

Infección por *Aeromonas hydrophila* e *Ichthyophthirius multifiliis* en trucha (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) y tilapia (*Oreochromis aureus*, L) de un centro de acopio de Morelos, México. Estudio patológico

Fernando Constantino Casas*

Amalia Armijo Ortiz**

David Osorio Sarabia***

Larisa A. Chávez Soriano*

Las *Aeromonas* móviles han sido asociadas con una gran variedad de infecciones que afectan a los peces y al hombre.^{4,21,23,28} Este grupo de bacterias ha sido aislado del medio acuático, tanto de aguas continentales como marinas, ya sea de ambientes contaminados como libres de éstos.^{1,12,17,20,21} Las *Aeromonas* forman parte de la flora normal del intestino de peces y otros animales acuáticos.^{19,30} Sin embargo, también han sido asociadas con infecciones en el ser humano^{8,16,17} y en los peces.²⁵ En estos últimos las más importantes son *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas sobria* y *Aeromonas salmonicida*.^{1,20,22} *Ichthyophthirius multifiliis* es un parásito de gran importancia en la acuicultura de consumo alimenticio, así como en los peces ornamentales, por las pérdidas económicas que causa.^{2,6,7} Este parásito está ampliamente distribuido en México, y causa afecciones graves en branquias, aletas, cavidad bucal y tegumento en peces de diferentes especies.^{6,7,25} La ictioftiriasis produce disminución del intercambio gaseoso en branquias, alteraciones a nivel tegumentario, emaciación y la muerte del huésped.^{9,24} El presente trabajo informa de un brote de infección por *Aeromonas hydrophila* acompañada de una infestación masiva por *Ichthyophthirius multifiliis* en trucha (*O. mykiss*) y tilapia (*O. aureus*) de una granja de acopio del estado de Morelos, México. Aunque la acuicultura tiene gran relevancia en México, existe escasa literatura sobre estos problemas, que causan pérdidas económicas tanto en la piscicultura comercial como en la ornamental; por ello, se considera de suma importancia contar con literatura nacional sobre el tema.

Se remitieron al Departamento de Patología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM),

nueve truchas arco iris (*O. mykiss*) y ocho tilapias (*O. aureus*), con un intervalo de recepción de siete días, entre el primer grupo y el segundo. Los peces de la muestra estaban enfermos y murieron cuando eran transportados del centro de acopio de Morelos, al Departamento de Patología de la FMVZ de la UNAM en la ciudad de México, por lo que fueron conservados en refrigeración para su examen *post mortem*. El centro se localiza en Cuautla, Morelos, México, y recibe trucha y tilapia de granjas de la zona central del país, así como recientemente se dedica al cultivo de peces ornamentales (*Carassius auratus*). La trucha y la tilapia permanecen en la explotación aproximadamente 15 días, al término de dicho periodo son vendidos para consumo. La semiología clínica refiere que después de dos semanas de permanecer en los estanques, los peces presentaban anorexia, debilidad, segregación del grupo y muerte. La mortalidad fue de 40 organismos por día en las truchas y de siete en tilapias, dos días después se enviaron a la FMVZ peces enfermos para su necropsia.

En el estudio *post mortem* de las truchas y las tilapias se encontró congestión marcada y acortamiento de branquias, congestión marcada en órganos y vísceras internas. El hígado presentaba múltiples Petequias en su superficie y parénquima. En las truchas se observó también abundante moco en la superficie corporal y oscurecimiento del cuerpo. Se fijaron muestras de órganos y tejidos en formalina amortiguada al 10%, con pH 7.4, y se procesaron por la técnica histológica de rutina. Los cortes fueron de 6 µm de grosor y se colorearon con H-E. También se tomaron muestras de branquias, riñón, bazo e hígado para el estudio bacteriológico de ambas especies.

En las secciones histológicas, tanto de las truchas, como de las tilapias, se encontró en branquias marcada hiperplasia del epitelio de las lamelas primarias (Figura 1) e infiltración severa de células inflamatorias mononucleares. También se observó necrosis y degeneración vacuolar de las células epiteliales, y numerosos parásitos protozoarios ciliados, esféricos u ovales de 30 a 350 µm de diámetro. Presentaban macronúcleo en forma de herradura, micronúcleo esférico y abundantes vacuolas citoplásmicas. Estos parásitos, trofozoitos (formas juveniles de *Ichthyophthirius multifiliis*), estaban sobre y en las lamelas primarias

Recibido para su publicación el 8 de febrero de 1996.

