

**Biogeography and Adaptation Mechanisms in Prokaryotes Across Polar Biomes:  
Ecological Connectivity and Diversification Processes in Polar Microbiomes.  
Acrónimo: PolarOMICS**

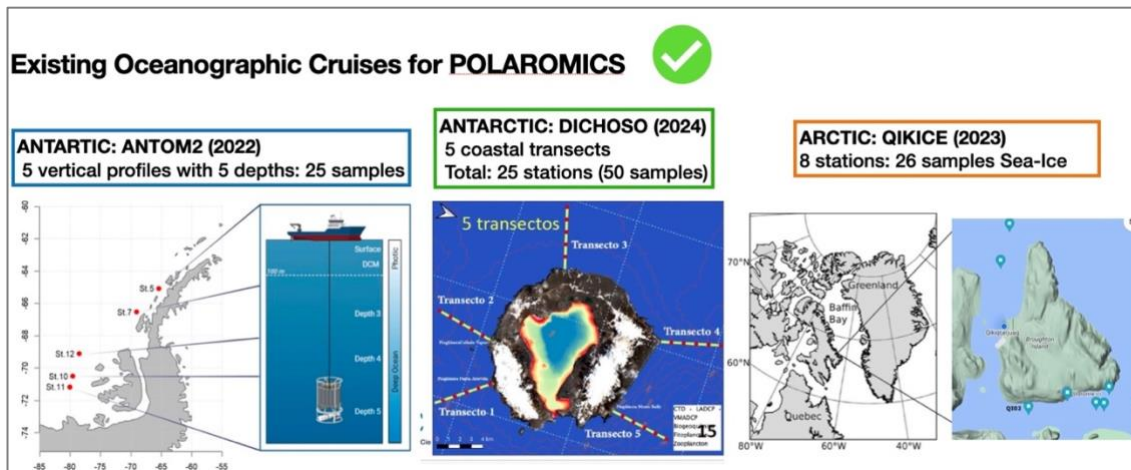
Tanto el Ártico como la Antártida están experimentando cambios ambientales significativos debido al calentamiento global, y comprender estos cambios es crucial para evaluar sus impactos en las regiones polares y el planeta en su conjunto. El objetivo principal de POLAROMICS se centra en conocer los mecanismos que facilitan la dispersión, la conectividad, los procesos de diversificación de especies microbianas y las estrategias de supervivencia en zonas polares. A pesar de su importancia, ignoramos cómo estos procesos operan entre microbiomas polares distintos o el mayor o menor grado de relevancia para determinar cómo los ecosistemas polares podrían hacer frente al cambio climático.

En POLAROMICS nuestra intención es la de avanzar en el conocimiento a estas cuestiones mediante:

- (1) La determinación de patrones biogeográficos de los microorganismos en microbiomas polares distintos.
- (2) Determinar la importancia de la conectividad entre microbiomas polares (comunidades en aguas del Ártico frente a las comunidades en el hielo, aguas superficiales frente a profundas en la Antártida o entre aguas costeras y lagos cercanos de la península Antártica) para poder entender la coexistencia de determinados taxones microbianos en distintos biomas polares y delimitar sus nichos.
- (3) Explorar el microbioma existente en las brines (salmuera) como fuente de innovación evolutiva. Debido a la elevada concentración de microorganismos existente en las comunidades del agua líquida entre el hielo (salmuera) puede dar lugar a unas mayores tasas de intercambio genética entre ellos y por lo tanto a mayores tasas de diversificación
- (4) El papel de la mixotrofia en los microorganismos marinos y su función como mejora adaptativa (fotoheterotrofia vs otras estrategia).

