



## PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA

El investigador BG Junior se incorporará al **Grupo de Acuicultura y Biodiversidad** de la UPV, que es uno de los grupos que conforman el Instituto Universitario de Ciencia y Tecnología Animal de la UPV. Dentro del grupo, la sección de “Reproducción de Peces para la Acuicultura y la Conservación” presenta una larga y sólida trayectoria investigadora, participando durante los últimos 10 años en numerosos **proyectos europeos (3) y nacionales (4)**. El candidato BG Junior participará inicialmente en 2 proyectos, destacando el **ThinkInAzul**. (proyecto financiado con 10M y que se desarrollará con centros del CSIC (IATS e IEO).

Una de las principales tareas del candidato se centrará en la apertura de **nuevas líneas de investigación** y el desarrollo **nuevos proyectos** centrados en la biología y conservación de especies amenazadas. Dado que el campo de investigación es multidisciplinar, se espera que el candidato presente experiencia en varias ramas del conocimiento como fisiología reproductiva, ecología, y/o biotecnología.

El proyecto (línea) de investigación que se plantea estará centrado en **el estudio y control de la reproducción de ictiofauna amenazada a través del uso de herramientas biotecnológicas**. Este proyecto plantea generar resultados en la frontera del conocimiento, desarrollando tecnologías de vanguardia, siempre desde una perspectiva multidisciplinar, y abordando tanto ramas básicas del conocimiento (estudio y comprensión de procesos fisiológicos) como de aplicación eminentemente práctica en el sector conservacionista y acuícola. El proyecto de investigación y transferencia de conocimiento presentado en esta convocatoria BG Junior se encuentra dividido en 4 líneas de investigación principales que el candidato desarrollará a lo largo su contrato.

### I. Estudio de la ecología y biología de ictiofauna dulceacuícola amenazada

Debido al continuo descenso que muchas poblaciones de peces presentan en la naturaleza, esta línea de investigación pretende estudiar la distribución temporal y espacial de especies amenazadas analizando los factores principales que están causando su declive para poder tomar medidas y decisiones adecuadas que reviertan esta situación. La línea contará con la





### VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

colaboración del Centro de Conservación de Especies Dulceacuícolas de la Comunidad Valenciana (CCEDCV), que periódicamente realiza censos de especies acuáticas en numerosos puntos de la CV. La relación con este centro de conservación nació en 2019 a partir del proyecto CRYOVAL, y desde ese momento ambos centros (UPV y CCEDCV) han realizado labores conjuntas para la conservación de ictiofauna amenazada. Los objetivos específicos de esta línea de investigación son:

- ▶ Aumentar el número de puntos de muestreo de campo en zonas que todavía no han sido prospectadas para analizar la presencia/ausencia de especies endémicas amenazadas.
- ▶ Analizar mediante modelos de distribución todos los datos recogidos por el CCEDCV para predecir hábitats potencialmente favorables para futuras reintroducciones/refuerzos.
- ▶ Estudiar las causas genéricas/específicas de declive en cada especie y aplicar medidas que minimicen estos impactos para futuras reintroducciones y/o refuerzos poblacionales.
- ▶ Evaluar el grado de competencia que presentan las especies autóctonas con las especies invasoras para evaluar posibles escenarios de competitividad moderada con coexistencia.

## II. Estudio del fenómeno de la diapausa en ciprinodóntidos ibéricos

Tanto el fartet como el samaruc (especies amenazadas que se encuentran en las instalaciones del CCEDCV), pertenecen a un grupo de peces denominado *killifish*, los cuales generan embriones resistentes a la desecación gracias a un proceso denominado **diapausa**. Desde un punto de vista biotecnológico, este proceso representa un **modelo de investigación único** para responder a interrogantes relacionados con la regulación del desarrollo embrionario y del envejecimiento, con potencial aplicación en la búsqueda de nuevas terapias para la recuperación de órganos afectados por estados de hipoxia/anoxia. Por otra parte, y desde un punto de vista conservacionista, este proceso representa una herramienta de gran utilidad a la hora de crear bancos de recursos genéticos sin necesidad de utilizar técnicas sumamente delicadas en embriones de peces, como son la criopreservación o la vitrificación. Dentro de esta novedosa línea de investigación el candidato estudiará los **factores que desencadenan este proceso** y la futura implicación que podría tener en relación con las alteraciones climáticas.





