



Artículo original

Especies de *Aeromonas* en vegetales frescos que se expenden en un mercado popular de Maracaibo

Messaria Ginestre^{a,*}, Gresleida Rincón^b, Sonia Romero^a, Belinda Harris^b,
Maribel Castellano^a, Gladis Colina^a

^aCátedra de Bacteriología General, ^bCátedra de Bacteriología Clínica,
Escuela de Bioanálisis, Facultad de Medicina, La Universidad del Zulia,
Maracaibo - Venezuela

Recibido 02 de marzo de 2005; aceptado 10 de octubre de 2005

Resumen: Las especies de *Aeromonas* son patógenos emergentes que se pueden recuperar de una gran variedad de alimentos. El objetivo de esta investigación fue determinar la frecuencia de *Aeromonas* spp. en vegetales frescos que se expenden en Maracaibo. Se analizaron 150 muestras: 50 lechuga, 50 cilantro y 50 perejil. Para el aislamiento se utilizó agua peptonada alcalina (medio de enriquecimiento), agar almidón ampicilina y DNasa-azul de toluidina-ampicilina agar (medios selectivos). La identificación se realizó empleando pruebas bioquímicas. La frecuencia de *Aeromonas* spp. fue de 37 (24,67%), siendo las muestras de cilantro las que presentaron el mayor número de aislamiento 24 (52,00%). *A. caviae* fue la especie más recuperada 27 (72,97%), seguida de *A. hydrophila* 10 (27,03%). Estos resultados evidencian que los vegetales analizados presentan elevados niveles de contaminación por *Aeromonas*, lo cual indica que se deben tomar medidas para minimizar los riesgos microbiológicos que representan estos alimentos para los consumidores.

Palabras-clave: vegetales frescos, *Aeromonas*, lechuga, cilantro, perejil

Aeromonas species in fresh vegetables that are expended in a popular market of Maracaibo

Abstract: *Aeromonas* species are emergent pathogens that can recover of a great variety of foods. The objective of this investigation was to determine the frequency of *Aeromonas* spp. in fresh vegetables that are expended in Maracaibo. 150 samples were analyzed: 50 lettuce, 50 cilantro and 50 parsley. For the isolation alkaline peptone water (enrichment medium), ampicillin starch agar and DNasa- toluidine blue-ampicillin agar (selective media) were used. The identification was made by using biochemical tests. The frequency of *Aeromonas* spp. was of 37; (24,67%), being the coriander samples those that presented the biggest isolation number 24 (52,00%). *A. caviae* was the most frequent species 27 (72,97%), followed by *A. hydrophila* 10 (27,03%). These results evidence that the analyzed vegetables present high levels of contamination for *Aeromonas* that which indicates that they should take measures to minimize the microbiological risks that represent these foods for the consumers.

Keywords: fresh vegetables, *Aeromonas*, lettuce, coriander, parsley

*Correspondencia:
E-mail: messaria@hotmail.com

Introducción

La demanda de vegetales frescos y listos para consumir ha aumentado en el mundo y paralelamente se han incrementado los problemas de salud de los consumidores debido a la proliferación de microorganismos en estos alimentos, en los cuales los procedimientos habituales de lavado

no son capaces de reducir significativamente la carga microbiana.

Entre los vegetales a partir de los cuales han sido aislados patógenos se mencionan espárrago, brotes de soja y alfalfa, brócoli, repollo, coliflor, lechuga, cilantro, perejil, zanahoria, espinaca, tomate y pepino, entre otros [1].

Entre las bacterias patógenas aisladas a partir de vegetales se encuentran: *Bacillus cereus*, *Campylobacter jejuni*,

Escherichia coli O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Vibrio cholerae*, *Yersinia enterocolitica* y *Aeromonas* spp. [2,3].

Los miembros del género *Aeromonas* son bacilos gram-negativo ubicuos en ambientes naturales como suelos, ríos, lagos y mares; se ha documentado su presencia en aguas potables, aguas residuales y en una variedad de alimentos frescos incluyendo vegetales (alfalfa, brócoli, coliflor, lechuga, cilantro, perejil, espinacas), carne (de res, cerdo, pollo y ovejo), productos marinos y lácteos, entre otros [4,5].

