

ARTÍCULO

PLESIOMONAS SHIGELLOIDES, UN ENIGMA DE LA MICROBIOLOGÍA

*Q.B.P. Verónica Rozano Ladrón de Guevara. Estudiante de posgrado.
vernicanessa@yahoo.com.mx*

P Q.B.P. Luis Pimentel Ayaquica. Tesista. lpimentela501@ipn.mx

*Dr. Carlos Vázquez Salinas. Profesor Titular C.CBS-UAM-I. cvs@xanum.
uam.mx*

*M. en C. Elsa Quiñones Ramírez. Profesor Titular IPN-ENCB
equinon@encb.ipn.mx*

RESUMEN

Plesiomonas shigelloides es un nuevo miembro de la familia Enterobacteriaceae, es un bacilo corto Gram negativo, puede vivir con o sin oxígeno, móvil, utiliza la glucosa e inositol, crece de 0 y 3% de sal, habitante natural de ríos, lagos, lagunas, estuarios, agua de mar. Se ha reportado solo una especie, *shigelloides*, denominada así debido a su parecido con *Shigella sonnei*. Esta bacteria crece a temperaturas que van de 8 a 55 °C, tiene como óptima de 25 a 35 °C. El intervalo de pH al que crece es de 4.5 a 9.0. Se encuentra con mayor frecuencia durante las estaciones más calurosas del año (30-43 °C), ampliamente distribuida en el mundo, y por su hábitat cosmopolita se pueden ubicar en diversas regiones geográficas. Este microorganismo se ha puesto en evidencia en productos de la pesca, así como en aves, mamíferos y reptiles. Clínicamente, la infección más común en humanos es la gastroenteritis, teniendo como fuente de infección el agua, los productos de la pesca, además de vegetales frescos que son contaminados con aguas residuales.

Palabras clave: *Plesiomonas shigelloides*, Enterobacteriaceae, gastroenteritis

PLESIOMONAS SHIGELLOIDES, A MICROBIOLOGY'S ENIGMA

Since 2001, *Plesiomonas shigelloides* belongs to the family Enterobacteriaceae, is a Gram-negative, facultative anaerobic, motile because of lophotrichous flagella, non-sporeforming bacilli. *P. shigelloides* colonies are positive reactions for oxidase, catalase, indol, inositol, and glucose. Is an aquatic microorganism which has been isolated from fresh water such as rivers, streams, ponds, lakes; estuarine water and sea water. The species name *shigelloides* was justified by its biochemical and antigenic resemblance with *Shigella sonnei*. Growth rates with respect to temperature on *P. shigelloides* are: the maximums ranged from 40 to 55 °C with optimum growth temperatures ranging from 25 to 35 °C and has a minimal growth temperature of about 8 to 10 °C.

Keywords: *Plesiomonas shigelloides*, Enterobacteriaceae, gastroenteritis, isolation, IBB.

INTRODUCCIÓN

¿Qué es *Plesiomonas shigelloides*?

P. shigelloides es una bacteria con forma de un bacilo corto, Gram-negativo, no esporulado, es catalasa y oxidasa positivo. Su metabolismo es tanto respiratorio como fermentativo, es capaz de utilizar como fuente de carbono a la glucosa y al inositol (Schets et al., 1998).

Fig 1. Microfotografía de *P. shigelloides* (tinción de Gram).

Una de las características morfológicas más importantes de este microorganismo es la presencia de flagelo lofotrico (lofo, lofo: penacho, mechón; tricos, tricos: pelo), el cual le sirve para movilizarse en las superficies en donde se encuentre (Geizer et al., 1968; Inoue et al., 1991).

Fig 2. Flagelo lofotrico de *P. shigelloides* (tinción de Leifson).

2 -xx

¿Sabes algo de su pasado?

P. shigelloides fue aislada por primera vez en 1947 por Ferguson y Henderson y se le nombró como *Paracolón C27* (Ferguson & Henderson, 1947). Bader en 1954 propuso que debería ser llamada como *Pseudomonas shigelloides*. En 1956 Cowan propuso que *paracolón C27* y otra bacteria llamada *Shigella sonnei* formaran un solo grupo llamado *Escherichia sonnei* (Miller & Koburger, 1985). Sakazaki y Namioka propusieron el nombre de *Pseudomonas michigani* debido a que fue aislado por primera vez por Ferguson y Henderson en la ciudad de Michigan (Sakazaki et al., 1959). Después, se propuso el nombre de *Aeromonas shigelloides* (Ewing et al., 1961). Por último, en 1962, unos investigadores llamados Habs y Schubert, le dieron el nombre que tiene actualmente esta bacteria, *Plesiomonas shigelloides*.