* Departamento de Patología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510, México, D.F.

** Departamento de Especies no Tradicionales. Coordinación de Acuicultura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510, México, D.F.

*** Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510, México, D.F.

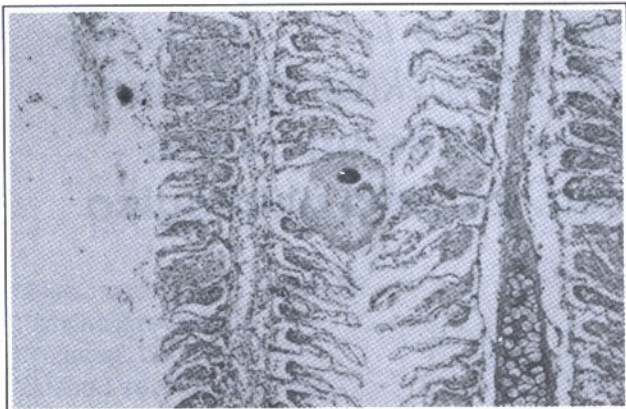


Figura 1. Microfotografía de las branquias de las truchas. Se observa hiperplasia del epitelio de las lamelas primarias, así como la presencia de *Ichthyophthirius multifiliis* entre las lamelas secundarias. (H-E, 166 X).

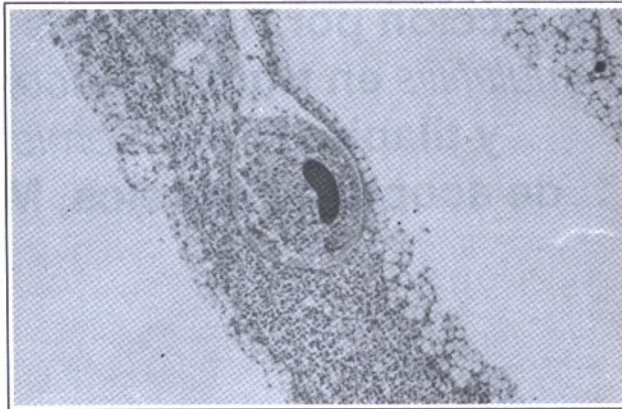


Figura 2. Microfotografía de la lamela primaria de la branquia de una trucha. Se observa branquitis no supurativa, severa, difusa; necrosis y degeneración vacuolar de las células epiteliales y un *Ichthyophthirius multifiliis* en la lamela. (H-E, 417 X).

branquiales (Figura 2), así como en epitelio de cavidad bucal. El diagnóstico microscópico fue de branquitis no supurativa, severa, difusa, asociada a *Ichthyophthirius multifiliis*. Los demás órganos y tejidos revisados presentaban marcada congestión y hemorragias. En el examen bacteriológico de branquias, riñón, bazo e hígado se identificó *Aeromonas hydrophila* en cantidad abundante en las dos especies de peces. Con base en lo anterior, se concluyó que se trataba de una infección aguda por *Aeromonas hydrophila*, asociada a una parasitosis masiva por *Ichthyophthirius multifiliis*.

Las septicemias causadas por *Aeromonas hydrophila* tienen presentaciones sobreaguda, aguda, subaguda y crónica. En la sobreaguda no hay cambios patológicos aparentes. En la forma aguda existe anemia y hemorragias en branquias, ano y órganos internos.²⁵ En las presentaciones subaguda y crónica, se desarrollan abscesos y úlceras en órganos y tejidos.

El diagnóstico de infecciones por *Aeromonas hydrophila* se realiza mediante la identificación de las lesiones y de la bacteria en órganos afectados. La aparición de epizootias por *Aeromonas hydrophila* se asocia a incrementos en la densidad de peces, así como al aumento de materia orgánica y cambios bruscos de temperatura^{11,18} Groberg *et al.*,¹¹ en estudios experimentales con truchas, demostraron que si la temperatura del agua era entre 15° y 20°C se presentaba mortalidad, mientras que a 9°C, se suprimía la infección por *Aeromonas hydrophila*. En el presente estudio muy probablemente esto también influyó en la infección de la bacteria, ya que las truchas se encontraban a una temperatura de 21°C. El desarrollo de infecciones por esta bacteria puede ser estacional en invierno y verano.^{1,4,5,18,31} Aunado a lo anterior, se ha observado que debido a que *Aeromonas hydrophila* es flora normal del intestino en los peces, su patogenicidad está asociada a factores que deprimen el sistema inmune del organismo.¹⁰ En este caso, la presencia de *Ichthyophthirius multifiliis*, comúnmente conocido como "ich", llevó a graves lesiones en branquias, asocia-