Estos microorganismos poseen diversos factores de virulencia y han sido asociados con la producción de una amplia variedad de infecciones extraintestinales; sin embargo, su papel como agente productor de enfermedades gastrointestinales transmitidas por alimentos sigue siendo motivo de controversia.

En los últimos años, como consecuencia del desarrollo de nuevos métodos y técnicas de aislamiento e identificación de patógenos bacterianos en alimentos, la recuperación de especies de *Aeromonas* ha incrementado significativamente.

En Venezuela, diversos estudios han confirmado la presencia de *Aeromonas* spp. en productos de origen vegetal, lo cual confirma el papel de estos alimentos como vehículo de transmisión de este grupo bacteriano. Sin embargo, en la región zuliana son pocas las investigaciones realizadas con este propósito; por lo tanto, la finalidad de esta investigación fue determinar la frecuencia de aislamiento de especies de *Aeromonas* en muestras de lechuga, cilantro y perejil que se expenden en un mercado popular del municipio Maracaibo.

Materiales y Métodos

Se analizó un total de 150 muestras de vegetales frescos distribuidas en 50 lechuga (*Lactuca sativa*), 50 cilantro (*Coriandrum sativum*) y 50 perejil (*Petroselinum sativum*); recolectadas al azar en el mercado municipal "Santa Rosalía", ubicado en la ciudad de Maracaibo y transportadas de inmediato, en condiciones de refrigeración, al Laboratorio de Bacteriología de la Escuela de Bioanálisis de la Universidad del Zulia, para su procesamiento bacteriológico.

Se homogenizaron 10 gramos de cada muestra en 90 mililitros de agua peptonada alcalina pH 8,6 (medio de enriquecimiento), siguiendo las recomendaciones de las normas venezolanas COVENIN 1126-89 [6], se incubó a 35°C por 24 horas. Transcurrido el período de incubación se inocularon dos medios selectivos para el aislamiento de especies de *Aeromonas* (agar ampicilina almidón y agar DNasa azul de toluidina-ampicilina), los cuales se incubaron por un periodo de 24-48 horas a 35°C [6,7]. Las colonias típicas de este género en ambos medios de cultivo fueron identificadas mediante la aplicación de pruebas bioquímicas recomendadas por Abbott, S y col [8]. Análisis estadístico.

La presencia de *Aeromonas* spp. en los diferentes vegetales estudiados, fue comprobada mediante la prueba de Kruskal-Wallis (prueba no paramétrica), con un nivel de significancia de 0,05. El análisis estadístico fue realizado utilizando el paquete estadístico SPSS (Statistical Products of services Solutions), versión 10.0 para Windows (SPSS Inc., Chicago III).

Resultados

En la Figura 1 se muestra la distribución porcentual de *Aeromonas* spp. en los diferentes vegetales analizados, detectándose 37 (24,67%) muestras positivas y 113 (75,33%) negativas para este grupo bacteriano.

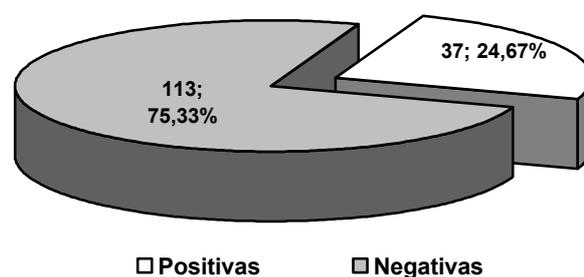


Figura 1. Distribución porcentual de *Aeromonas* spp. en muestras de vegetales.

El porcentaje de aislamiento de *Aeromonas* spp. según el tipo de vegetal estudiado se refleja en Tabla 1. En 26; 52,0% de las muestras de cilantro se recuperaron especies de *Aeromonas*; mientras que en lechuga y perejil el porcentaje de positividad fue de 18,0% (9) y 40,0% (2), diferencias que resultaron estadísticamente significativas ($p = 0,000$).

Tabla 1. Porcentaje de positividad para *Aeromonas* spp. según el tipo de vegetal.

Vegetal (n=50)	Número	%
Cilantro	26	52,00
Lechuga	9	18,00
Perejil	2	4,00

Prueba de Kruskal-Wallis = 0,000 ($p < 0,05$)

La identificación bioquímica de *Aeromonas* spp. aisladas indica que 27(72,97%) de los microorganismos recuperados corresponden a la especie *A. caviae*; mientras que el resto: (10; 27,03 %) son *A. hydrophila* (Figura 2).