**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN**

### **III. Aplicación de herramientas biotecnológicas en programas de conservación ex situ**

Actualmente, los programas de cría en cautividad de especies endémicas en peligro se consideran una herramienta de gran utilidad. No obstante, el desarrollo de estos programas es en ocasiones complicado, y el **desarrollo y aplicación de determinadas herramientas biotecnológicas** (como por ejemplo la criopreservación) puede suponer una ventaja importante a la hora de mejorar la producción de alevines para futuras reintroducciones o refuerzos poblacionales. Los objetivos específicos de esta línea de investigación son:

- ▶ Desarrollar y/o mejorar protocolos de criopreservación de gametos masculinos de especies amenazadas acuáticas amenazadas en base a biomarcadores de calidad espermática.
- ▶ Estudiar la viabilidad y el comportamiento reproductivo de la descendencia (F1) en alevines obtenidos tanto con gametos frescos como criopreservados.
- ▶ Desarrollar un método de criopreservación de embriones de peces utilizando técnicas que se encuentran en la frontera del conocimiento (*nanogolds + laser warming*)

Es importante remarcar que en esta línea de investigación se va a abordar un campo situado en la frontera del conocimiento como es la criopreservación de embriones de peces. Esta novedosa técnica se aplicará por primera vez en especies de agua dulce en peligro de extinción gracias a la colaboración entre investigadores del ICTA y el IDM, que han desarrollado un láser de bajo coste que se utilizará como prototipo que puede ser usado para la descongelación de embriones. El desarrollo de todas estas técnicas tendrá un **alto potencial de transferencia tanto a la industria** como a otros centros de investigación interesados en I+D para fines acuícolas (piscifactorías), de investigación (líneas germinales) o conservacionistas (biobanco).

### **IV. Creación de un banco de recursos genéticos de especies acuáticas**

Como complemento a los programas de conservación *in situ* y *ex situ*, una de las estrategias conservacionistas aplicadas en la actualidad es la creación de bancos de recursos genéticos (BRGs). A través de esta línea de trabajo se pretende generar un **banco de recursos genéticos de ictiofauna a nivel nacional**. Para la creación de este criobanco se contará con la colaboración con diferentes grupos de investigación especializados en la criobiología de diferentes especies acuáticas (centros de investigación, universidades, empresas, etc.) para generar un listado de uso científico y comercial. Esta colaboración permitirá establecer un





### VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

**clúster de grupos de trabajo** donde se puedan compartir protocolos, resultados y métodos de trabajo para poder estandarizar las metodologías empleadas en el campo de la criobiología acuática. Los objetivos específicos en esta línea serán:

- ▶ Elaborar un listado a nivel nacional de los grupos de investigación que estén trabajando en criobiología de gametos de peces.
- ▶ Contactar con los grupos de investigación y establecer un clúster de trabajo para la comunicación de protocolos establecidos, el desarrollo o la estandarización de estos.
- ▶ Elaborar una base de datos nacional de uso científico y/o acuícola (en abierto) que contendrá la información detallada de cada muestra criopreservada (especie, protocolo, vial, cantidad, lugar de almacenamiento, etc.).

### Adecuación de las líneas de investigación a la EECTI, H2020, HE y la Agenda 2030.

Todas las líneas de investigación anteriormente descritas y los proyectos que desea solicitar el candidato se encuentran perfectamente alineados en el Reto 2 de la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación, contribuyendo a la sostenibilidad de las especies como recurso natural y al desarrollo de técnicas con posibles aplicaciones futuras en acuicultura sostenible. Entre los objetivos de H2020, todas las líneas están claramente alineadas entre los Retos Sociales, apartado “Seguridad alimentaria, agricultura y silvicultura sostenibles, investigación marina y aguas continentales y bioeconomía”; y bajo el pilar del nuevo Horizonte Europa denominado “Alimentación, Bioeconomía, Recursos Naturales, Agricultura y Medio Ambiente”. Finalmente, las líneas y proyectos a liderar por el candidato se alinean con el Objetivo de Desarrollo Sostenible núm. 15 (Biodiversidad y Ecosistemas) de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que trata de proteger, restaurar y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, evitando la pérdida de biodiversidad.

