

# Interacción entre *Flavobacterium psychrophilum* y el Salmón

La enfermedad bacteriana del agua fría (BCWD), también conocida como síndrome de los alevines de trucha arcoíris (RTFS), es una enfermedad altamente prevalente en la salmicultura causada por una bacteria Gram negativa, filamentosa y productora de pigmentos amarillos, llamada *Flavobacterium psychrophilum*. En alevines, la enfermedad se caracteriza por septicemia, anemia, letargo y altas tasas de mortalidad; pero en peces de mayor talla se observan úlceras en la piel. La investigación respecto de las estrategias de *F. psychrophilum* para evadir el sistema inmune de los peces y las respuestas adaptativas celulares y humorales eficaces de los peces frente a la bacteria tienen cada vez más importancia y atención.

Los monocitos/macrófagos desempeñan un papel muy importante en la resistencia a las infecciones por *F. psychrophilum*. Los salmónidos tienen células IgM+, IgD+ e IgT+ distribuidas en la piel, branquias, intestino y órgano olfativo, y están ampliamente implicadas en la defensa inmunitaria contra *F. psychrophilum*. Este patógeno puede ser detectado en las úlceras de peces enfermos, pero también puede ser detectado en la piel de peces asintomáticos en el transcurso de un brote, lo que sugiere que los peces aparentemente sanos actúan como reservorios que propagan la bacteria en el agua circundante. Esto es importante porque en homeostasis las células inmunitarias no se distribuyen homogéneamente por toda la piel, sino que están más representadas en las zonas cercanas a las branquias, lo que

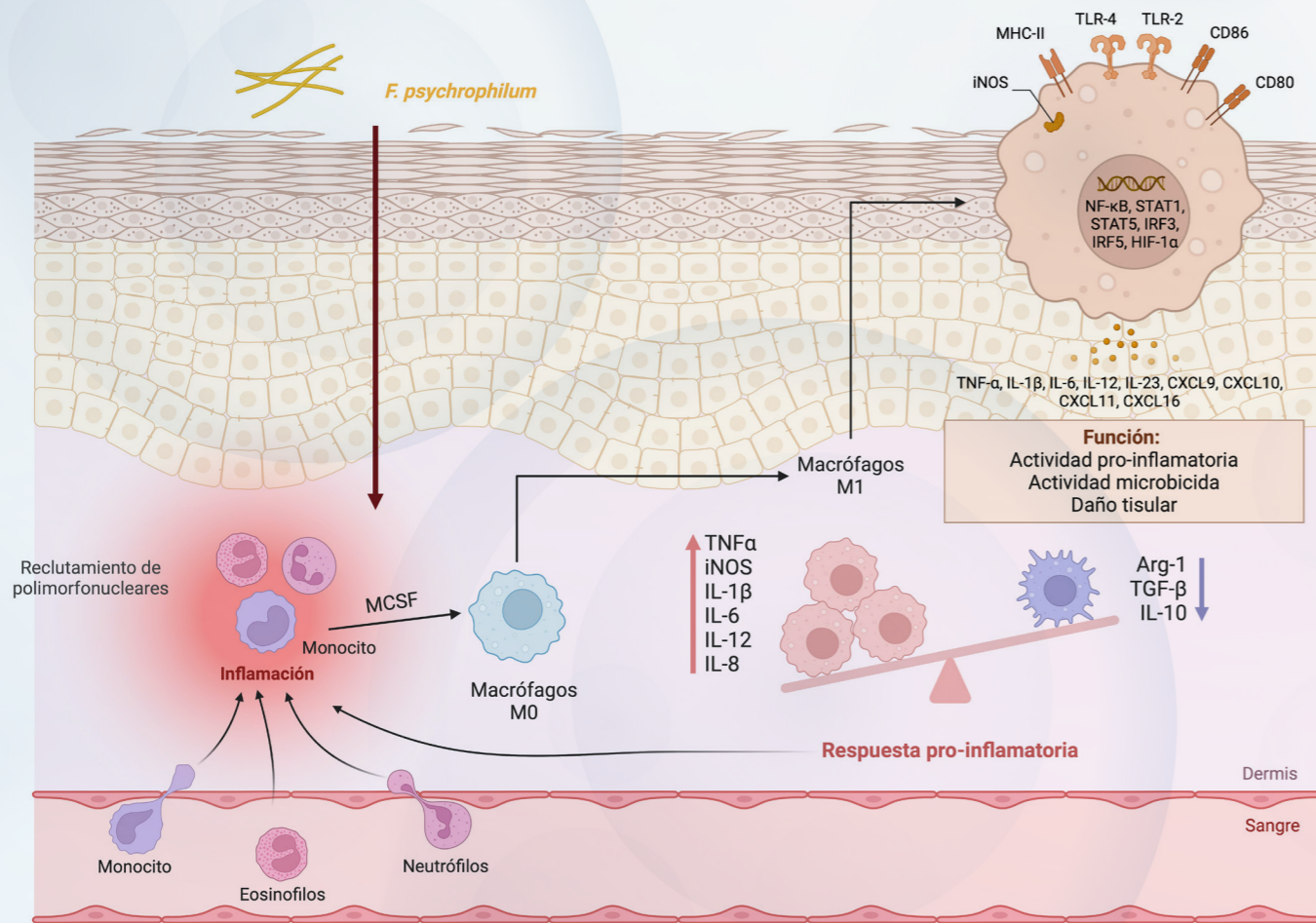


Figura 1. Inflamación.