das a los trofozoitos o trofontes. Su presencia pudo haber contribuido con el desarrollo de un estrés, con la posterior invasión de *Aeromonas hydrophila* en el intestino de los peces y en el ambiente acuático, donde se presentó una septicemia aguda y una grave parasitosis. Las *Aeromonas hydrophila* son patógenos oportunistas en peces enfermos o con lesiones.³ En el caso informado, se trató de una septicemia, ya que no se encontró reacción inflamatoria en órganos o tejidos y se aisló *A. hydrophila* de ellos. Huizinga *et al.*¹⁵ mencionan que en hígado y riñón de lobina negra de boca grande (*Micropterus salmoides*), no se observaron células inflamatorias por *Aeromonas hydrophila* en su presentación septicémica.

La administración o producción de corticoesteroides en el pez puede activar una infección para producir la enfermedad en salmónidos por *A. salmonicida*, comparable con *A. hydrophila*.²⁶ El *Ichthyophthirius multifiliis* por sí mismo causa graves infestaciones en los peces de acuario y de cultivo intensivo; sin embargo, también se ha encontrado en peces de río y reservas.^{2,25} Este parásito se enquista en subcutis y parasita branquias. *Ichthyophthirius multifiliis* provoca dificultad en la respiración, que aunado a la sustracción de alimento y la acción de secreciones químicas del parásito llevan a adelgazamiento del pez y su muerte. Esta última se asocia a un desequilibrio osmótico y a una infección bacteriana secundaria.^{6,24} También se ha encontrado *Ichthyophthirius multifiliis* en el epitelio corneal del ojo.²⁵

En trucha arco iris de cultivo intensivo es baja la parasitosis.²² En el presente informe probablemente ésta estuvo asociada a la diversidad de especies: trucha, tilapia y peces de ornato (*Carassius auratus*); aun cuando no estaban en contacto directo, el agua circulaba del estanque de las tilapias y los peces de ornato al de las truchas, contaminando probablemente su ambiente con los protozoarios y las bacterias, favoreciendo la infección a las truchas. La presencia de parásitos en las branquias produce degeneración vacuolar y balonoides, así como

necrosis en las células epiteliales. Después de un corto tiempo de estar el irritante, como los parásitos, pueden favorecer el ingreso de agentes oportunistas como *A. hydrophila*, con desarrollo de septicemias.^{6,14} Estas bacterias producen proteasas, citotoxinas y enterotoxinas,^{1,20,27} que son sustancias patógenas que también afectan a los organismos. En el ser humano, estas bacterias pueden ser patógenos oportunistas, principalmente en casos de inmunodepresión y provocar meningitis, endocarditis, úlceras corneales, infecciones en heridas¹⁶ y en vías respiratorias e intestinales.¹⁷ La fuente principal de infección en el humano es el agua, que puede ser un reservorio importante de estos patógenos potenciales.¹⁵ Otra fuente potencial de infección son los peces. Wakabayashi *et al.*³¹ informaron que *Aeromonas hydrophila* ha sido aislada con mayor frecuencia en peces que en el agua.

La quimioterapia para la septicemia causada por *A. hydrophila* empleada en varios centros piscícolas se lleva a cabo con Furanace* (P-7138, Nifurpirinol) 102 ppm de 2 a 8 horas. El tratamiento también se realiza con 25 ppm durante 2 horas con Diquat* (25% activo) de 2 a 4 ppm (0.5 -1 onza/ 1000 gal) de 24 a 48 horas en peces juveniles. Se utiliza acriflavina o tripaflavina 3 ppm (11.4 mg/gal) en baño prolongado.¹³ Para las invasiones por "ich" se utilizan con frecuencia los tratamientos con Quinina: 20 mg/l en baño permanente; formaldehído y verde de malaquita 2.8 g en 1.5 ml de formol por pie cúbico, empleando tres aplicaciones en días alternos.¹³ En tilapias se ha practicado la vacunación de las reproductoras contra la ictioftiriasis, protegiendo así a los alevines.²⁹

Se concluye que en el caso referido la interacción patógena de *Ichthyophthirius multifiliis* y *Aeromonas hydrophila* en trucha y tilapia fue relevante, así como la posible inconveniencia del mantenimiento estrecho de diferentes especies sin las medidas adecuadas de manejo.