En la Tabla 2 se observa la distribución de las especies de *Aeromonas* aisladas según el tipo de vegetal. De las 26 cepas obtenidas en muestras de cilantro 21; 80,77% fueron *A. caviae* y 5; 19,23% *A. hydrophila*. Los 9 aislamientos recuperados de especímenes de lechuga correspondieron 6; 66,66% a *A. caviae* y 3; 33,34% a *A. hydrophila*. En perejil solo se identificaron 2 cepas de *A. hydrophila*.

Discusión

En la actualidad, las especies de *Aeromonas* son considerados patógenos emergentes y se han involucrado con brotes de gastroenteritis asociados al consumo de alimentos frescos como frutas y vegetales.

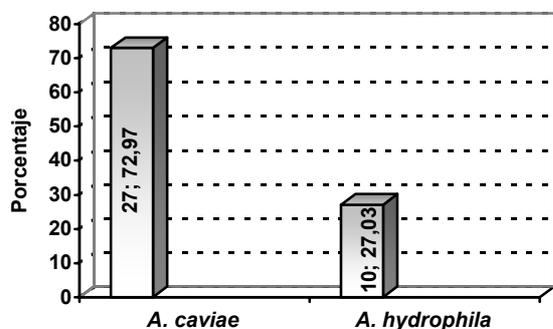


Figura 2. Distribución porcentual de especies de *Aeromonas* en muestras positivas.

La frecuencia de especies de *Aeromonas* (37; 24,67%) en los vegetales analizados, coincide con los estudios realizados por diversos autores, quienes refieren porcentajes de aislamiento similares. Así, Brion D. y col [9], recuperaron *Aeromonas* spp. en 27,38% de muestras de ensaladas de vegetales adquiridas en expendios de comida rápida. Además, Raybaudi R. y col [10], reportaron 19,60% de positividad a partir de vegetales empacados en bolsas de polipropileno.

Tabla 2. Distribución de especies de *Aeromonas* según el tipo de vegetal.

Especie de <i>Aeromonas</i>	Vegetal		
	Cilantro n (%)	Lechuga n (%)	Perejil n (%)
<i>A. caviae</i>	21(80,77)	6 (66,66)	
<i>A. hydrophila</i>	5(19,23)	3 (33,34)	2(100,00)
Total	26(100,00)	9(100,00)	2(100,00)

En otras investigaciones se han detectado altos porcentajes de aislamiento de *Aeromonas* spp. en estos alimentos. Arias M. y col [11], durante una década en Costa Rica, analizaron la presencia de agentes patógenos en productos alimenticios y hallaron 42,70% de muestras positivas para este grupo microbiano en vegetales frescos. Por su parte, Nishikawa y Kishi [12] y Rodríguez C. y col [13] publicaron porcentajes de aislamiento superiores al 50,00% en productos vegetales. Además, Callister y Agger [14] aislaron 31,30% de *Aeromonas* spp. en brócoli. En contraste, otros estudios indican una baja frecuencia de recuperación en ensaladas de vegetales (6,10%) y espinacas (5,20%) [4].

Por otra parte, la literatura mundial indica que existe un variado grupo de alimentos en los cuales pueden aislarse especies de *Aeromonas*, dentro de estos se incluyen: pescado fresco y congelado, agua potable, leche cruda y pasteurizada, pollo crudo, tortas y postres con cremas, mayonesa y ensaladas [5].

Aunque existen claras evidencias que asocian *Aeromonas* spp. con enfermedades diarreicas, son pocos los datos publicados en los cuales estos microorganismos han sido directamente asociados con gastroenteritis transmitida por alimentos¹⁵. Altwegg M. y col [16], en 1991, describió un brote de gastroenteritis por consumo de "cocktail" de camarones. Se han reportado otros brotes, siendo el más notable el reportado por Abeyta C. y col [17], en 1986, en donde hubo 472 casos asociados al consumo de ostras en Louisiana, Estados Unidos.

Es importante señalar que el papel de *Aeromonas* spp. como agente productor de gastroenteritis sigue siendo controversial, principalmente debido a las dificultades para establecer diferencias significativas en la rata de portadores entre personas sintomáticas y asintomáticas. No obstante, su presencia en alimentos de consumo fresco, tales como frutas y vegetales, representa un riesgo potencial para el desarrollo de infecciones intestinales, más aún si se considera su capacidad de producir factores de virulencia como: enterotoxinas, citotoxinas y hemolisinas.

