

Interacción entre *Tenacibaculum* spp. y el salmón

El género *Tenacibaculum* contiene 32 especies diferentes, 8 de las cuales se han asociado a enfermedades en peces, incluido el salmón del Atlántico. La tenacibaculosis se caracteriza principalmente por lesiones epidérmicas y erosión de la piel y las aletas, mientras que las bacterias también pueden colonizar las branquias de los peces provocando trastornos respiratorios.

La capa de mucus externo que recubre la piel de los peces contiene numerosas moléculas inmunes que actúan como una de las principales barreras de defensa contra la colonización microbiana y la invasión de potenciales patógenos: péptidos antibacterianos, complemento, anticuerpos, lisozimas, lectinas, entre otras (Figura 1).

Tenacibaculum dicentrarchi se adhieren al moco de la piel y crecen muy rápidamente utilizando los nutrientes disponibles en

el mismo (Figura 2). Una vez establecida la infección, se activan diferentes vías de la respuesta inmune innata y adaptativa de mucosas (Figura 2), pero la actividad bactericida y enzimática muchas veces son insuficientes para eliminar la infección.

Tenacibaculum maritimum cuenta con un conjunto de mecanismos de virulencia que le permiten adherirse y colonizar con éxito a los peces, tales como la producción de exopolisacáridos, adhesinas y proteínas con motivos de unión a lectinas o carbohidratos para adherirse a la mucosa del hospedador, donde utilizan los nutrientes necesarios para su crecimiento y proliferación (Figura 2).

Tenacibaculum maritimum también es capaz de aglutinar eritrocitos de varias especies de peces y de competir directamente con las proteínas fijadoras de hierro del

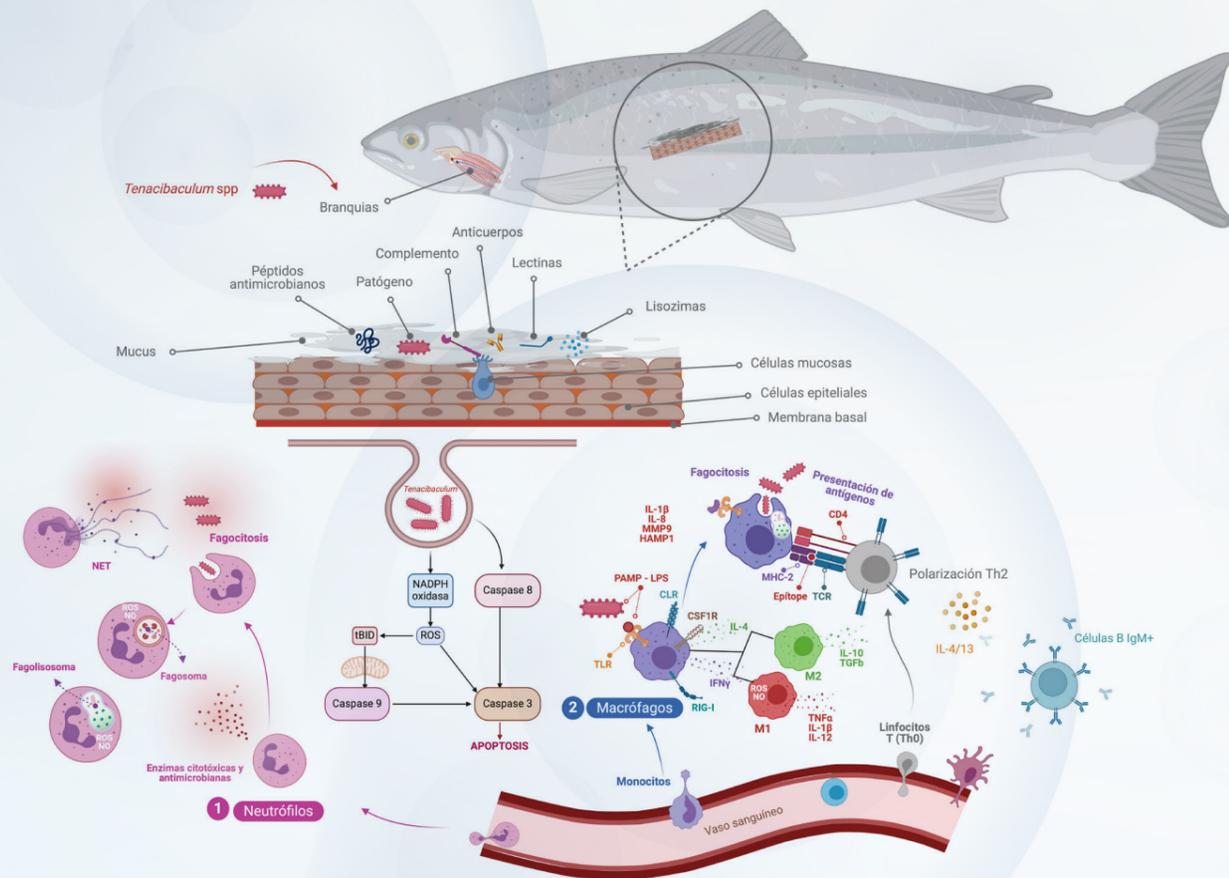


Figura 1. Respuesta inmune innata local en piel

Autor: Marco Rozas-Serri, DVM, MSc, PhD

Powered by:

Sponsored by:

