

*Connectivity processes on fish populations and communities of Atlantic and Mediterranean ecosystems: linking ecological functions to management challenges (COCOCHA)*



Financiación del proyecto: Programa Estatal de I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad. Ministerio de Ciencia e Innovación

Identificador: PID2019-110282RA-I00

Financiación total del proyecto: 164.560,00 €

Investigador principal del IEO: [Manuel Hidalgo](#)

Duración del proyecto: 01/06/2020 a 31/05/2023

COCOCHA, con referencia PID2019-110282RA-I00, es uno de los proyectos financiados en el marco del Programa Estatal de I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad en la convocatoria de 2019, asociado al Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020 del Ministerio de Ciencia e Innovación.

*Resumen*: Las poblaciones y los ecosistemas marinos se enfrentan a importantes amenazas, tales como la sobreexplotación pesquera, el cambio climático o la destrucción de hábitats. Sin embargo, a pesar del gran esfuerzo nacional e internacional existe un amplio consenso sobre la falta de eficiencia de las herramientas de evaluación y gestión usadas actualmente. De hecho, la administración europea está haciendo llamadas estratégicas para que se mejoren las herramientas de gestión y evaluación incorporando explícitamente el patrón espaciotemporal de los principales procesos biológicos y ecológicos, entre los que se incluyen los procesos de conectividad ecológica. Ante estos retos son necesarias soluciones innovadoras que incorporen las distintas componentes de la conectividad de los ecosistemas marinos

(oceanográfica, demográfica, de hábitat o comunidad) en las herramientas de gestión.

Con este fin, el proyecto **COCOCHA** se ha diseñado específicamente para proporcionar soluciones a estas demandas, y mejorar tanto los modelos de evaluación de poblaciones de peces como las herramientas de gestión ecosistémica incorporando procesos y funciones ecológicas fundamentales que representan los procesos de conectividad en especies y ecosistemas. El proyecto trabajará en paralelo a nivel de población y de comunidad, centrándose en 2 especies de peces de interés comercial en el Atlántico y el Mediterráneo (gallo y salmonete), y 2 comunidades nectobentónicas de la Península Ibérica: el Noroeste Peninsular y la Costa Mediterránea.

*El objetivo principal de **COCOCHA** es llegar a una integración avanzada de la conectividad oceánica en las herramientas de gestión de los ecosistemas marinos*

El proyecto se ha estructurado en 6 objetivos específicos: primero, 4 objetivos para describir los principales procesos de conectividad en poblaciones y comunidades, y segundo, 2 objetivos para implementar los patrones obtenidos en los modelos espaciales de dinámica de poblaciones y herramientas de gestión ecosistémica (Figura inferior). Estos objetivos específicos investigarán e implementarán procesos de conectividad a escala local y regional, así como el papel que juega el medioambiente a la hora de estructurar espacialmente importantes procesos ecológicos. Para ello, se combinarán distintos métodos y tipos de información: campañas científicas de arrastre de fondo, estadísticas pesqueras, microquímica (otolitos de peces), oceanografía física (modelos de circulación oceánica y productos derivados de la teledetección) y, herramientas de modelización matemática, ecológica y estadística (teoría de redes, evaluación de pesquerías, modelos de hábitat, y evaluación integrada del ecosistema).

Con el fin de combinar eficientemente estas herramientas, el [Instituto Español de Oceanografía](#) (IEO) ha reunido un equipo altamente multidisciplinar que vincule de forma eficaz la investigación básica y la aplicada. El equipo está compuesto por ecólogos marinos, modeladores de pesquerías y de ecosistemas, oceanógrafos físicos y físicos teóricos de distintas instituciones: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), *Mediterranean Institute of Oceanography* (MIO, CNRS, Francia), Sistema de Observación Costera de las Islas Baleares (SOCIB), *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA, Estados Unidos), *Massachusetts Institute of Technology*

(MIT, Estados Unidos).

Se espera que el proyecto tenga un alto impacto nacional e internacional ya que ha sido específicamente diseñado para proporcionar respuestas eficientes a las demandas actuales relacionadas con la sostenibilidad de los recursos marinos y la conservación de los ecosistemas.