Todas las líneas para desarrollar se encuentran en un **campo de investigación emergente** (criobiología, diapausa, biodiversidad, especies invasoras, cambio climático, etc.) y algunas de ellas, incluso en la **frontera del conocimiento** como es el caso de la criopreservación de embriones de peces mediante el uso de tecnología de vanguardia. Estas líneas tendrán un enfoque **multidisciplinar**, en la que se combinarán conocimientos básicos de biología reproductiva con el uso de herramientas biotecnológicas (algunas desarrolladas en colaboración





**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN**

con otros grupos UPV). Además, las líneas de investigación propuestas implican la **colaboración de varios centros** que van desde organismos públicos conservación de fauna (como el CCEDCV), centros de investigación públicos (CSIC), empresas, y distintas universidades. Las sinergias generadas permitirán establecer nuevas metas y retos que permitirán generar nuevas vías de exploración en diferentes ramas del conocimiento.

Para poder subvencionar las líneas de investigación propuestas, se espera que el candidato consiga **financiación a través de convocatorias competitivas** tanto autonómicas (p. ej. SEJIGENT en GVA), nacionales (p. ej. PGC en MICINN), y europeas (p. ej. ERC en Horizon Europe), además de la concurrencia en convocatorias de carácter privado (fundaciones, ONGs).

El desarrollo de todas estas líneas generarán conocimiento que será divulgado a través de diferentes medios para todo tipo de público. De cara a la comunidad científica, el candidato generará artículos científicos (*open access*) que serán publicados en revistas relacionadas con la *i*) criobiología, *ii*) la conservación de especies o *iii*) la fisiología reproductiva. Además, los resultados serán presentados en congresos internacionales para establecer nuevos contactos y sinergias con otros grupos de investigación internacionales.

En el ámbito académico, los conocimientos generados se podrán transmitir a través de asignaturas de Grado y Máster impartidas en la UPV a través de la docencia del propio candidato. Asimismo, el desarrollo de estas líneas generará material científico suficiente para realizar **TFGs y TFMs**, además de **2 Tesis Doctorales** que podrían quedar englobadas en las líneas de investigación propuestas.

Finalmente, para a la difusión de la investigación a otros tipos de audiencia, se realizarán **actividades para el público en general** a través de eventos como el "Día de la Biodiversidad". El candidato también colaborará con ONGs como "Acció Ecologista Agró" o "Ríos con Vida" llevando a cabo actividades centradas en la importancia de preservar y conservar los ambientes acuáticos y su ictiofauna. Por último, el candidato colaborará en la EPSG con el proyecto "Ciencia Cercana", que trata de **promover la cultura científica, tecnológica y de innovación** entre el público en general y entre estudiantes, universitarios y preuniversitarios. Los contenidos se difundirán tanto a través de televisión, radio y redes sociales.





## RESEARCH AND KNOWLEDGE TRANSFER PROJECT

The BG Junior researcher will join the **Aquaculture and Biodiversity Group**, which is one of the groups that make up the University Institute of Animal Science and Technology of the UPV. Within the group, the section "Fish Reproduction for Aquaculture and Conservation" presents a long and solid research career, participating during the last 10 years in several **European (3)** and **national projects (4)**. The BG Junior candidate will initially participate in 2 projects, highlighting the **ThinkInAzul** (project funded with 10M which will be developed with the collaboration of CSIC centers such as IATS and IEO).