### **ESTRATEGIA DEL PROYECTO POLAROMICS**

Nuestro proyecto POLAROMICS se basa en la estrecha colaboración entre proyectos nacionales e internacionales financiados con distintos proyectos existentes y en la realización de dos nuevos cruceros oceanográficos antárticos que se llevarán a cabo entre el 2026-2027. Nuestro proyecto integra muestras disponibles recogidas durante tres expediciones separadas entre 2020 y 2024: los proyectos antárticos (ANTOM-2 y DICHOSO 2024) y la misión Ártico 2023 (QIKIce 2023). Aunque POLAROMICS es un proyecto ambicioso, es importante destacar que ya tenemos un número significativo (un 50%) de muestras secuenciadas para metagenomas microbianos. El proyecto ANTOM-2, liderado por el Dr. Jordi Dachs y la Dra. Maria Vila, se centró en el Océano Antártico desde enero hasta febrero de 2022. POLAROMICS utilizará las muestras de ANTOM2 que serán procesadas para metagenomas microbianos utilizando secuenciación de lectura larga mediante tecnología de secuenciación Nanopore con el proyecto en curso Plan Nacional 2021-2023 (Polar EcoGen) liderado por el Dr. Acinas y por el nuevo proyecto POLAROMICS. ANTOM-2 consta de 25 muestras derivadas de 5 perfiles verticales con 5 profundidades cada uno (desde la superficie hasta el océano profundo mesopelágico o batipelágico) de picoplancton (fracción de tamaño de 0.22-3 µm) que cubrieron un transecto latitudinal Ushuaia-Mar de Bellingshausen (62-71oS) (ver Fig. 3, panel izquierdo). También utilizaremos las muestras de la campaña antártica DICHOSO 2024 en la que el Dr. Acinas participó a bordo del Hespérides en Marzo de 2024 gracias a la colaboración con los IPs Drs. Antonio Tovar-Sánchez e I. Emma Huertas. Por último, la misión QIKIce 2023, llevada a cabo cerca de Qikiqtarjuaq, Nunavut, de abril a mayo de 2023, fue liderada por el Dr. Marcel Babin de la Universidad de Laval (Quebec, Canadá) en colaboración con el Dr. Acinas y con la participación del Dr. Sánchez del ICM-CSIC.



**Figura. 1. Mapas de los tres Cruceros Oceanográficos de ambos polos (Antártico y Ártico) con muestras disponibles y procesadas para POLAROMICS.**

### EQUIPO CIENTIFICO QUE INTEGRA EL PROYECTO POLAROMICS

El equipo de POLAROMICS lo forman un equipo de 4 investigadores seniors, una técnica y distintos colaboradores internaciones expertos en investigación polar.

Los **Dres. Acinas y Pedrós-Alió** y otros colaboradores miembros de este proyecto (ver abajo) están involucrados en la Plataforma Temática Interdisciplinaria PolarCSIC (<https://www.polarcsic.es/>), que se originó a partir del interés en la investigación científica polar por parte de los numerosos grupos de investigación del CSIC de varias disciplinas que trabajan activamente en las zonas polares. A pesar de la actual falta de financiación para esta PTI-Polar CSIC, la sinergia entre los grupos participantes de PTI-PolarCSIC todavía existe.

**POLAROMICS: 2024-2028**  
Biogeography and Adaptation Mechanisms in Prokaryotes Across Polar Biomes





  
Silvia G. Acinas

  
Pablo Sánchez

  
Irene Forn

  
Carlos Pedrós-Alió (CNB)

  
Marcel Babin

  
  
Jose M. González

A nivel internacional, **la Dra. Acinas (IP1 Sub-proyecto 1 POLAROMICS)** forma parte del consorcio Tara Oceans, liderando los análisis microbianos y genómicos de procariotas dentro de este proyecto desde 2009, incluyendo la expedición al Círculo Polar de Tara Oceans en 2013 y actualmente pertenece al equipo científico de la Estación Polar Internacional Tara (<https://fondationtaraocean.org/en/schooner/tara-polar-station/>). Tiene experiencia en

expediciones oceanográficas, estuvo a bordo en tres legs (1 mes cada una) en las expediciones de Tara Oceans (siendo la científica jefe en una de ellas) pero también ha participado en dos expediciones antárticas (ANTOM-2 en 2022 y en DICHOSO en Marzo 2024 a bordo del Bio Hespérides) y también en la misión Ártico QIKIce 2023 en Qikiqtarjuaq, Canadá. También mantiene otras colaboraciones internacionales como con el Dr. Stefan Bertilsson en el contexto de otros cruceros al Ártico (CFL, OSO; cruceros MOSAIC) y con el Dr. Marcel Babin de la Universidad de Laval, Canadá, que dirigió la misión Arctic QIKICE 2023 y que forma parte del equipo de trabajo de SP1.

