

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN ACUICULTURA**



**“CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE BACTERIAS DEL  
GÉNERO *Aeromonas* Y EVALUACIÓN DE SU PATOGENICIDAD EN  
PACO, *Piaractus brachypomus*”**

**Presentada por:**

**CAREN ESTEFANI ARTEAGA QUICO**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO  
MAGISTER SCIENTIAE EN ACUICULTURA**

**Lima – Perú**

**2024**

# Tesis versión final

---

## INFORME DE ORIGINALIDAD

---

18%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

11%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

## ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

---

7%

★ link.springer.com

Fuente de Internet

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 12 words

Excluir bibliografía

Activo

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN ACUICULTURA**

**“CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE BACTERIAS DEL  
GÉNERO *Aeromonas* Y EVALUACIÓN DE SU PATOGENICIDAD EN  
PACO, *Piaractus brachypomus*”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO  
MAGISTER SCIENTIAE**

**Presentada por:**

**CAREN ESTEFANI ARTEAGA QUICO**

**Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:**

Dr. Julio Gonzales Fernández  
**PRESIDENTE**

Dra. Verónica Sierralta Chichizola  
**ASESORA**

Mg.Sc. Marco Cesar Medina Morillo  
**CO-ASESOR**

Mg.Sc. Nieves Sandoval Chaupe  
**MIEMBRO**

Mg.Sc. Elsa Vega Galarza  
**MIEMBRO**

## RESUMEN

En especies amazónicas, bacterias del género *Aeromonas* han sido asociadas a brotes de Septicemia hemorrágica por *Aeromonas Móviles* (MAS). Estos agentes bacterianos se encuentran distribuidos en varios organismos acuáticos, los cuales tienen interacción con peces de importancia comercial como el paco, *Piaractus brachypomus*. Por ello, el objetivo de la presente investigación fue caracterizar fenotípicamente bacterias del género *Aeromonas* aisladas de peces Amazónicos y evaluar su patogenicidad en paco, *P. brachypomus*. Para esto, bacterias presuntivas al género *Aeromonas* fueron aisladas de órganos internos de peces amazónicos provenientes de acuicultura de consumo y ornamental. Se realizaron pruebas bioquímicas convencionales y kits comerciales para su identificación. Además, se evaluaron potenciales factores de virulencia como motilidad, producción de proteasas, lipasas, hemolisinas y dnasa a diferentes temperaturas. Se evaluó también la susceptibilidad de los aislados bacterianos a algunos antibióticos. Finalmente, se realizaron infecciones experimentales para estimar su patogenicidad en paco *P. brachypomus*. Se aislaron, seleccionaron e identificaron 20 bacterias de las especies *A. hydrophila*, *A. dhakensis*, *A. veronii*, *A. caviae* y *A. jandaei*. Los perfiles bioquímicos de las bacterias aisladas utilizando bioquímica convencional, API 20 E y API 20 NE fueron variables. La utilización de los kits comerciales, sin embargo, permitió la identificación inequívoca del género bacteriano y demostró la variabilidad fenotípica en *Aeromonas* aisladas de peces amazónicos del Perú. Las bacterias mostraron reducida susceptibilidad a los antibióticos evaluados, principalmente a la oxitetraciclina, antibiótico de amplio uso en la acuicultura mundial. Por otra parte, las bacterias administradas por vía intraperitoneal fueron patógenas para paco *P. brachypomus*, pero evidenciaron diferente grado de virulencia. Los aislados de *A. hydrophila* causaron alta mortalidad (> 90 %) a partir de dosis bajas de  $10^6$  unidades formadoras de colonias (UFC/pez). *A. dhakensis* tiene potencial patógeno para *P. brachypomus* dado que produce similar grado de mortalidad que *A. hydrophila*. Los aislados, *A. veronii*, *A. caviae* y *A. jandaei* ocasionaron mortalidad importante sólo con la dosis de  $10^8$  UFC/pez. En este contexto, dada la importancia del cultivo de peces nativos, el presente estudio pone en evidencia la capacidad de especies del género *Aeromonas*, en especial *A. hydrophila* y *A. dhakensis*, de causar mortalidad en *P. brachypomus*. También destaca el potencial patógeno de otras especies como *A. caviae*, *A. veronii* y *A. jandaei*, especies que podrían afectar en el futuro a la acuicultura de peces nativos en Perú.

**Palabras claves:** *A. hydrophila*, *A. dhakensis*, *P. brachypomus*, patogenicidad.

## ABSTRACT

In Amazonian fish species, bacteria of the genus *Aeromonas* have been associated with outbreaks of Motile Aeromonas hemorrhagic Septicemia (MAS). These bacterial agents are distributed in several aquatic organisms, which interact with commercially important fish such as the paco, *Piaractus brachypomus*. Therefore, the aim of the present investigation was to characterize phenotypically bacteria of the genus *Aeromonas* isolated from Amazonian fish and to evaluate their pathogenicity in paco, *P. brachypomus*. For this purpose, presumptive bacteria of the genus *Aeromonas* were isolated from internal organs of Amazonian fish from consumer aquaculture and ornamentals. Conventional biochemical tests and commercial identification kits were used. In addition, potential virulence factors such as motility, production of proteases, lipases, hemolysins and dnase at different temperatures were evaluated. The susceptibility of bacterial isolates to some antibiotics was also evaluated. Finally, experimental infections were performed to estimate their pathogenicity in *P. brachypomus*. Twenty bacteria of the species *A. hydrophila*, *A. dhakensis*, *A. veronii*, *A. caviae* and *A. jandaei* were isolated, selected and identified. The biochemical profiles of the bacteria isolated using conventional biochemistry, API 20 E and API 20 NE were variable. The use of these kits, however, allowed unequivocal identification of the bacterial genus and demonstrated phenotypic variability in *Aeromonas* isolated from Peruvian Amazonian fish. *Aeromonas* bacteria showed reduced susceptibility to the antibiotics evaluated, mainly to oxytetracycline, an antibiotic widely used in aquaculture worldwide. On the other hand, bacteria administered intraperitoneally were pathogenic to *P. brachypomus*, but showed different degrees of virulence. *A. hydrophila* isolates caused high mortality (> 90 %) at low doses of  $10^6$  colony forming units (CFU/fish). *A. dhakensis* has pathogenic potential for *P. brachypomus* since it produces similar degree of mortality as *A. hydrophila*. Isolates of *A. veronii*, *A. caviae* and *A. jandaei* caused significant mortality only at the  $10^8$  CFU/fish dose. In this context, given the importance of native fish culture, the present study highlights the ability of species of the genus *Aeromonas*, especially *A. hydrophila* and *A. dhakensis*, to cause mortality in *P. brachypomus*. It also highlights the pathogenic potential of other species such as *A. caviae*, *A. veronii* and *A. jandaei*, species that could impact native fish aquaculture in Peru in the future.

**Keywords:** *A. hydrophila*, *A. dhakensis*, *P. brachypomus*, pathogenicity.