The candidate's main task will focus on the opening of **new research lines** and the development or **new projects** focused on the biology and conservation of threatened species. Since the research field is multidisciplinary, the candidate is expected to present experience in several branches of knowledge such as reproductive physiology, ecology, and/or biotechnology. The research project (line) will be focused on **the study and control of the reproduction of threatened ichthyofauna through the use of biotechnological and cryobiological tools**. This project aims to generate results at the frontier of knowledge, developing cutting-edge technologies, always from a multidisciplinary perspective, and addressing both basic branches of knowledge (study and understanding of physiological processes) and eminently practical application in the conservation and aquaculture sector. The research and knowledge transfer project presented in this BG Junior call is divided into 4 main research lines that the candidate will develop throughout his 4-years contract.

### I. Study of the ecology and biology of threatened freshwater ichthyofauna

Due to the continuous decline that many fish populations present in nature, this research line aims to study the temporal and spatial distribution of threatened species by analyzing the main factors that are causing their decline in order to take appropriate measures and decisions to reverse this situation. The line will have the collaboration of the *Centro de Conservación de Especies Dulceacuícolas de la Comunidad Valenciana (CCEDCV)*, which periodically carries out censuses of aquatic species in numerous points of the CV.



## VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

The relationship with this conservation center was born in 2019 from the CRYOVAL project, and since then both centers (UPV and CCEDCV) have carried out joint work for the conservation of threatened ichthyofauna. The specific objectives of this line research are:

- ▶ Increase the number of field sampling points in areas that have not yet been prospected to analyze the presence/absence of threatened endemic species.
- ▶ To analyze all data collected by the CCEDCV using allocation models to predict potentially favorable habitats for future reintroductions/reinforcements.
- ▶ Study the generic/specific causes of decline in each species and apply measures that minimize these impacts for future reintroductions and/or population reinforcements.
- ▶ Evaluate the degree of competition that native species present with invasive species to evaluate possible scenarios of moderate competitiveness with coexistence.

## II. Study of the phenomenon of diapause in Iberian cyprinodontids

Both the fartet and the samaruc (threatened species found in the CCEDCV facilities) belong to a group of fish called *killifish*, which generate embryos resistant to desiccation thanks to a process called **diapause**. From a biotechnological point of view, this process represents a **unique research model** to answer questions related to the regulation of embryonic development and aging, with potential application in the search for new therapies for the recovery of organs affected by states of hypoxia/anoxia. On the other hand, and from a conservationist point of view, this process becomes a very useful tool when it comes to creating banks of genetic resources without the need to use extremely delicate techniques in fish embryos, such as cryopreservation or vitrification. This new research aims to study the **factors that trigger this process** and the future implication it could have in relation to climate changes.

## III. Application of biotechnological tools in ex situ conservation programs

Currently, captive breeding programs for endangered endemic species are considered a very useful tool. However, the development of these programs is sometimes complicated or, and **the development and application of biotechnological tools** (such as cryopreservation) can be an important advantage when it comes to improving the production of fry for future reintroductions or population reinforcements. The specific objectives of this research line are:





#### VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

- ▶ Develop and/or improve cryopreservation protocols for male gametes of threatened aquatic species based on sperm quality biomarkers.
- ▶ To study the viability and reproductive behavior of offspring (F1) in fry obtained with both fresh and cryopreserved gametes.
- ▶ Develop a method of cryopreservation of fish embryos using techniques that are at the frontier of knowledge (*nanogolds + laser warming*)

It is important to note that this research line will address a field located at the frontier of knowledge such as the cryopreservation of fish embryos. This novel technique will be applied for the first time in endangered freshwater species thanks to the collaboration between researchers from ICTA and IDM, who have developed a low-cost laser that will be used as a prototype that can be used for thawing embryos. The development of all these techniques will have a **high potential of transfer to industry** how to other centers of interested in R&D for aquaculture (fish farms), research (germ lines) o conservationists (biobank) purposes.

#### IV. Creation of a bank of genetic resources of aquatic species

As a complement to *in situ* and *ex situ* conservation programs, one of the conservation strategies currently applied is the creation of Genetic Resource Banks (GRB). The main aim of this research line is to generate a **Genetic Resources Bank of fish species at national level**. For the creation of this cryobank, it will be a mandatory the collaboration with different research groups specialized in the cryobiology of different aquatic species (research centers, universities, private companies, etc.) to generate a list of scientific and commercial use.