**El Dr. Sánchez** (IP2 del Sub-proyecto 1 POLAROMICS) ha estado colaborando con el consorcio Tara Oceans, especialmente en relación con el análisis de la expedición Tara Oceans Polar Circle en 2013. También ha participado en la misión Arctic QIKIce 2023 en Qikiqtarjuaq, Canadá, dirigida por Marcel Babin, secuenciando metagenomas del hielo marino y realizando análisis bioinformáticos in situ. Colabora con el Dr. Jordi Viñas y la Dra. Núria Sanz en la Unidad de Genética de la Universidad de Girona, donde imparte docencia de bioinformática en un máster.

**El Dr. González** el IP del subproyecto 2 de POLAROMICS y es miembro del Grupo de Trabajo SCOR (DMS-PRO) dedicado al ciclo de compuestos de azufre metilados (<https://bit.ly/3vuCfZr>) y ha codirigido múltiples proyectos con el Dr. Pedrós y es experto en genómica de microorganismos.

### **Planes de Formación para el contratado doctoral**

**El doctorando trabajará bajo la supervisión del Dr. Acinas y el Dr. Sánchez en el Laboratorio Acinas, que pertenece al grupo de investigación del CSIC "Ecología de microbios marinos" (EMM)** en el cual se lleva a cabo una investigación centrada en todos los aspectos de la ecología microbiana marina, siendo muy activo y productivo científicamente (<https://www.icm.csic.es/es/grupo-de-investigacion/ecologia-microbios-marinos>). Actualmente el EMM está constituido por 42 miembros (61% mujeres) que incluyen un equipo de 10 científicos senior (6 mujeres), 13 postdoctorados, 19 estudiantes de doctorado y 12 técnicos. Los investigadores del grupo EMM han participado activamente como profesores en varios programas de posgrado: en la Universitat de Barcelona, la Universidad de Murcia, la Universidad de Sevilla además de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), entre muchos otros. Han sido invitados como profesores a varias escuelas de verano internacionales, cursos y talleres de formación, y los miembros del grupo han sido responsables de la organización de congresos internacionales. Cursos financiados por la UE, así como el Curso de Verano de Margalef.

Además, la Dr. Acinas ha participado recientemente en un conocido libro para estudiantes de grado y posgrado en ecología microbiana marina y el Dr. Pablo Sánchez ha impartido clases de bioinformática en varios programas de máster en la Universitat de Girona (UdG) y la Universidad del País Vasco (UPV). También ha impartido clases de computación científica en cursos del CSIC. El candidato a doctorado podrá formar parte de la Asociación de Jóvenes Investigadores del ICM, que organiza actividades, cursos y seminarios desde una perspectiva de abajo hacia arriba, desde temas de diversidad e igualdad de género y temas técnicos hasta un congreso anual interno para mostrar su investigación.

El ICM tiene un fuerte compromiso con la formación de futuras generaciones de investigadores en ciencias oceánicas. En los últimos años, se han defendido en el ICM una media de 15 tesis doctorales al año que siempre han obtenido las más altas calificaciones y han generado un notable número de publicaciones internacionales. La amplia diversidad de grupos de investigación y temas del ICM, junto con las colaboraciones científicas nacionales e internacionales de los participantes en esta propuesta, proporcionarán un entorno de investigación muy fértil para los nuevos doctorandos. La Unidad de Desarrollo de Talento y Entorno Laboral, con el asesoramiento del Grupo de Trabajo de Desarrollo Profesional, gestiona el catálogo de formación del ICM,

Tras su incorporación al ICM, la Unidad de Desarrollo de Talento y Entorno Laboral, diseñará un Plan de Desarrollo de Carrera para el doctorando. El candidato a doctorado podrá inscribirse en el programa de mentoría MARINA con un científico senior de un grupo de investigación no

relacionado en el ICM, y guiará al candidato a doctorado a través de las diferentes etapas durante su estancia en el ICM, incluyendo el off boarding hacia futuras fases de carrera. El Departamento de Postgrado y Especialización del CSIC organiza eventos sobre desarrollo de carrera, y también ofrece a los investigadores predoctorales un programa de mentoría (CAMINO).