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



Powered by:



Sponsored by:

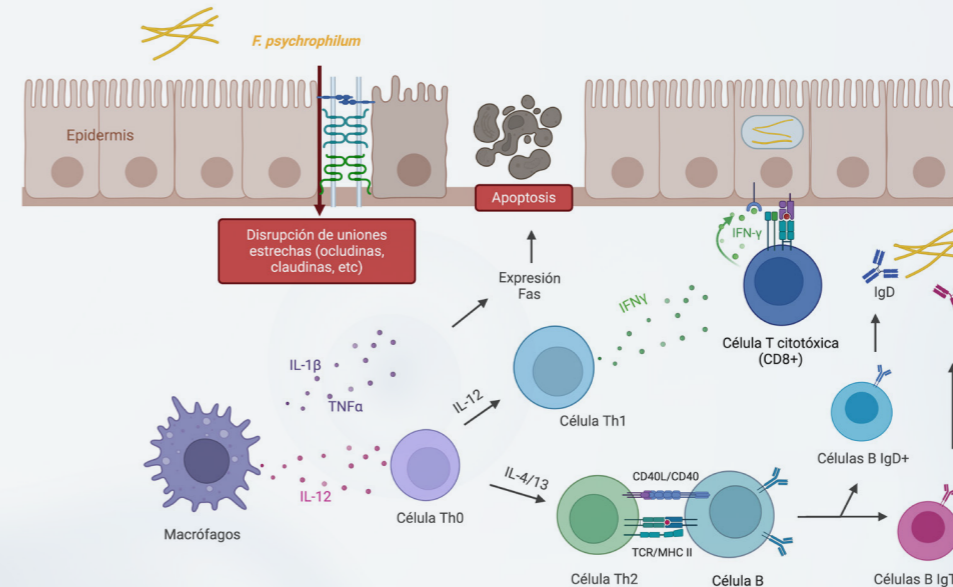


Figura 2. Respuesta adaptativa.

podría explicar por qué *F. psychrophilum* suele invadir y producir daño en zonas específicas de la piel, como el pedúnculo y los flancos.

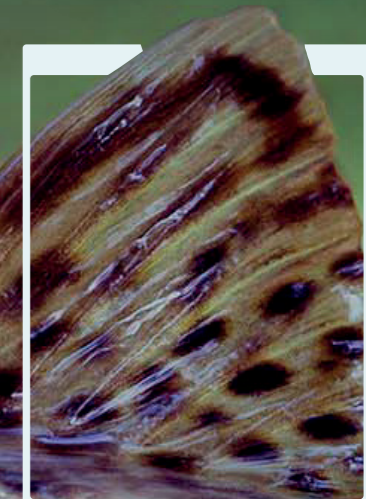
A pesar de que *F. psychrophilum* es capaz de inhibir la expresión de genes relacionados con las células Th y de regular a la baja la expresión de IgT, MHC-II y TCR en las últimas fases de la infección, se pueden detectar anticuerpos específicos en la trucha arcoíris varios días después de la infección o la inmunización. Los productos extracelulares de *F. psychrophilum* pueden estimular la diferenciación de los monocitos RTs11 en macrófagos y afectar su actividad fagocítica, lo que permite a *F. psychrophilum* sobrevivir más tiempo en los tejidos de la trucha arcoíris (Figura 1).

Luego de la infección experimental de truchas con *F. psychrophilum* se registra una alta carga bacteriana en el bazo y el intestino asociada con una significativa respuesta proinflamatoria (Figura 1). Luego, se registra un incremento significativo tanto de leucocitos con actividad de estallido respiratorio, como con actividad potencialmente letal en el bazo, sangre e intestino. El bazo muestra una respuesta proinflamatoria (il-1β, il-6, inos y lisozima) y adaptativa (cd4, cd8a, cd8b e igm) significativamente mayor que en el intestino. Al mismo tiempo, en el bazo se activan tanto las respuestas Th1 (tnfα, t-bet) como Th2 (il4/13a, gata3), pero las Th2 es más intensas que las Th1.

Luego de la infección natural por *F. psychrophilum* en trucha arcoíris cultivadas intensivamente, los niveles de transcripción de IgD, así como los de los genes relacionados con la funcionalidad de las células T (CD4, CD8, perforina e IFNγ) están regulados al alza en las lesiones ulcerosas provocadas por la bacteria en la piel, respecto de los peces asintomáticos y aparentemente sanos (Figura 2). Sin embargo, estos cambios en los niveles de expresión de CD8, IFNγ o perforina no fueron visibles en el bazo, lo que sugiere que las respuestas locales son muy importantes a lo largo del curso de la enfermedad. Por supuesto, si la activación de las células T CD8+ a nivel sistémico o local se correlaciona con la protección contra la enfermedad merece mayor investigación, ya que se trata de una cuestión importante a tener en cuenta para el diseño de futuras vacunas.

Del mismo modo, el número de células que expresan IgD+ y CD3+ mediante inmunohistoquímica es mayor en las lesiones ulcerosas, sugiriendo que las células IgD+ tendrían una función relevante de en la inmunidad de mucosas en la piel de la trucha arcoíris (Figura 2). Adicionalmente, los resultados de estos estudios sugieren fuertemente que las células T, y especialmente las células T CD8+, se activan para eliminar las células infectadas con este patógeno intracelular en los lugares donde la presencia bacteriana es mayor (Figura 2).

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