

Grupo de Patología en Acuicultura (GIPA)

ALICIA E. TORANZO, JUAN L. BARJA, MANUEL L. LEMOS, CARLOS P. DOPAZO, JESÚS L. ROMALDE, BEATRIZ MAGARIÑOS, ISABEL BANDÍN, CARLOS R. OSORIO, MIGUEL BALADO, JAVIER DUBERT, SANDRA SOUTO

Departamento de Microbiología y Parasitología. Instituto de Acuicultura y CIBUS/Facultad de Biología. Universidade de Santiago de Compostela.

✉ alicia.estevez.toranzo@usc.es



Miembros del grupo GIPA.

El grupo de Investigación de Patología en Acuicultura (GIPA) de la Universidade de Santiago de Compostela (USC) comenzó su trayectoria en la década de los 80, en el diagnóstico, prevención y control de las principales patologías bacterianas y virales de gran repercusión económica en la acuicultura mundial de peces y moluscos. A partir de los años 2000, el Grupo incorporó otra línea de investigación centrada en la seguridad alimentaria y ambiental.

En la actualidad, el grupo GIPA está formado por 31 miembros: 8 IP (Catedráticos y Titulares), 11 Investigadores postdoctorales (3 en proceso de estabilización), 7 investigadores predoctorales, 4 técnicos de laboratorio y 1 técnico de administración. El grupo desarrolla su investigación en las instalaciones del Instituto de Acuicultura y en el Centro de Investigaciones

Biológicas (CIBUS) de la USC.

Desde sus inicios, y con el esfuerzo de los primeros miembros, el grupo ha mantenido una producción continua en investigación, gestión, formación, transferencia, asesoramiento y oferta de servicios al sector productivo y veterinario, lo cual se ha plasmado en más de 800 publicaciones en revistas científicas de prestigio, participación en más de 150 proyectos de I+D+i y contratos con entidades públicas y privadas tanto de ámbito Nacional y Autonómico como Europeo así como la autoría de 12 patentes de invención (<https://investigacion.usc.gal/grupos/4525/detalle?lang=es>).

Los IP senior del grupo han facilitado siempre la promoción de investigadores/as nove-

les que han aportado perspectivas científicas y técnicas novedosas a las líneas de investigación existentes, lo cual es fundamental para conseguir el relevo generacional del grupo. Desde el 2006 el grupo GIPA es reconocido como Grupo de Referencia Competitiva (GRC ED431C) de la Xunta de Galicia.

Hasta la actualidad, las líneas de investigación que el grupo desarrolla han dado lugar a resultados aplicados que se pueden resumir como:

- Diagnóstico rápido de bacterias y virus mediante nuevas herramientas de diagnóstico molecular lo cual ha permitido en muchos casos la detección incruenta de patógenos en peces portadores.
- Serotipado y genotipado de patógenos bacterianos y virales de animales acuáticos.

➤ Análisis filogenético y epidemiológico de poblaciones de patógenos mediante herramientas de secuenciación y bioinformática.

➤ Identificación de genes candidatos asociados con la virulencia de patógenos bacterianos como importantes dianas terapéuticas (i.e., sistema de captación del hierro, sistemas de secreción, síntesis de material capsular; producción de enzimas y toxinas...).

➤ Detección de marcadores de virulencia y de adaptación a la temperatura de virus, como herramientas para el diseño de vacunas antivirales y para el estudio de la interacción cambio climático-epidemiología.

➤ Desarrollo de vacunas (inactivadas, recombinantes y atenuadas) y estrategias de vacunación, muchas de las cuales han sido patentadas y transferidas a la industria.

➤ Detección de actividad antibacteriana y antiviral de sustancias naturales de origen marino.

➤ Conocimiento de la Incidencia/prevalencia de virus entéricos y virus de la COVID-19 en aguas residuales y moluscos destinados al consumo.

➤ Detección y diseminación de genes de resistencia a antibióticos en aguas residuales.

Aunque desde sus inicios el Grupo GIPA ha trabajado con una gran diversidad de patógenos bacterianos y virales de peces y moluscos, en los últimos años hemos centrado los esfuerzos de investigación en los patógenos de peces marinos *Vibrio anguillarum*, *Aeromonas salmonicida*, *Photobacterium damsela* subsp. *piscicida*, *Tenacibaculum maritimum* y los Virus de la Necrosis Nerviosa Viral (VNNV) y la Necrosis Pancreática Infecciosa (IPNV), así como en los patógenos de moluscos bivalvos *Vibrio europaeus* y *Vibrio neptunius*.