## CV- IP1 Silvia Gonzalez Acinas

### CURRICULUM VITAE ABREVIADO (CVA)

#### A. PERSONAL INFORMATION

First name	SILVIA		
Family name	GONZALEZ ACINAS		
Gender (*)	FEMALE	Birth date (dd/mm/yyyy)	11/12/1971
Social Security, Passport, ID number	52774182S		
e-mail	sacinas@icm.csic.es	URL Web	
Open Researcher and Contributor ID (ORCID) (*)	0000-0002-3439-0428		

#### A.1. Current position

Position	Investigadora Científica OPIS
Initial date	19/05/2023
Institution	CSIC/Instituto de Ciencias del Mar (ICM)
Department /Center	Biología Marina y Oceanografía/
Country	España
Key words	Microbial ecology, microbial genomics and evolution, biogeography, microdiversity, metagenomics, single cell genomics, metagenomic assembled genomes, pangenome, Polar regions.

#### A.2. Previous positions

Period	Position/Institution/Country/Interruption cause
1991-1992	Becaria de Colaboración/Universidad de Alicante/España
1992-1993	Becaria de Colaboración/Universidad de Murcia/España
1995-1999	Becaria de Doctorado /Universidad Miguel-Hernández/España
1999-2001	Becaria Postdoctoral/University of New Hampshire/ EEUU
2001-2005	Becaria Postdoctoral/ Massachusetts Institute of Technology (MIT)/ EEUU
2006-2007	Becaria Postdoctoral/ Netherlands Institute of Ecology/Netherland
2007-2012	Investigadora Ramón y Cajal (RyC)/ICM-CSIC/España
2012-2017	Investigadora Contratada Doctora/ICM-CSIC/España
2017-2023	Científica Titular OPIS /ICM-CSIC/España

#### A.3. Education

PhD, Licensed, Graduate	University/Country	Year
Biology	University of Murcia (UM), España	1995
PhD Biology	University Miguel Hernández (UMH)/España	1999

#### Part B. CV SUMMARY

My scientific background encompasses molecular biology, environmental genomics, and microbial ecology. I conducted my research activities in diverse natural environments, with a particular focus on marine ecosystems. Notably, I can proudly claim to have initiated the use of "Omics" approaches in microbial ecology during the early 1990s as part of my PhD journey.

Subsequently, during my five-year postdoctoral stint at the Massachusetts Institute of Technology (MIT), I made substantial contributions to the fields of microbial genomics and evolutionary biology. In 2007, I was granted the opportunity to lead my own research team at the Institute of Marine Science (ICM) through a competitive five-year grant under the Ramon and Cajal program. My journey led to a permanent position at ICM in 2017, and in 2022, I was honored with a promotion to Research Scientist. According to SCOPUS, my academic record included the publication of **113 SCI publications, accumulating a total of 12.936 citations and achieving an H-index of 51**. Among them, 33 publications boast an impact factor (IF) of 9 or higher, constituting 43% of my total publications. These publications have graced renowned journals such as Cell (3), Nature (3), Science (5), Nature Communications (5), PLoS Biology (1), Nature Microbiology (1), Nature Geoscience (1), PNAS (3), and ISMEj (7). In addition to these, I've also contributed to **four book chapters**, with a notable contribution in 2018 to the "Microbial Ecology of the Oceans" book (3rd Edition), edited by Dr. Gasol (also a member of the EMM group) & Kirchman, widely recognized as the authoritative review of the field.

Since 2009, I've actively served as one of the scientific coordinators for the *Tara Oceans* expeditions, which included *Tara Oceans* (2009-2012, spanning across oceans), *Tara Oceans Polar Circle* (a circumnavigation of the Arctic Ocean in 2013), and my deep involvement in metagenomic analyses during the Malaspina Expedition (2010). Since 2021, I have belonged to the scientific team of the Tara Polar Station (<https://fondationtaraocean.org/en/schooner/tara-polar-station/>). Notably, I have contributed to all aspects of the organization, definition, and implementation of scientific goals for these expeditions. Additionally, I have actively participated in the logistics of bacterial genomics sampling, coordinated various facets of microbial genomics work, and played a pivotal role in experimental validation. My innovations have also led to the development of novel approaches for exploring microbial diversity using 16S rRNA fragments directly from metagenomics, which were used as a proxy for diversity in five articles published in the journal Science in 2015. Of these, I was the senior and co-corresponding author for one, delving into the genetic and functional diversity of the global marine microbiome (Sunagawa et al. 2015). In the last 5 years, I have been deeply involved in the ecology and functioning of the polar microbiome and the use of microbes in blue biotechnology projects.