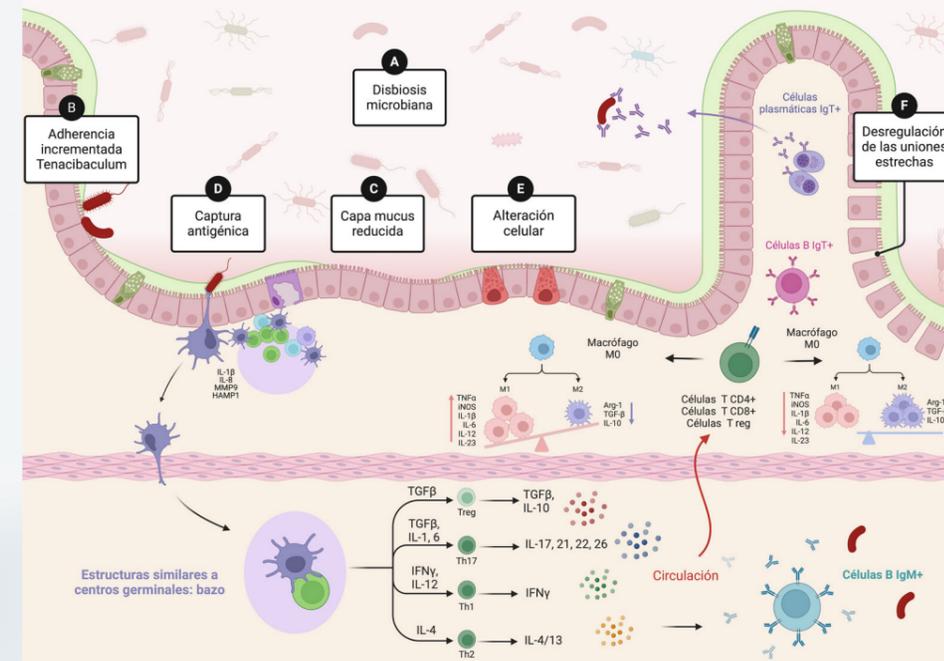


Figura 2. Respuesta inmune de mucosas en piel

hospedador. Adicionalmente se ha descrito la actividad proteolítica de varios productos extracelulares solubles (PES), pudiendo degradar gelatina, amilasa, caseína y nucleasas.

El análisis del genoma de *T. maritimum* revela varias proteínas que actúan como toxinas y factores de virulencia, como la esfingomielinasa y la ceramidasa. Sin embargo, los conocimientos sobre la patogénesis de *T. maritimum* aún son escasos, y muy pocos estudios han abordado las interacciones entre *Tenacibaculum* spp. y el hospedador.

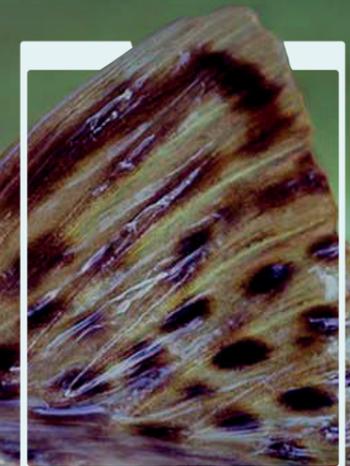
La expresión de marcadores y la actividad metabólica muestran que los PES de *T. maritimum* inducen apoptosis de células epiteliales de salmónidos (Figura 1). Condiciones salinas más elevadas (33 ppt) promueven el crecimiento de *T. maritimum* y una elevada citotoxicidad de los PES, incluso en concentraciones diluidas. La incidencia y/o la severidad de la infección se ven afectadas por los cambios estacionales del nivel de salinidad del agua de mar antes y durante el periodo de infección. Las temperaturas más bajas (12°C) también aumentan la citotoxicidad de los PES de *T. maritimum* en células epiteliales de salmónidos.

Las barreras epiteliales son dianas de la toxicidad mediada por *T. maritimum* en el salmón Atlántico con tenacibaculosis caracterizada por podredumbre bucal. El patógeno induce una respuesta inmune innata local dirigida por interleucina 1-beta (il-1b) y -8 (il8), metaloproteínasa de matriz-9 (mmp9) y hepcidina 1 (hamp1), no sólo en la piel, sino también en las branquias y el intestino posterior (Figura 2), probablemente desencadenada por la capacidad de *T. maritimum* de adherirse, colonizar y dañar estos órganos que pueden funcionar como vías de entrada para las bacterias. Lo anterior conduce, en última instancia, a la respuesta sistémica.

La cinética más rápida de la respuesta inmune innata en las branquias, sugiere que la bacteria puede utilizar la mucosa branquial como vía de entrada en el pez (Figura 1). La respuesta sistémica se caracteriza por la distribución de células B inmunoglobulina M positivas (IgM+) en bazo, riñón, piel e intestino, por lo que *Tenacibaculum* spp. induciría una respuesta inmune humoral mediada por anticuerpos específicos producidos en el bazo, que posteriormente migran a las zonas de la piel (Figura 2). Los peces desafiados con *T. maritimum* también presentan neutrofilia, monocitosis, anemia y disminución de las actividades bactericida y lisozima en plasma (Figura 1).

Las actividades antiproteasa y bactericida del plasma de peces infectados con *T. maritimum* aumentaron principalmente en los peces desafiados al final del desafío (14 días), así también la actividad hemolítica del complemento, lisozima y peroxidasa en la mucosa de la piel, por lo que la respuesta inmune podría prolongarse al menos 14 días después de haber sido expuesto a *T. maritimum*.

PRODUCTO PATENTADO



Los peces tratados con Futerpenol® muestran un incremento significativo de marcadores relacionados con linfocitos citotóxicos CD8+

Marco Rozas
DVM, MSc, PhD / Fundador Pathovet

DISMINUYE RIESGO DE MORTALIDAD

REDUCE USO DE ANTIBIÓTICOS



INMUNOMODULADOR 100% NATURAL NO FARMACOLÓGICO



DIVISIÓN SALUD ANIMAL

futerpenol.com