**Trayectoria científica del grupo investigador en la temática de la propuesta.**

Nuestro equipo de investigación cuenta con una experiencia consolidada en el análisis de compuestos orgánicos, tanto biogénicos como antropogénicos, en casi todas las matrices ambientales de áreas urbanas, rurales, marinas y de alta montaña. En este sentido, el equipo de investigación ha realizado varios estudios en la zona del río Ebro, Huelva, Algeciras, La Línea de la Concepción, Teide (Tenerife) y en zonas de alta montaña, concretamente en el lago Redon (Pirineos, España), Skalnate Pleso (Tatras, Eslovaquia), Gossenköllesee (Alpes, Austria) y Øvre Neadalsvatn (Noruega). Algunos de estos estudios fueron pioneros en la investigación de compuestos orgánicos en estos lugares; por ejemplo, los relacionados con regiones remotas de elevada altitud fueron los primeros en describir la presencia de compuestos organoclorados (OCs) y retardantes de llama bromados en sedimentos y peces en estas áreas en toda Europa. Todos estos estudios han implicado la recogida de muestras de aire (aerosol y fase gaseosa), agua de lago, peces, suelos, deposición atmosférica, vegetación y nieve para el análisis de numerosos contaminantes orgánicos, además de OCs y Hg, así como la evaluación de la actividad tóxica de los extractos de muestras bióticas y abióticas.

La actividad de este grupo ha dado lugar a artículos sobre la presencia de estos contaminantes en el medio ambiente ampliamente citados en la literatura, como:

J.O. Grimalt, P. Fernandez, L. Berdié, R.M. Vilanova, J. Catalan, R. Psenner, R. Hofer, P.G. Appleby, et.al., Selective trapping of organochlorine compounds in mountain lakes of temperate areas. Environ. Sci. Technol 35, 2690-2697 (2001). 204 citas.

J.O. Grimalt, B.L. van Drooge, A. Ribes, R.M. Vilanova, P. Fernandez and P. Appleby. Persistent organochlorine compounds in soils and sediments of European high mountain lakes. Chemosphere 54, 1549-1561 (2004). 126 citas.

G. Carrera, P. Fernández, R.M. Vilanova and J.O. Grimalt. Persistent organic pollutants in snow from European high mountain areas. Atmos. Environ. 35, 245-254 (2001). 167 citas.

I. Vives, J.O. Grimalt, S. Lacorte, M. Guillamon, B. Barcelo and B.O. Rosseland. Polybromodiphenyl ether flame retardants in fish from lakes in European high mountains and Greenland. Enviro. Sci. Technol 38, 2338-2344 (2004). 102 citas.

I. Vives, J.O. Grimalt, J. Catalan, B.O. Rosseland and R.W. Battarbee. Influence of altitude and age in the accumulation of organochlorine compounds in fish from high mountain lakes. Environ. Sci. Technol. 38, 690-698 (2004). 88 citas

R. Vilanova, P. Fernández, C. Martinez and J.O. Grimalt. Organochlorine pollutants in remote mountain lake waters. Journal of Environmental Quality 30, 1286-1295 (2001). 66 citas.

L. Arellano, Pilar Fernandez, J. Tatosova, E. Stuchlik and J.O. Grimalt. Long-Range transported atmospheric pollutants in snowpacks accumulated at different altitudes in the Tatra Mountains (Slovakia). Environ. Sci. Technol. 45, 9268-9275 (2011). 52 citas.

L. Arellano, P. Fernández, J.F. López, N.L. Rose, U. Nickus, H. Thies, E. Stuchlik, L. Camarero, et al. Atmospheric deposition of polybromodiphenyl ethers in remote mountain regions of Europe. Atmos. Chem. Phys 14, 4441-4457 (2014). 20 citas.

M. Garí, Y. González-Quinteiro, N. Bravo, J.O. Grimalt. Analysis of metabolites of organophosphate and pyrethroid pesticides in human urine from urban and agricultural populatiobs (Catalonia and Galicia). Sci Total Environ. 622-623, 526-533 (2018). 43 citas

E. Junqué, M. Garí, R.M. Llull and J.O. Grimalt. Drivers of the accumulation of mercury and organochlorine pollutants in Mediterranean lean fish and dietary significance. Sci. Total Environ 634, 170-180 (2018). 19 citas.

M. Capodiferro, E. Marco and J.O. Grimalt. Wild fish and seafood species in the western Mediterranean Sea with low safe mercury concentrations, Environ Poll 314, 120274 (2022). 4 citas.

Como se muestra en las publicaciones científicas mencionadas anteriormente, el equipo de investigación también tiene una gran experiencia en el manejo de muestras, métodos de limpieza y determinación instrumental de las matrices ambientales incluidas en este proyecto. Además, nuestro grupo de investigación tiene una larga experiencia en el estudio de la presencia de OCs en el río Ebro y su estuario, con los primeros trabajos publicados en la década de los años ochenta (Grimalt et al., 1988, Chemosphere 17, 1893-1903). Desde entonces, el grupo de investigación ha participado en numerosos estudios sobre la presencia de contaminantes orgánicos y metales en agua, aire, suelo, peces, vegetación y huevos de aves en el río Ebro, coordinando el proyecto que puso de manifiesto la elevada acumulación de residuos industriales vertidos por la planta cloro-álcali en el embalse de Flix (véanse, por ejemplo, los artículos citados en la lista de referencias, como Faria et al, Chemosphere, 78, 232-240 (2010) (99 citas), Bosch et al., Aquatic Toxicol. 94, 16-27 (2009) (47 citas), Palanques et al., Sci. Total Environ 497-498, 369-381 (2014) (41 citas), Bosch et al., Chemosphere 138, 40-46 (2015) (35 citas) y Amaral et al., 1996 (29 citas), Otero y Grimalt, Toxicol. Environ. Chem. 46, 61-72 (1994) (5 citas), entre otros.