My commitment to academia extends beyond research, as I've displayed a strong track record in training and mentoring undergraduate, graduate, and postgraduate students. Over the years, **I've supervised 8 PhD theses**, 16 Master's theses, and 8 undergraduate students. The accomplishments of my former students serve as a testament to my dedication, with researchers like Dr. Francisco M. Cornejo achieving the prestigious EU Marie Curie postdoctoral fellowship and returning to Spain with a Ramon and Cajal (RyC) Junior PI position. Likewise, Dr. Guillem Salazar found his way back to Spain with a RyC position in Valencia, and the postdoc Dr. Felipe H. Coutinho just obtained as well the RyC grant to continue his research at the ICM as PI. Since I established my lab group in 2007, I've successfully led 13 research projects, including six projects under the Spanish Research Plan National Program and one Proof of concept project. My research activities also encompass collaboration with a substantial number of national and international researchers across the EU and the US. I maintain close collaborations with over 25 international labs that specialize in microbial ecology, genomics, evolution and polar research. Some of my noteworthy international collaborators include Dr. Eric Karsenti (EMBL), Dr. Peer Bork (EMBL), Dr. Chris Bowler (CNRS), Dr. Colombar de Vargas (CNRS), Dr. Patrick Wincker (Genoscope), Dr. Shinichi Sunagawa (ETH), Dr. Stefan Bertilsson (Sweden), Dr. Jonathan Zehr (US), Dr. Matthew Sullivan (US), Dr. Lee Karp-Boss (US), Dr. Emmanuel Boss (US), and Carlos M. Duarte (KAUST), among others.

## **Part C. RELEVANT MERITS**

### **C.1. Publications (selection of the 10 most relevant)**

Coutinho FH, Silveira CB, Sebastián M, Sánchez P, Duarte CM, Vaqué D, Gasol JM, **Acinas SG**. Water mass age structures the auxiliary metabolic gene content of free-living and particle-attached deep ocean viral communities. **Microbiome**. **2023** May 27;11(1):118.

Sanz-Sáez I, Pereira-García C, Bravo AG, Trujillo L, Pla I Ferriol M, Capilla M, Sánchez P, Rodríguez Martín-Doimeadios RC, **Acinas SG\***, Sánchez O\*. Prevalence of Heterotrophic Methylmercury Detoxifying Bacteria across Oceanic Regions. **Environ Sci Technol**. **2022** Mar 4. doi: 10.1021/acs.est.1c05635. \*Equal corresponding senior author.

Royo-Llonch, M., P. Sánchez, C. Ruiz-González, G. Salazar, C. Pedrós-Alió, M. Sebastián, K. Labadie, L. Paoli, F. Ibarbalz, L. Zinger, B. Churchward, Tara Oceans Coordinators, S. Chaffron,

D. Eveillard, E. Karsenti, S. Sunagawa, P. Wincker, L. Karp-Boss, C. Bowler and **S. G. Acinas**. Compendium of 530 metagenome-assembled bacterial and archaeal genomes from the polar Arctic Ocean. **Nature Microbiology**. 6, 1561–1574. **2021**.

**Acinas SG**, Sánchez P, Salazar G, Cornejo-Castillo FM, Sebastián M, Logares R, Royo-Llonch M, Paoli L, Sunagawa S, Hingamp P, Ogata H, Lima-Mendez G, Roux S, González JM, Arrieta JM, Alam IS, Kamau A, Bowler C, Raes J, Pesant S, Bork P, Agustí S, Gojobori T, Vaqué D, Sullivan MB, Pedrós-Alió C, Massana R, Duarte CM, Gasol JM. Deep ocean metagenomes provide insight into the metabolic architecture of bathypelagic microbial communities. **Commun Biol**. **2021 IF: 5.489**: May 21;4(1):604.

Francisco M. Cornejo-Castillo, Ana M. Cabello, Guillem Salazar, Patricia Sánchez-Baracaldo, Gipsi Lima-Mendez, Pascal Hingamp, Adriana Alberti, Shinichi Sunagawa, Peer Bork, Colomban de Vargas, Jeroen Raes, Chris Bowler, Patrick Wincker, Jonathan P. Zehr, Josep M. Gasol, Ramon Massana, and **Silvia G. Acinas**. **2016**. Cyanobacterial symbionts diverged in the late Cretaceous towards lineage specific nitrogen fixation factories in single-celled phytoplankton. **Nat. Commun**. 7:11071 doi: 10.1038/ncomms11071.