This collaboration will allow the establishment of a **cluster of working groups** where protocols, results and working methods can be shared in order to standardize the methodologies used in the field of aquatic cryobiology. The specific objectives in this line will be:

- ▶ Prepare a national list of research groups that are working on cryobiology of fish gametes.
- ▶ Contact the research groups and establish a work cluster for the communication of established protocols, the development or standardization of these.
- ▶ Develop a national database for scientific and/or aquaculture use (open) that will contain detailed information on each cryopreserved sample (species, protocol, vial, quantity, place of storage, etc.).





### **Adaptation of the research lines to the EECTI, H2020, HE and Agenda 2030.**

All the research lines described above and the projects that wish to apply for the candidate or are perfectly aligned in Challenge 2 of the Spanish Strategy for Science, Technology, and Innovation, contributing to the sustainability of the species as a natural resource and the development of techniques with possible future applications in sustainable aquaculture. Among the H2020 objectives, all the lines are clearly aligned between the Social Challenges, section "Food security, sustainable agriculture and forestry, marine research and inland waters and bioeconomy"; and under the pillar of the new Horizon Europe called "Food, Bioeconomy, Natural Resources, Agriculture and Environment". Finally, the lines and projects to be led by the candidate are aligned with Sustainable Development Goal No. 15 (Biodiversity and Ecosystems) of the Agenda 2030 for Sustainable Development, which seeks to protect, restore and promote the sustainable use of terrestrial ecosystems, avoiding the loss of biodiversity.

All the lines to be developed are in an **emerging research field** (cryobiology, diapause, biodiversity, invasive species, climate change, etc.) and some of them, even at the **frontier of knowledge** as is the case of the cryopreservation of fish embryos through the use of cutting-edge technology. These lines will have a **multidisciplinary** approach, in which basic knowledge of reproductive biology will be combined with the use of biotechnological tools (some developed in collaboration with other UPV groups). In addition, the proposed research lines involve the **collaboration of several centers** ranging from public wildlife conservation centers (such as the CCEDCV), public research centers (CSIC), private companies, and different national and international universities. The synergy generated will allow the establishment of new goals and challenges that will generate new.

The BG Junior candidate will be **involved for request funding through both regional competitive calls** (e.g. SEJIGENT in GVA), national (e.g. PGC in MICINN), and European (e.g., ERC in Horizon Europe), in addition to the concurrence in private calls (foundations, NGOs, etc.). In that sense, it will be interesting that the candidate shows previous experience as a member and principal researcher in some competitive projects.





**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN**

The development of all these research lines will generate knowledge that will be disseminated through different media for all types of publics. Regarding scientific community, research articles will be published (*open access*) in journals (Q1) related to *i*) cryobiology, *ii*) conservation of species or *iii*) reproductive biology and physiology. In addition, the results will be presented at **international congresses/workshops** to establish new contacts and synergies with other international research groups.

In the academic field, the **knowledge** generated from that research could be transmitted through bachelor's and master's subjects taught at the UPV through the candidate himself. Likewise, the development of this lines will generate enough material to propose several **TFGs** and **TFMs**, and **2 PhD Theses** could be developed from the research results.

Finally, for the research dissemination to the other target audience, the candidate will carry out **several activities for the general public** through events such as the "*World Fish Migration Day*" or the "*Biodiversity Day*" imparting informative talks on the importance of the conservation of aquatic species. The candidate also collaborates with NGOs such as "*Acció Ecologista Agró*" or "*Ríos con Vida*" carrying activities focused on the importance of preserving and conserving aquatic environments and the ichthyofauna. Finally, the candidate will collaborate on the EPSG with "**Ciencia Cercana**" project, a new one that tries to **promote scientific, technological and innovation culture** among the general public and among students, university and pre-university students. The contents will be disseminated both through television, radio, and social networks.