**Recursos humanos, materiales y equipos disponibles para la ejecución del proyecto de tesis**.

El grupo de investigación cuenta con una dilatada experiencia en las técnicas de muestreo ambiental y análisis de los contaminantes propuestos. En este sentido, el grupo dispone de todo el material necesario para llevar a cabo las tareas analíticas y de muestreo previstas en el proyecto como muestreadores de aire de alto y bajo volumen y dragas para la toma de muestras de sedimentos. Por otra parte, el grupo de investigación dispone de equipos de cromatografía de gases con detector de captura de electrones (ECD) y acoplada a espectrometría de masas (GC-MS) y a MS tándem (GC-MS/MS) en los modos de impacto electrónico e ionización química. También dispone de GC-MS de desorción térmica para el análisis de COV mediante cartuchos. Además, el laboratorio del equipo de investigación dispone de un equipo de espectrofotometría de absorción atómica (AAS) para el análisis de Hg total a niveles traza, tanto en muestras líquidas como sólidas.

Por otro lado, las capacidades analíticas del IDAEA, instituto al que pertenece el equipo de investigación, incluyen varios instrumentos de última generación como instrumentos de cromatografía líquida acoplados a MS (LC-MS) y a MS tándem (LC-MS/MS) con diferentes interfases y configuraciones que pueden usarse para el análisis de compuestos orgánicos más polares. Asimismo, el IDAEA también cuenta con un instrumento Q Exactive GC Orbitrap que aumenta el potencial analítico del grupo. Este instrumento tiene una alta sensibilidad y selectividad proporcionando espectros de masas de alta resolución con bajas cantidades de compuesto. Ambas características serán muy útiles para el análisis cualitativo y cuantitativo de las muestras recogidas. Finalmente, también está disponible en el IDAEA un instrumento ICP-MS para el análisis de metales. Además, el IDAEA cuenta con laboratorios especializados para llevar a cabo los ensayos de toxicidad y estudios de biomarcadores en peces incluidos en el proyecto.

**Programa de formación planificado en el contexto del proyecto solicitado**

El equipo que propone el presente proyecto de investigación forma parte del grupo de investigación de Geoquímica y Contaminación incluido en el Departamento de Química Ambiental del IDAEA (CSIC). Este grupo tiene una capacidad formativa demostrada como lo demuestra la presentación con éxito de 10 tesis doctorales y 15 tesis de máster en el período 2014-2023. Estas tesis han sido dirigidas por los IPs del proyecto y desarrolladas en los laboratorios del grupo.

El doctorando participará en el trabajo de campo y tendrá la oportunidad de utilizar técnicas sofisticadas de muestreo y análisis para una amplia gama de matrices ambientales como organismos, agua, suelo, aire y vegetación, lo que le dará una amplia comprensión de los problemas relacionados con este tipo de estudios y las estrategias para abordarlos. También se formará en el uso de herramientas estadísticas que incluyen métodos multivariantes, asistiendo a los cursos estadísticos organizados cada año por el CSIC. Por otro lado, el estudiante se formará en la aplicación y uso de técnicas de análisis por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS) y a espectrometría de masas en tándem (GC-MS/MS) en los modos de impacto electrónico e ionización química y GC-MS de desorción térmica para el análisis de COV, utilizando cartuchos disponibles en el laboratorio del equipo. Además, tendrá acceso a la instrumentación de última generación disponible en el IDAEA, como varios instrumentos de cromatografía líquida acoplados a MS (LC-MS) o MS tándem y técnicas de espectrometría de masas de alta resolución como el instrumento Q Exactive GC Orbitrap GC-MS/MS.

Dentro del plan de formación, está prevista la asistencia del doctorando a los Seminarios de Química Ambiental organizados cada semana por el Instituto. Además, tendrá la oportunidad de participar en la Semana del Joven Investigador, un evento anual organizado por el IDAEA para dar visibilidad al trabajo científico de los estudiantes de doctorado y jóvenes investigadores y fomentar posibles colaboraciones con otros grupos de investigación del instituto.

Finalmente, se prevé una estancia corta de cuatro meses en el Centro de Investigación de Compuestos Tóxicos en el Medio Ambiente (RECETOX) de la Facultad de Ciencias de la Universidad Masaryk de Brno (República Checa). RECETOX es un centro de investigación de referencia europea en la investigación del impacto medioambiental y sanitario de las sustancias tóxicas. Los investigadores principales de la presente propuesta ya tienen una colaboración científica consolidada con la profesora Jana Klanova, responsable de RECETOX, y un estudiante de doctorado del grupo ya ha realizado una estancia de investigación en este centro.