Salazar G, Cornejo-Castillo FM, Benítez-Barrios V, Fraile-Nuez E, Álvarez-Salgado XA, Duarte CM, Gasol JM, **Acinas SG**. **2015**. Global diversity and Biogeography of deep-sea pelagic prokaryotes. **ISME J**. doi: 10.1038/ismej.2015.137.

Sunagawa S, Coelho LP, Chaffron S, Kultima JR, Labadie K, Salazar G, Djahanschiri B, Zeller G, Mende DR, (+ authors) and J, Wincker P, Karsenti E\*, Raes J\*, **Acinas SG\***, Bork P\*. **2015**. Structure and Function of the Global Ocean Microbiome. **Science** . 348(6237):1261359. doi: 10.1126/science.1261359. (\*PI leading and corresponding author).

Ramiro Logares, Shinichi Sunagawa, Guillem Salazar, Francisco M. Cornejo-Castillo, Isabel Ferrera, Hugo Sarmiento, Pascal Hingamp, Hiroyuki Ogata, Colomban de Vargas, Gipsi Lima-Mendez, Jeroen Raes, Julie Poulain, Olivier Jaillon, Patrick Wincker, Stefanie Kandels-Lewis, Eric Karsenti, Peer Bork and **Silvia G. Acinas**. **2014**. Metagenomic 16S rDNA Illumina-Tags as a powerful alternative to amplicon sequencing to explore diversity and structure of microbial communities. **Environ Microbiol**. 9:2659-71

**Silvia G. Acinas**, Vanja Klepac-Ceraj, Dana E. Hunt, Chanathip Pharino, Ivica Ceraj, Daniel L. Distel and Martin F. Polz. 2004. Fine Scale Phylogenetic Architecture of a Complex Bacterial Community. **Nature**. 430:551-554.

**Silvia G. Acinas**, Josefa Antón and Francisco Rodríguez-Valera. **1999**. Diversity of Free-living and Attached Bacteria in Offshore Western Mediterranean Waters as depicted by Analysis of Genes Encoding 16S rRNA. **Applied and Environmental Microbiology**. 65: 514-522.

### C.2. Congress (selected invited oral talks)

Predominance of Microdiversity in a Coastal Microbial Community: Bacterial Populations are closer than Ever. Silvia G. Acinas. Department of Civil and Environmental Engineering, MIT Cambridge, MA, USA. 10th International Symposium on Microbial Ecology, **ISME-10**. Cancun, Mexico, August 22-27, **2004**.

Exploring the marine prokaryotes by genomic approaches at global scale: TARA Oceans and Malaspina expeditions. Silvia G. Acinas. Institute of Marine Sciences (ICM)-CSIC, Barcelona. Spain. Plenary talk. **XVII Iberian Symposium on Marine Biology Studies**. San Sebastian, 11-14th Sept. **2012**.

Insights into global biodiversity patterns and microbial processes in the dark ocean from Malaspina bathypelagic metagenomes. S.G. Acinas Institute of Marine Sciences (ICM)-CSIC, Barcelona, Spain. **ISME 15**. 24-29 August **2014**, Seoul; South Korea.

TARA Oceans and MALASPINA Expeditions: Microbial Diversity and Function at Global Scale. Silvia G. Acinas, Institute of Marine Science (ICM)-CSIC, Barcelona. Marine Molecular Ecology. **Gordon Research Conference**. Linking Molecular Mechanisms with Ecological Outcomes. August 2-7, **2015**; Hong-Kong, China.

Disclosing the Deep Ocean Microbiome. **2017**. Silvia G. Acinas. Institute of Marine Science (ICM)-CSIC, Barcelona, Spain. Plenary talk. **KAUST Global Ocean Genome Workshop**. Oct29-Nov 01 2017. KAUST, Saudi Arabia.

Exploration of marine microbiome by merging “omics” and culturing approaches. Symposium 150 ANS DE LA STATION BIOLOGIQUE DE ROSCOFF. Silvia G. Acinas. 6-7 October **2022**, Roscoff, France.