(Griego) plesio,

(Español) plesio:

VECINO

(Griego) monas,

(Español) monas:

RELACIONADO A Aeromonas

Este nombre viene del griego: *plesio*, que significa “vecino” y *monas*, que significa “estar relacionado a” otra bacteria llamada *Aeromonas.*, de ahí que *Shigelloides* significa que se parece mucho a la bacteria *S. sonnei* (Miller & Koburger, 1985).

¿En qué condiciones crece?

Esta bacteria crece a temperaturas que van desde 8 a 10 °C hasta 40 a 55 °C, teniendo como óptima de 25 a 35 °C (González-Rey et al., 2001). El intervalo de pH al que crece es de 4.5 a 9.0, además de que crece a 0 y 3% de cloruro de sodio (Miller & Koburger, 1986b).

¿En qué época de año se encuentra con mayor frecuencia?

Esta bacteria se encuentra con mayor frecuencia durante las estaciones más calurosas del año (30-43 °C), como son primavera y verano, comprendidas entre los meses de marzo a septiembre. Generalmente, en los meses más fríos su aislamiento es menor (Tsukamoto et al., 1978; Hernández & Rodríguez de García, 1997).

¿En dónde vive?

El ambiente donde vive es acuático, por consiguiente, es posible encontrarla en agua dulce como ríos, arroyos, estanques, lagos, lagunas; en agua de estuarios y en agua de mar; incluso se ha encontrado en lugares de recreación acuática, así como en acuarios (Medema & Schets, 1993; Schubert & Beichert, 1993).

Fig 4. Hábitat de *P. shigelloides*

¿En qué países podemos encontrar esta bacteria?

1. Alemania, 2. Argentina, 3. Australia, 4. Bangladesh, 5. Bélgica, 6. Brasil, 7. Canadá, 8. China, 9. Costa Rica, 10. Cuba, 11. España, 12. Estados Unidos, 13. Filipinas, 14. Finlandia, 15. India, 16. Indonesia, 17. Inglaterra, 18. Irak, 19. Irlanda, 20. Italia, 21. Japón, 22. Jordania, 23. Malasia, 24. Nigeria, 25. Noruega, 26. Perú, 27. Polonia, 28. República Checa, 29. República del Congo, 30. Suecia, 31. Tailandia, 32. Taiwan, 33. Turquía, 34. Ucrania, 35. Venezuela (Olsvik et al., 1990; Aldová et al., 1999; González-Rey et al., 2001; Knebel et al., 2001; Murase et al., 2001; Woo et al., 2003).

Fig 4. Distribución de *P. shigelloides*.

¿Quiénes son los reservorios de esta bacteria?

Los reservorios, es decir, los organismos en los que puede vivir sin causarles algún daño son, los productos de la pesca como pescado, ostiones, mariscos, además de aves, mamíferos tales como perros, gatos, vacas, cabras, cerdos, monos y reptiles (González-Rey et al., 2001; Bravo et al., 2004).

¿En qué alimentos podemos encontrarla?

La podemos encontrar principalmente en alimentos de origen acuático como jaiba, camarón, ostiones y peces, ya sea de agua dulce o de mar, pero también en vegetales que se rieguen con aguas contaminadas por esta bacteria (Miller & Koburger, 1985; Woo et al., 2003; Hernández & Rodríguez de García, 1997; Monge et al., 1998; Gibotti et al., 2000).

¿Cómo podemos obtener esta bacteria en el laboratorio?

Diferentes medios de cultivo se han utilizado para el aislamiento de esta bacteria, como el agar *Salmonella-Shigella* (SS), el cual fue modificado por Tsukamoto y col. (agar *Salmonella-Shigella* modificado: MSS) reemplazando la lactosa por 1% de inositol y fue utilizado para muestras ambientales. Otros investigadores han utilizado el agar MacConkey, el agar citrato desoxicolato (DC), el agar *xilosa lisina desoxicolato* (XDC), el agar entérico *Hektoen*, el agar lactosa desoxicolato a partir de muestras clínicas y el agar Endo. Sin embargo, estos medios presentan dificultades para diferenciar a *P. shigelloides* de otras bacterias. Para estos problemas se recomienda el uso del agar inositol verde brillante sales biliares (IBB). Este medio puede diferenciar entre *Aeromonas* and *Plesiomonas*: las colonias de *Aeromonas* son incoloras mientras que las de *Plesiomonas* son amarillas (Miller & Koburger, 1986a; Huq et al., 1991; Bravo et al., 2000).