Abstract

Clinical and pathological descriptions of an infection due to *Aeromonas hydrophila* and *Ichthyophthirius multifiliis* in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) and tilapia (*Oreochromis aureus*, L.) is described. Although both agents are common in fish farms, records in Mexico are scarce. Fish came from a collecting farm from the state of Morelos, Mexico. The combination of stress and deficient farm management, including different fish species (*Oncorhynchus mykiss*, *Oreochromis aureus* and *Carassius auratus*) without proper conditions, are very likely to have contributed to the development of the disease. *Aeromonas hydrophila* and *Ichthyophthirius multifiliis* are important opportunist pathogens in aquaculture. Careful management should be taken when different fish species are kept in the farm. Prevention of infections is of the utmost importance.

* Laboratorios Jensen-Salsbery. Canoa No. 79 C.P. 01090, México, D.F.

Agradecimientos

Los autores agradecen al personal de la sección de Diagnóstico del Departamento de Microbiología e Inmunología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, su valiosa colaboración por los exámenes bacteriológicos que realizaron.

Literatura citada

1. Angka, L.S., Lam, J.T. and Sin, M.Y.: Some virulence characteristics of *Aeromonas hydrophila* in walking catfish (*Clarias fariatus*). *Aquaculture*, 130: 103-112 (1995).
2. Armijo, A.: Algunas enfermedades que se presentan en centros acuícolas en México. 2º Simposio Latinoamericano de Acuicultura. México, D.F. 1980. 2605-2620. *Departamento de Pesca*. México, D.F. (1980).
3. Barker, G.A., Smith, S.N. and Bromage, N.R.: The bacterial flora of rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson, and brown trout, *Salmo trutta* L., eggs and its relationship to developmental success. *J. Fish Dis.*, 12: 281-293 (1989).
4. Boulanger, Y., Lallier, R. and Cousineau, G.: Isolation of enterotoxigenic *Aeromonas* from fish. *Can. J. Microbiol.*, 23: 1161-1164 (1977).
5. Burke, K., Robinson, J., Cooper, M., Beaman, J., Partridge, K., Peterson, D. and Gracey, M.: Biotyping and virulence factors in clinical and environmental *Aeromonas* species. *Appl. Environ. Microbiol.*, 47: 1146-1149 (1984).
6. Cross, M.L.: Localized cellular responses to *Ichthyophthirius multifiliis*: Protection or pathogenesis? *Parasitol. Today*, 10: 364-368 (1994).
7. Cross, M.L. and Matthews, R.A.: Localized leucocyte response to *Ichthyophthirius multifiliis* establishment in immune carp *Cyprinus carpio* L. *Vet. Immunol. Immunopathol.*, 38: 341-358 (1993).
8. Daily, O.P., Joseph, S.W., Coolbaugh, J.C., Walker, R.J., Merrell, B.R., Rollins, D.M., Seidler, R.J., Colwell, R.R. and Lissner, C.R.: Association of *Aeromonas sobria* with human infection. *J. Clin. Microbiol.*, 13: 769-777 (1981).
9. Ewing, M.S., Black, M.C., Blazer, V.S. and Kocan, K.M.: Plasma chloride and gill epithelial response of Channel catfish to infection with *Ichthyophthirius multifiliis*. *J. Aquatic Anim. Health*, 6: 187-196 (1994).
10. Espinosa de los Monteros, J. y Labarta, U.: Patología en Acuicultura. *Industrias Gráficas España*, Madrid, España, 1988.
11. Groberg, W.J., McCoy, R.H., Pilcher, K.S. and Fryer, J.L.: Relation of water temperature to infections of Coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*), Chinook salmon (*O. tshawytscha*) and Steelhead trout (*Salmo gairdneri*) with *Aeromonas salmonicida* and *A. hydrophila*. *J. Fish. Res. Board Can.*, 35: 1-7 (1978).
12. Hazen, Y.C., Fliermans, C.B., Hirsch, R.P. and Esch, G.W.: Prevalence and distribution of *Aeromonas hydrophila* in the United States. *Appl. Environ. Microbiol.*, 36: 731-738 (1978).
13. Herwig, N.: Handbook of drugs and chemicals used in the treatment of fish diseases. *Charles C. Thomas*, Springfield, Illinois, 1979.
14. Hibiya, T.: An Atlas of Fish Histology. Normal and Pathological Features. *Gustav Fischer Verlag*, Stuttgart, Germany, 1982.
15. Huizinga, H.W., Esch, E.W. and Hazen, T.C.: Histopathology of red-sore disease (*Aeromonas hydrophila*) in naturally and experimentally infected large mouth bass *Micropterus salmoides* (Lecépède). *J. Fish Dis.*, 2: 263-277 (1979).
16. Joseph, S.W., Daily, O.P., Hunt, W.S., Seidler, R.J., Allen, D.A.