Al considerar el aislamiento de *Aeromonas* spp. según el tipo de vegetal, Monge R. y col [18], indican que este grupo microbiano se encontró con mayor frecuencia en lechuga (52,00%) en comparación con cilantro (30,00%). En este estudio los resultados difieren, puesto que el mayor porcentaje de aislamiento correspondió a cilantro (52,00%), mientras que en lechuga se recuperó en 18,00%. Además, otros autores refieren diferencias significativas en la distribución de este grupo microbiano en vegetales. Así, Raybaudi, R. y col [10] reportaron porcentajes de positividad de 93,30% y 33,30%, para céleri y repollo, respectivamente. Por otra parte, el aislamiento de *Aeromonas* spp. en las muestras de perejil analizadas fue notablemente inferior (4,88%), al obtenido en los especímenes de cilantro y lechuga.

Tasas de aislamientos elevadas para especies de *Aeromonas* en alimentos frescos, como las obtenidas en las muestras de cilantro, pueden estar relacionadas con diversos factores que promueven la contaminación de productos frescos durante la siembra, cosecha, transporte y comercialización. La irrigación de los cultivos con aguas no tratadas, la sustitución de fertilizantes químicos por estiércol, las heces de los animales, la manipulación por los trabajadores, los insectos, las técnicas de cosecha, las condiciones de transporte, temperatura de almacenamiento inapropiadas y la contaminación cruzada, pueden facilitar la incorporación de microorganismos patógenos a los alimentos, particularmente en frutas y vegetales de consumo fresco.

A pesar de los avances en las técnicas de aislamiento e identificación bacteriana, las especies predominantes tanto en muestras clínicas como provenientes de agua y alimentos siguen siendo *A. caviae*, *A. hydrophila* y *A. veronii biovar sobria*. En este estudio, *A. caviae* fue la especie más recuperada (27; 72,97%), seguida de *A. hydrophila* (10; 27,03 %), no se obtuvo aislamientos de *A. veronii biovar sobria*.

Al analizar la frecuencia de aislamiento de especies según el tipo de vegetal, se observó un notable predominio de *A. caviae* sobre *A. hydrophila* en muestras de ci-

lantro (80,77%) y lechuga (66,66%), esta especie bacteriana no fue recuperada de perejil. Estos resultados coinciden con lo publicado por Rodríguez, C y col [13], quienes en un estudio realizado en muestras de vegetales empacados aislaron *A. caviae* en 49,10% y *A. hydrophila* en 29,90%. Sin embargo, contrasta con los resultados comunicados por Brion D. y col [9], quienes reportan en productos vegetales con mínimo procesamiento un mayor porcentaje de *A. hydrophila* (82,60%) sobre *A. caviae* 8,70%.

Los estudios publicados a nivel regional señalan a *A. caviae* como la especie más frecuentemente aislada de muestras de heces de pacientes con gastroenteritis [19], esta similitud con los patrones de recuperación a partir de los vegetales analizados, nos permite inferir que el consumo de vegetales frescos vendidos en mercados de la localidad constituye una fuente potencial de adquisición de patógenos intestinales por los consumidores.

Finalmente, la prevención de la contaminación de los vegetales frescos por patógenos microbianos debería ser el objetivo común de cada una de las personas involucradas en los procesos de cultivo, cosecha, transporte y comercialización; a fin de garantizar la inocuidad de estos productos alimenticios y minimizar el riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos al consumidor.

Conclusiones

Los vegetales frescos que se comercializan en los mercados populares de la ciudad de Maracaibo presentan elevados niveles de contaminación por especies de *Aeromonas*, por ello se deberían tomar medidas para minimizar los riesgos microbiológicos para los consumidores.

El aislamiento de especies de *Aeromonas* fue notablemente superior en las muestras de cilantro en comparación con las de perejil, esto indica las variadas fuentes y oportunidades de contaminación desde el campo hasta el consumidor; por tal motivo, es necesario establecer niveles máximo permisibles de *Aeromonas* spp. en productos vegetales, a fin de garantizar un adecuado control microbiológico de estos productos y contribuir a la disminución de las enfermedades gastrointestinales producidas por dichos microorganismos.