*Palabras clave:* Estructura espacial, sostenibilidad recursos, dinámica poblacional, modelado-hábitat, conectividad, estabilidad ecosistémica, metapoblaciones

Objetivos específicos del proyecto / *Specific objectives of the project*

*Abstract:* Marine populations and ecosystems face important threats worldwide such as

overexploitation, climate change or anthropogenic destruction of habitats. Besides the growing national and international efforts, there is still a widespread consensus that management frameworks are not efficient enough to ensure the sustainability and conservation of marine ecosystems. Indeed, European stewardships are currently asking scientists to efficiently improve current management and assessment tools by incorporating the spatiotemporal pattern of key biological and ecological processes, including those associated to the ecological connectivity. This situation demands innovative solutions that incorporate distinct components of connectivity in marine ecosystems (oceanographic, demographic, in the habitat and the community) into advanced management tools.

The **COCOCHA** project has been specifically designed to provide solutions to these challenges, and improve the current management tools by incorporating key ecological processes and functions that represent connectivity processes in species and ecosystems. The project will work both at population and community level, and will focus on 2 important fish populations harvested in the Atlantic and the Mediterranean (megrim and red mullet), and 2 contrasting nekto-benthic communities around the Iberian Peninsula: northwestern Iberian Peninsula and Mediterranean Coast.

*The main objective* of **COCOCHA** project is to reach an advanced integration of ocean connectivity in the management tools of marine ecosystems

The project has been structured in 6 specific objectives (see figure above): first, 4 objectives to reveal the main connectivity processes in population and communities and, second, 2 objectives to implement the new knowledge gained into spatial population dynamics models and ecosystem management tools. These specific objectives will describe connectivity processes from local to regional scales as well as the role of environmental variability in spatially structuring important ecological processes. To do that, the project will use a broad range of methods and data: structural scientific bottom trawl surveys, fisheries information, microchemistry (fish otoliths), physical oceanography (ocean circulation models and remote-sensing products) and, mathematical, ecological and statistical modeling tools (network theory, population dynamics models, habitat modeling, and integrated ecosystem methods).

In order to succeed in efficiently combining this variety of tools, the IEO gathered a strong multidisciplinary research team linking basic and applied research, and composed of marine ecologists, fisheries and ecosystem modelers, physical oceanographers and theoretical physicists from: Spanish National Research Council (CSIC), Mediterranean Institute of Oceanography (MIO, CNRS, France), Coastal Ocean Observing and Forecasting System located in the Balearic Islands (SOCIB, Spain), National Oceanic and Atmospheric

Administration (NOAA, United States), Massachusetts Institute of Technology (MIT, United States).

The project is expected to have a high impact, both at national and international level, because it has been specifically designed to provide efficient responses to current and pressing demands related to the sustainability of marine resources and the conservation of ecosystems.

*Keywords:* Spatial structure, resources sustainability, population dynamics, habitat modeling, ocean connectivity, ecosystems stability, metapopulations

*Participantes del Instituto Español de Oceanografía (IEO)*

- Manuel Hidalgo (Investigador principal - C.O. Baleares-IEO)
- Patricia Reglero (C.O. Baleares-IEO)
- Rosa Balbín (C.O. Baleares-IEO)
- Diego Álvarez-Berastegui (C.O. Baleares-IEO)
- Lucía López-López (C.O. Baleares-IEO)
- Antonio Punzón (C.O. Santander-IEO)
- Izaskun Preciado (C.O. Santander-IEO)
- José Manuel González-Irusta (C.O. Santander-IEO)
- Jorge Landa (C.O. Santander-IEO)
- Antonio Esteban (C.O. Murcia-IEO)
- Encarna García (C.O. Murcia-IEO)
- Miguel Vivas (C.O. Murcia-IEO)
- Esther Abad (C.O. Vigo-IEO)
- Gonzalo González-Nuevo (C.O. A Coruña-IEO)

*Colaboradores*

- Vincent Rossi (MIO)
- Enrico Ser Giacomi (MIT)
- Baptiste Moure (SOCIB)
- Marta Coll (CSIC)
- Daniel Goethel (NOAA)

*Proyecto financiado por:*