- and Colwell, R.R.: *Aeromonas* primary wound infection of a diver in polluted water. *J. Clin. Microbiol.*, 10: 46-49 (1979).
17. Kaper, J.B., Seidler, R.J., Lockman, H. and Colwell, R.R.: A medium for the presumptive identification of *Aeromonas hydrophila* and Enterobacteriaceae. *Appl. Environ. Microbiol.*, 50: 359-377 (1981).
 18. Nieto, T.P., Corcobado, M.J.R., Toranzo, A.E. and Baraja, J.L.: Relation of water temperature to infection of *Salmo gairdneri* with motile *Aeromonas*. *Fish Pathol.*, 20: 99-105 (1985).
 19. Nieto, T.P., Toranzo, A.E. and Baraja, J.L.: Comparison between the bacterial flora associated with Fingerling rainbow trout cultured in two different hatcheries in the North-West of Spain. *Aquaculture*, 42: 193-206 (1984).
 20. Paniagua, C., Rivero, O., Anguita, J. and Naharro, G.: Pathogenicity factors and virulence for rainbow trout (*Salmo gairdneri*) of motile *Aeromonas* spp. isolated from a river. *J. Clin. Microbiol.*, 28: 350-355 (1990).
 21. Popoff, M.: Genus III. *Aeromonas* Kluyver and van Niel 1936. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Edited by: Krieg, N.R., 545-548. Williams and Wilkins, Baltimore, Maryland, 1984.
 22. Poynton, S.L. and Bennett, C.E.: Parasitic infections and their interactions in wild and cultured brown trout and cultured rainbow trout from the river Itchen, Hampshire. *Fish Pathol.*, 22: 353-357 (1985).
 23. Rahim, A., Sanyal, S.C., Aziz, K.M.S., Hug, M.I. and Chowdhury, A.: Isolation of enterotoxigenic, hemolytic and antibiotic-resistant *Aeromonas hydrophila* strains from infected fish in Bangladesh. *Appl. Environ. Microbiol.*, 48: 865-867 (1984).
 24. Reichenbach-Klinke, H.H.: Enfermedades de los Peces. Acribia, Zaragoza, España, 1980.
 25. Ribelin, W.E. and Migaki, G.: Pathology of Fishes. Wisconsin University Press, Madison, Wisconsin, 1975.
 26. Roberts, R.J.: Microbial Diseases of Fish. Academic Press. East Kilbride, Scotland, 1982.
 27. Santos, Y., Toranzo, A.E., Dopazo, C.P., Nieto, T.P. and Baraja, J.L.: Relationship among virulence for fish, enterotoxigenicity and phenotypic characteristics of motile *Aeromonas*. *Aquaculture*, 67: 29-39 (1987).
 28. Shotts, E.B., Gaines, J.L., Martin, K. and Restwood, A.K.: *Aeromonas*-induced deaths among fish and reptiles in an eutrophic inland lake. *J. Am. med. vet. Ass.*, 161: 603-607 (1972).
 29. Sin, Y.M., Ling, K.H. and Lam, T.J.: Passive transfer of protective immunity against ichthyophthiriasis from vaccinated mother to fry in tilapias, *Oreochromis aureus*. *Aquaculture*, 120: 229-237 (1994).
 30. Trust, T.J. and Sparrow, R.A.H.: The bacterial flora in the alimentary tract of freshwater salmonid fishes. *Can. J. Microbiol.*, 20: 1219-1228 (1984).
 31. Wakabayashi, H., Kanai, K., Hsu, T.C. and Egusa, S.: Pathogenic activities of *Aeromonas hydrophila* biovar *hydrophila* (Chester) Popoff and Veron, 1976 to fishes. *Fish Pathol.*, 15: 319-325 (1981).