.
15. Bari M, Nakauma M, Todoriki S, Juneja V. Effectiveness of irradiation treatments in inactivating *Listeria monocytogenes* on fresh vegetables at refrigeration temperature. J Food Prot. 2005;68(6):1132-3.
16. Heisik J, Wagner D, Nierman M, Peeler J. *Listeria* spp. found on fresh market produce. App Environm Microbiol. 1989;55:1925-7.
17. Mpuchane S, Gashe B. Prevalence of coliformes in traditionally dried leafy vegetables sold in open markets and food stores in Gaborone, Botswana. J Food Prot. 1996;59:28-30.
18. LOPEZ L, ROMERO J, DUARTE F. Calidad microbiológica y efecto del lavado y desinfección en vegetales pretrozados expendidos en Chile. ALAN, dic. 2003, vol.53, no.4, p.383-388.

Recibido: 10 de septiembre de 2007.
Aprobado: 22 de mayo de 2008.

Tamara K. Martino. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Dpto. Microbiología de los Alimentos. Infanta 1158 e/ Llinás y Clavel. Centro Habana. La Habana, Cuba.
Teléf.: 8-700911. E-mail: tamara.martino@infomed.sld.cu

Tabla 1. Relación entre el tipo y número de muestras de hortalizas investigadas

Alimento	No. muestras	Alimento	No. muestras	Alimento	No. muestras
Acelga	8	Col	7	Pepino	3
Ají pimiento	3	Col china	3	Perejil	5
Ajo montaña	1	Espinaca	4	Rábano	1
Ajo porro	2	Frijol chino	4	Remolacha	5
Apio	4	Habichuela	1	Tomate	6
Berro	1	Lechuga	17	Zanahoria	7
Cebollino	3	Orégano	1		

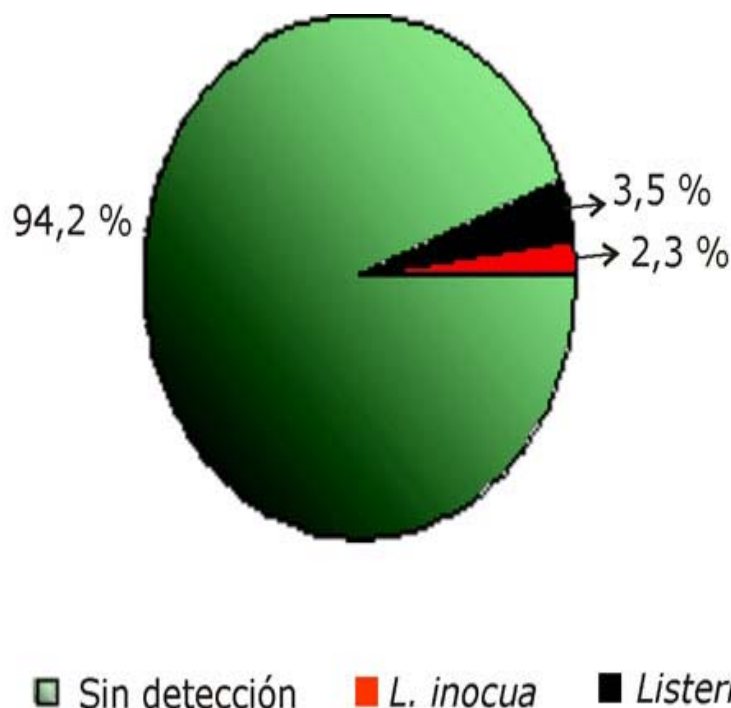


Fig. Detección de *Listeria* spp. en las muestras de hortalizas frescas analizadas.

Tabla 2. Relación entre los niveles de contaminación encontrados para coliformes y coliformes fecales y la cantidad muestras analizadas por tipo de hortaliza

Alimento	Coliformes/g				Coliformes fecales/g		
	<10 ²	10 ² - 10 ³	10 ³ - 10 ⁵	>10 ⁵	<10	10 ² - 10 ³	10 ³ - 10 ⁵
Cebollino	-	-	-	<u>3</u>	<u>3</u>	-	-
Col	-	5	<u>2</u>	-	<u>7</u>	-	-
Zanahoria	-	2	<u>4</u>	1	3	<u>2</u>	2
Frijol chino	-	-	<u>4</u>	-	<u>4</u>	-	-
Lechuga	6	4	<u>5</u>	2	11	<u>6</u>	-

Tabla 3. Efecto de la limpieza en lechuga inoculada con *L. monocytogenes*

Muestra de lechuga		Nivel de inóculo más bajo		Nivel de inóculo más alto	
		<i>Listeria monocytogenes</i> /g	Método rápido	<i>Listeria monocytogenes</i> /g	Método rápido
A	Sin lavar	1,8 x 10 ³	+	2,4 x 10 ⁵	+
	Lavada	< 10 ²	+	2,3 x 10 ⁴	+
B	Sin lavar	1,5 x 10 ³	+	1,2 x 10 ⁵	+
	Lavada	< 10 ²	+	1,3 x 10 ⁴	+
Control del inóculo		1.3x10 ³	+	6.2x10 ⁵	+

Tabla 4. Efecto de la limpieza en zanahoria inoculada con *L. monocytogenes*

Muestra de zanahoria		Nivel de inóculo más bajo		Nivel de inóculo más alto	
		<i>Listeria monocytogenes</i> /g	Método rápido	<i>Listeria monocytogenes</i> /g	Método rápido
A	Sin lavar	$3,0 \times 10^2$	+	$4,0 \times 10^2$	+
	Lavada	$1,0 \times 10^2$	+	$1,0 \times 10^2$	+
	Lavada y Pelada	$< 10^2$	+	$< 10^2$	+
B	Sin lavar	$1,0 \times 10^2$	+	$< 10^2$	+
	Lavada	$< 10^2$	+	$< 10^2$	+
	Lavada y Pelada	$< 10^2$	-	$< 10^2$	+
Control del inóculo		$2,3 \times 10^3$	+	$1,4 \times 10^5$	+