Fig 5. Colonias típicas de *P. shigelloides* IBB.

Desarrollo

¿En dónde a causado problemas?

Esta bacteria ha causado problemas en países como Japón, Malasia, Tailandia, Indonesia, India, Taiwan, China, debido principalmente al consumo de productos de la pesca como mariscos y pescado, así como al consumo de agua contaminada con *P. shigelloides*. En México, no se han reportado casos a causa de esta bacteria (Tsukamoto et al., 1978; Murase et al., 2001; Tseng et al., 2002; Woo et al., 2003).

También en Estados Unidos y en Cuba ha causado problemas, por la ingestión de agua y mariscos contaminados, respectivamente (Miller & Koburger, 1985; Bravo et al., 2004). Incluso en Europa en países como Holanda, España y Finlandia a causa de agua y mariscos contaminados; y en Nigeria por consumo de agua contaminada (Medema & Shets, 1993).

1999, 26 casos, Pescado

1999, 111 casos, comida marina cruda

2000, 1,149 casos, mariscos contaminados

1994, 2,066 casos, mariscos contaminados

2000, 197 casos, mariscos contaminados

1999, 3 brotes, agua contaminada

4 -xx

2004, 305 casos, mariscos contaminados
648 casos
1,580 casos
331 casos

Fig 6. Brotes de *P. shigelloides* en Asia.
2000, 89 casos, mariscos contaminados
1996, 30 casos, agua contaminada

Fig 7. Brotes de *P. Shigelloides* en América.

1991, 880 casos, agua contaminada
1990, 9 casos, agua contaminada
1993, 15 casos, mariscos contaminados
1995, 593 casos, comida marina

Fig 7. Brotes de *P. Shigelloides* en Europa y Africa.

¿Qué enfermedades produce esta bacteria?

P. shigelloides puede producir gastroenteritis, esto es, cuando la persona presente fiebre, escalofríos, dolor abdominal, náuseas, diarrea y vómito (Bravo et al., 2000; Woo et al., 2003).

Pero cuando las personas no están sanas, *P. shigelloides* puede provocar enfermedades más graves que no son intestinales como: meningitis, osteomielitis, artritis, pseudoapendicitis (Bravo et al., 2000; González-Rey et al., 2001).

¿Cuánto tarda en presentarse la enfermedad?

La enfermedad tarda en presentarse de 24 a 50 horas después de la ingestión del alimento o agua contaminados. A esto se le llama periodo de incubación (González-Rey et al., 2001).

¿Cuántas bacterias se necesitan para enfermarme?

Aproximadamente, se necesitan 1'000,000 bacterias por mililitro para provocar la enfermedad en una persona sana. En términos prácticos, se maneja 106 UFC/ mL; a esto se le llama dosis infectiva (Miller et al., 1985).

¿Qué utiliza la bacteria para provocar la enfermedad?

Aún no se sabe con exactitud cuales son las herramientas de las que se ayuda *P. shigelloides* para provocar la gastroenteritis o las otras enfermedades, pero se cree que utiliza: dos enterotoxinas, una resistente al calor y la otra no; una *beta-hemolisina*, la cual actúa sobre los eritrocitos de varias especies de mamíferos, incluyendo el humano; una *citolisina* resistente a 100 ° C por 10 minutos; una *tetrodotoxina*, la cual es una toxina que actúa a nivel de Sistema Nervioso Central; y plásmidos, los cuales pueden ser transferidos de otras bacterias patógenas (Janda & Abbott, 1993; Bravo et al., 2000; González-Rey et al., 2004).

¿Cómo utiliza *P. shigelloides* sus herramientas?

Desafortunadamente no se conoce el mecanismo de patogenicidad de esta bacteria, no se sabe de que manera afecta a las células del intestino o de otros tejidos, ni a que nivel causa daño.

¿De qué manera puede entrar esta bacteria a nuestro cuerpo?

Por el consumo de alimentos como pescado, mariscos o vegetales crudos o mal cocidos, también por mala higiene. Por vía oral-fecal (Miller & Koburger, 1985; Hernández & Rodríguez de García, 1997; Woo et al., 2003).

En caso de que ya tenga la gastroenteritis, ¿cómo puedo curarme?