La presencia de *Aeromonas* spp. en muestras de vegetales y su posible asociación con gastroenteritis, evidencian la necesidad de realizar estudios para evaluar la virulencia en cepas ambientales y su relación epidemiológica con brotes diarreicos asociados con el consumo de alimentos frescos.

Referencias

[1] Arce G., Ávalos M., Giusti S., Miranda G., Tuhay N. Consumo de vegetales crudos en la Ciudad de Corrientes en relación con las enfermedades transmitidas por alimentos. Revista de Postgrado de Vía Cátedra de Medicina 2002; 10-11.
[2] Acevedo L., Mendoza C. y Oyon R. Coliformes totales, fecales y algunas enterobacterias, *Staphylococcus* sp y hon-

gos en ensaladas para perro calientes en la ciudad de Maracaibo, Venezuela. ALAN 2001; 51(4): 20-30.
[3] Kanabel S. Enfermedades transmitidas a través de alimentos. The world of food science. 2003.1-14.
[4] Beuchat L. 1998. Surface decontamination of fruits and vegetables eaten raw: a review. Food Safety Unit, WHO. Series: Report WHO/FSF/FOS 198.2. En: http://www.who.int/foodsafety/publications/fs_management/en/surface_decon.pdf. Acceso 28 de enero de 2005.
[5] Blair I., McMahon M. and McDowell D. 1995. *Aeromonas*. En: http://www.science.ulst.ac.uk/food/PDFs/Ian_99EFM.-PDF. Acceso 04 de febrero de 2005.
[6] Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). Alimentos. Identificación y preparación de muestras para el análisis microbiológico. 1ª Revisión. 1126-89. 1989.
[7] AOAC International. Compendium of Microbiological Methods for the Analysis of Food and Agricultural Products. Detection of *Aeromonas* species (Non-validated methods). Method 20.1. 2000.
[8] Abbott S., Cheung W. and Janda M. The Genus *Aeromonas*: Biochemical characteristics, atypical reactions, and phenotypic identification schemes. J Clin Microbiol 2003; 41 2348-57.
[9] Brion D., Díaz R. y Alvarado R. Incidencia de *Aeromonas hydrophila* en productos vegetales mínimamente procesados. Memorias I Congreso Venezolano de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Caracas-Venezuela.1996.
[10] Raybaudi R., Martínez A. y Díaz R. Memorias I Congreso Venezolano de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Caracas-Venezuela.1996.
[11] Arias M y Antillón G. Contaminación microbiológica de los alimentos en Costa Rica. Una revisión de 10 años. Rev. Biomed. 2000; 11: 113-22.
[12] Nishikawa Y. and Kiski T. Isolation and characterization of motile *Aeromonas* from humans food and environmental specimens. Epidemiol and Infect. 1988; 101: 213-23.
[13] Rodríguez C., Díaz R. y Guevara L. Incidencia de *Aeromonas* spp en productos vegetales empacados en bolsas de polipropileno. Memorias II Congreso Venezolano de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Caracas-Venezuela.1999.
[14] Callister S. and Agger W. Enumeration and characterization of *Aeromonas hydrophila* and *Aeromonas caviae* isolated from grocery store produce. Appl. Environ. Microbiol.53: 249-53.
[15] Castro G., Aguilera M., Giono, S., Hernández C., Rodríguez M., Soler L. y col. El género *Aeromonas*. ¿Un patógeno importante en México?. Enf Infec y Micro 2002; 22(4): 206-16.
[16] Altwegg M., Martinette L., Lüthy J., Rohrbach M. *Aeromonas*-associated gastroenteritis after consumption of contaminated shrimp. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 1991; 10: 41-5.
[17] Abeyta C., Kaysner C., Wekell M., Sullivan J., Stelma G. Recovery of *Aeromonas hydrophila* from oysters implicated in an outbreak of foodborne illness. J Food Prot. 1986; 49: 643-46.
[18] Monge R., Arias M., Utzinger D. Presence of cytotoxic *Aeromonas* and *Plesiomonas shigelloides* in fresh vegetables. Rev Biomed 1998; 9: 176-80.
[19] Pineda M., Bonilla X., Vargas J. Boletín sobre etiología y resistencia bacteriana. 4ª ed. Centro de Referencia Bacteriológica. Servicio Autónomo Hospital Universitario de Maracaibo (SAHUM). 2001.