Perspectivas futuras

Los integrantes del grupo vamos a seguir avanzando en las diferentes líneas de investigación mencionadas, dedicando un especial esfuerzo en:

➤ El esclarecimiento de la base genética del proceso infeccioso de algunos patógenos de peces y moluscos.

➤ La evaluación de nuevos adyuvantes que potencien la inmunidad de los peces y con los mínimos efectos adversos.

➤ El desarrollo de vacunas antivirales basadas en la tecnología de mRNA.

➤ Determinar la Influencia de factores relacionados con el cambio climático en la expresión de genes de virulencia de patógenos, así como el efecto del mismo sobre la distribución geográfica de las poblaciones bacterianas y virales.

➤ El estudio de la inmunoestimulación en moluscos bivalvos como una alternativa sostenible en el control de patologías bacterianas en acuicultura.

➤ La detección de agentes emergentes y reemergentes en muestras del medio natural mediante metagenómica y transcriptómica con el fin de poder predecir riesgos potenciales para la acuicultura.

➤ El diseño de estrategias de diagnóstico avanzadas, de máxima fiabilidad y rapidez, y su adaptación para su transferencia a la industria.

Publicaciones seleccionadas de los últimos años

Abushattal S, Vences A y Osorio CR. (2022). A Highly Unstable and Elusive Plasmid That Encodes the Type III Secretion System Is Necessary for Full Virulence in the Marine Fish Pathogen *Photobacterium damsela* subsp. *piscicida*. *Int J Mol Sci* 23 (9): 4729; <https://doi.org/10.3390/IJMS23094729>

Aysha Hussain F, Dubert J, Elsherbini J, Murphy M, VanInsberghe D, Arevalo, P, Kauffman D, Kotska Rodino-Janeiro B, Gavin H, Gomez A, Lopatina A, Le Roux F y Polz MF. (2021). Rapid evolutionary turnover of mobile genetic elements drives bacterial resistance to phages. *Science* 374: 488-492; <https://doi.org/10.1126/science.abb1083>

Buján N, Balboa S, Romalde, JL, Toranzo AE y Magariños B. (2018). Population genetic and evolution analysis of controversial genus *Edwardsiella* by multilocus sequence typing. *Mol Phylogenet Evol* 127: 513-52; <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2018.05.006>

Galvis F, Ageitos L, Rodríguez J, Jimenez C, Barja JL, Lemos ML y Balado M. (2021). *Vibrio neptunius* produces

piscibactin and amphibactin and both siderophores contribute significantly to virulence for clams. *Front Cel Infect Microbiol* 11:750567; <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.750567>

Levipan HA, Tapias-Cammas D, Molina V, Irgang, R, Toranzo AE, Magariños B y Avendaño-Herrera R (2019). Biofilm development and cell viability: an undervalued mechanism in the persistence of the fish pathogen *Tenacibaculum maritimum*. *Aquaculture* 51, 734267; <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734267>

Matanza XM, López-Suárez L, do Vale A y Osorio CR. (2021). The two-component system rstab regulates production of a polysaccharide capsule with a role in virulence in the marine pathogen *Photobacterium damsela* subsp. *damsela*. *Environ Microbiol* 23: 4859-4880; <https://doi.org/10.1111/1462-2920.15731>

Olveira JG, Souto S, Bandín I y Dopazo, CP. (2021). Development and validation of a SYBR green real time PCR protocol for detection and quantification of nervous necrosis virus (NNV) using different standards. *Animals* 11(4): 1100; <https://doi.org/10.3390/ani11041100>

Polo D, Quintela-Balaja M, Corbishley A, Jones DL, Singer AC, Graham DW y Romalde JL. (2020). Making waves: wastewater-based epidemiology for Covid-19 approaches and challenges for surveillance and prediction. *Water Res* 186:116404; <https://doi.org/10.1016/j.watres.2020.116404>

Rey-Varela D, Cisneros-Sureda J, Balado M, Rodríguez J, Lemos ML y Jiménez C. (2019) The outer membrane protein FstC of *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* acts as receptor for amonabactin siderophores and displays a wide ligand plasticity. structure-activity relationships of synthetic amonabactin analogues. *ACS Infect Dis* 5: 1936-1951; <https://doi.org/10.1021/acscinfdis.9b00274>

Valero Y, Olveira JG, López-Vázquez C, Dopazo CP y Bandín I. (2021). BEI Inactivated Vaccine Induces Innate and Adaptive Responses and Elicits Partial Protection upon Reassortant Betanodavirus Infection in Senegalese Sole. *Vaccines* 9 (5): 458; <https://doi.org/10.3390/vaccines9050458>