Esta bacteria es resistente a antibióticos como las penicilinas, pero es sensible a oxiquinolonas, cefalosporinas, cloranfenicol, tetraciclinas y ácido nalidíxico, entre otros. Por lo cual, es recomendable que el tratamiento se siga con antibióticos a los que esta bacteria sea sensible (Olsvik et al., 1990; Avison et al., 2000; Stock & Wiedemann, 2001).

¿Cómo podemos prevenir las enfermedades causadas por *P. shigelloides*?

Se ha observado que *P. shigelloides* es destruida a 60 °C por 30 minutos. Constatando que, cualquier alimento que sea cocinado adecuadamente, no contendrá esta bacteria viva (Tsukamoto et al., 1978).

Conclusiones

El estudio sobre el aislamiento de *Plesiomonas shigelloides* en México es escaso, por lo es necesario realizar investigaciones sobre las metodologías recomendadas para su aislamiento. La identificación y el aislamiento de *P. shigelloides* es mejor en el medio IBB.

Bibliografía

Aldová, E., O. Melter, P. Chyle, M. Slosarek, and P. Kodym. 1999. *Plesiomonas shigelloides* in water and fish. Cent. Eur. J. Public Health. 7 (4):172-175.

Avison, M. B., P. M. Bennett, and T. R. Walsh. 2000. *-lactamase expression in Plesiomonas shigelloides*. J. Antimicrob. Chemother. 45:877-880.

Bravo, L., R. Cabrera, M. Ramírez, A. Llop, A. Fernández, B. García, and L. Morier. 2000. *Plesiomonas shigelloides*, a *Vibrionaceae* to be taken into account. Rev. Cubana Med. Trop. 52 (1):10-14.

Bravo, L., M. Ramírez, R. Cabrera, L. Cabrera, A. Rodríguez, R. Hernández, N. Castañeda, A. Fernández. 2004. *Serotypes and antibiotypes of Plesiomonas shigelloides in Cuba*. Rev. Panam. Infectol. 6 (2):23-27.

Ewing, W. H., R. Hugh, and J. G. Johnson. 1961. *Studies on the Aeromonas group*. U.S. Dept. of Hlth., Educ., and Welf., Publ. Hlth. Serv. Commun. Dis. Center Atlanta, Georgia.

Ferguson, W. W., and N. D. Henderson. 1947. Description of strain C27: A motile organism with the major antigen of *Shigella sonnei* phase I. J. Bacteriol. 54:179-181.

Geizer, E., M. Ryé, and E. Aldová. 1968. *A contribution to the morphology of Aeromonas shigelloides*. Zentralbl. Bakteriol. (Orig.). 207:41-47.

Gibotti, A., H. O. Saridakis, J. S. Pelayo, K. C. Tagliari, and D. P. Falcao. 2000. *Prevalence and virulence properties of Vibrio cholerae non-O1, Aeromonas spp. and Plesiomonas shigelloides isolated from Cambe Stream (State of Parana, Brazil)*. J. Appl. Microbiol. 89 (1):70-75.

González-Rey, C., L. Eriksson, I. Ciznar, and K. Krovacek. 2001. *P25- Unexpected isolation of the "tropical" bacterial pathogen -Plesiomonas shigelloides- from lake water above the Polar Circle in Sweden*. In: 7° Symposium on Aeromonas and Plesiomonas.

Hernández, P., and R. Rodríguez de García. 1997. *Prevalence of Plesiomonas shigelloides in surface water*. Arch. Latinoam. Nutr. 47 (1):47-49.

Huq, A., A. Akhtar, M. A. R. Chowdhury, and D. A. Sack. 1991. *Optimal growth temperature for the isolation of Plesiomonas shigelloides, using various selective and differential agars*. Can. J. Microbiol. 37:800-802.

Inoue, K., Y. Kosako, K. Suzuki, and T. Shimada. 1991. *Peritrichous flagellation in Plesiomonas shigelloides strains*. Jpn. J. Med. Sci. Biol. 44 (3):141-146.

Janda, J. M., and S. L. Abbott. 1993. *Expression of hemolytic activity by Plesiomonas shigelloides*. J Clin. Microbiol. 31:1206-1208.

Knebel, U., N. Sloom, M. Eikenberg, H. Borsdorf, U. Hoffler, and J. F. Riemann. 2001. *Gastroenteritis due to Plesiomonas shigelloides--rare cases in the Western world*. Med. Klin. 96 (2):109-113.