### C3. Selected Research projects

1. **The Role and Mechanisms of Genomic Microbial Microdiversity: a perspective integrating genomics and ecological approaches (MICRODIVERSITY).** Plan Nacional I+D+I 2007 (CGL2008-00762/BOS). Period: 2008-2011. Amount: 144.232 €. Role: Principal Investigator (PI).
2. **Microbial Ocean Pangenomes: From Single Cell to Bacterial Population Genomics (PANGENOME).** Plan Nacional I+D+I 2011 (CGL2011-26848/BOS). Period: 01/01/2012-31/12/2014. Amount: 142.780 €. Role: Principal Investigator.
3. **Utilization of Microbial Metagenomics and Metatranscriptomics as oceans biosensors. (BIOSENSOMICS).** Convocatoria 2015 de Ayudas Fundación BBVA a Investigadores y Creadores culturales. Period: 1/10/2015- 30/09/ 2016. Amount: 33.400 €. Role: Principal Investigator
4. **Reconstruction of Marine Microbial Keystone Genomes using Metagenomics, Single Cell Genomics and cultured isolates (MAGGY).** Plan Nacional I+D+I 2017 (CTM2017-87736-R). Period: 1 /01/2018- 31/01 2021. Amount: 155.848,00 €. Role: Principal Investigator.
5. **MERcury Clean-Up system based on Bioremediation by marine bacteria (MER-CLUB).** Financed by: European Maritime and Fisheries Fund (EMFF). EMFF-AG. Reference: 863584. Duration: 48 months. Period: 01/11/2019-30/11/ 2023. Number of IPs: 7. Role: Principal. Investigator. Coordinator PI: Dr. Laura Alonso Sáez (AZTI). Total Amount: 835.911 €. Amount for ICM-CSIC (Acinas): 182.000 €. Role: co-PI
6. **Atlantic ECOSystems assessment, forecasting & sustainability (AtlantECO).** Program: Horizon 2020-Research and Innovation Framework Programme.H2020-BG-2019-2, Reference: 862923-2. Duration: 48 months. Period: 01/09/2020-31/09/2024. Number of Co-IPs: 36. Role: Principal Investigator. (ICM-CSIC). Coordinator PI Dr. Daniele Ludicone. Total Amount: 10.932.573,75 €. Amount for ICM-CSIC (Acinas): 99.837,50 €. Role Co-PI.
7. **Ecogenomics and Evolution of Key Polar Uncultured Prokaryotes (Polar EcoGen).** Plan Nacional I+D+I 2020 (PID2020-116489RB-I00). Amount funded: 266,200 €. Period: 2021-2024. Role: Principal Investigator
8. **Exploiting unique CRISPR-Cas9 nucleases from the Deep Ocean (Deep-Cas).** Funding Program: Project I+D+I “Proof of Concept” 2021 (PDC2021-120968-I00). Amount: 132,250 €. Period: 2021-2023. Role: Principal Investigator.
9. **Biogeography and Adaptation Mechanisms in Prokaryotes Across Polar Biomes: Ecological Connectivity and Diversification Processes in Polar Microbiomes (PolarOMICS).** Plan Nacional I+D+I 2023. Reference: PID2023-146919NB-C21. Amount funded: 313.750,00 € Period: 01/09/2024-31/09/2028. Principal Investigators: Silvia G. Acinas (IP1) and Pablo Sánchez (IP2).

#### C.4. Contracts, technological or transfer merits.

**Global Ocean Genome: Genomic characterization of deep-sea prokaryotes and eukaryotes.** Reference: 070103170017 OSR#3362. Company: King Abdullah University of Science and Technology (KAUST) (Carlos M. Duarte). Period: 15/04/2017-15/10/2018. Amount: \$ 190,566. Role: Principal Investigator.

#### C.5. Patents

1. European patent EP24383088, entitled “*CRISPR ribonucleoprotein complex with a type II-B Cas9 and the use thereof*”, presented on 08<sup>th</sup> October 2024 with inventors: Dr. Silvia González Acinas (ICM-CSIC) and Dr. Julián Cerón Madrigal (IDIBELL). Applicant: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
2. European patent EP24383089, entitled “*Psychrophilic and thermolabile CRISPR ribonucleoprotein complex and the use thereof*”, presented on 08<sup>th</sup> October 2024 with inventors: Dr. Silvia González Acinas and Dr. Julián Cerón Madrigal. Applicant: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).