Medema, G., and C. Schets. 1993. *Occurrence of Plesiomonas shigelloides in surface water: relationship with faecal pollution and trophic state*. Zentralbl. Hyg. 194:398-404.

Miller, M. L., and J. A. Koburger. 1985. *Plesiomonas shigelloides: An Opportunistic Food and Waterborne Pathogen*. J. Food Protect. 48:449-457.

Miller, M. L., and J. A. Koburger. 1986a. *Evaluation of Inositol Brilliant Green Bile Salts and Plesiomonas Agars for Recovery of Plesiomonas shigelloides from Aquatic Samples in a Seasonal Survey of Suwannee River Estuary*. J. Food & Protec. 49:274-277.

Miller, M. L., and J. A. Koburger. 1986b. *Tolerance of Plesiomonas shigelloides to pH, sodium chloride and temperature*. J. Food & Protec. 49:877-879.

Monge, R., M. L. Arias-Echandi, and D. Utzinger. 1998. *Presence of cytotoxic Aeromonas and Plesiomonas shigelloides in fresh vegetables*. Rev. Biomed. 9:176-180.

Murase, M., M. Kurokawa, M. Nukina, H. Nakanishi, and T. Haruta. 2001. *Surveillance of various enteropathogenic bacteria from diarrheal cases during 1989-1999 in Kobe City*. Kansenshogaku Zasshi. 75 (10):883-893.

Olsvik, O., K. Wachsmuth, B. Kay, K. A. Birkness, A. Yi, and B. Sack. 1990. *Laboratory observations on Plesiomonas shigelloides strains isolated from children with diarrhea in Peru*. J. Clin. Microbiol. 28 (5):886-889.

Sakazaki, R., and S. Namioka. 1959. *Studies on so-called paracolon C27 (Ferguson)*. Jap. J. Med. Sci. Biol. 12:355-363.

Schets, F. M., C. List van der, M. Kadar, H. Ruiter, and G. J. Medema. 1998. *Suppression of Plesiomonas shigelloides growth in the Direct Plating method for the enumeration of Escherichia coli in water*. 26 p in English.

Schubert, R. H. W., and R. Beichert. 1993. *The influence of treated sewage effluents on the numbers of P. shigelloides isolated from river waters*. Hyg. Med. 18:57-59.

Stock, I., and B. Wiedemann. 2001. *Natural antimicrobial susceptibilities of Plesiomonas shigelloides strains*. J. Antimicrob. Chemother. 48 (6):803-811.

Tseng, H. K., C. P. Liu, W. C. Li, S. C. Su, and C. M. Lee. 2002. *Characteristics of Plesiomonas shigelloides infection in Taiwan*. J. Microbiol. Immunol. Infect. 35 (1):47-52.

Tsukamoto, T., T. Shimada, and R. Sakazaki. 1978. *Two epidemics of diarrhoeal disease possibly caused by Plesiomonas shigelloides*. J. Hyg., Camb. 80:275-280.

Woo, P. C. Y., S. K. P. Lau, S. S. Y. Wong, and K. Yuen. 2003. *Two cases of continuous ambulatory peritoneal dialysis-associated peritonitis due to Plesiomonas shigelloides*. J. Clin. Microbiol. 42 (2):933-935.

EXTRACTO CURRICULAR

Q. B. P. Verónica Vanessa Rozano Ladrón de Guevara

Estudiante de posgrado en el Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.

vernicananessa@yahoo.com.mx

En el 2004, ingresar al Posgrado (Maestría en Ciencias) en el programa de Ciencias Químico Biológicas en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.

Participación en el 3er Simposio bioMérieux para Industrias Alimenticias.

Participación en la elaboración del cartel con título "Ocurriencia de Plesiomonas shigelloides en almejas", enmarcada en los eventos conmemorativos del 70 Aniversario de la Escuela Nacional de ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional.

Participación como autor del trabajo libre "comparación de dos medios en el aislamiento de Plesiomonas shigelloides en agua y alimentos" en el 6to Congreso Internacional de Inocuidad de Alimentos. XXI Reunión Nacional de Microbiología, Higiene y Toxicología de los Alimentos.

En el 2005, participación en la exposición del cartel con título "Presencia de Plesiomonas shigelloides en agua y alimentos", en el 1er Congreso Nacional de Protección contra Riesgos Sanitarios.

Participación en la exposición del póster con título "Aislamiento de Plesiomonas shigelloides a partir de productos de la pesca", en la IX Conferencia Internacional sobre Ciencia y Tecnología de los Alimentos.