



OFERTA BECAS JAE INTRO SEVERO OCHOA

INTERACCIÓN ENTRE AGUA ÁCIDA, ROCA BASÁLTICA Y CEMENTO.

TUTOR: JORDI CAMA

Este proyecto está relacionado con el almacenamiento profundo de dióxido de carbono en dorsales oceánicas. Estas formaciones basálticas están contempladas como lugares idóneos para el secuestro de CO₂ debido a su gran volumen de almacenamiento y contenido mineralógico. La inyección de CO₂ en estas formaciones rocosas es mediante pozos de inyección que están encapsulados con cemento portland. En estas circunstancias, hace falta conocer la respuesta del cemento en contacto con la roca basáltica y el agua ácida generada en la formación. De la evolución de esta interacción depende la durabilidad del cemento y la seguridad del pozo.

Para el/la estudiante de máster interesado/a se propone la realización de 3 experimentos de flujo continuo en el laboratorio bajo condiciones similares a las del pozo. Se desea caracterizar la evolución geoquímica de este sistema “agua ácida-cemento roca basáltica” mediante la interpretación numérica de los resultados experimentales.

MICROPLÁSTICOS EN EL AIRE: EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN HUMANA Y DE LOS RIESGOS A TRAVÉS DE LA INHALACIÓN E INGESTIÓN

TUTOR: ANGELIKI KARANASIOU, SILVIA LACORTE

El proyecto tiene como objetivo principal determinar la ocurrencia de los microplásticos (MP) en el aire interior y exterior, investigar sus efectos y evaluar los riesgos para la salud humana.

El estudiante Jae-Intro participará en las siguientes actividades: i) el desarrollo de un nuevo diseño de muestreo capaz de detectar MP en el aire considerando la fracción respirable de partículas en suspensión en el aire (PM₁₀) y también la fracción de ingestión (PM > 10 µm) ii) la realización de muestreo en el aire exterior y en interiores (casas, museos, escuelas, teatros) y iii) el tratamiento de las muestras obtenidas como es la desorción de los MP del filtro, la caracterización del tamaño y del color con un estereoscopio y la identificación con un microscopio µ-FT-IR.

ESTUDIO FENOTÍPICO Y LIPIDÓMICO DE LOS EFECTOS DE LA MATERIA PARTICULADA ATMOSFÉRICA EN CULTIVOS CELULARES DE PULMÓN

TUTOR: CARMEN BEDIA

Este proyecto tiene como objetivo conocer los efectos biológicos de la exposición a materia particulada (PM) en cultivos tridimensionales de células de pulmón para poder así poder realizar modelos predictivos del riesgo de exposición.

La persona candidata realizará la evaluación de cambios en el perfil lipidómico de los cultivos celulares expuestos a PM de conocida composición, mediante cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas de alta resolución (LC-HRMS) de los extractos lipídicos y el análisis no dirigido por métodos



quimiométricos de los datos resultantes. Además se analizarán otros parámetros fenotípicos como la viabilidad, morfología, generación de especies reactivas de oxígeno o la secreción de factores de inflamación. Los datos obtenidos se utilizarán para la elaboración de modelos predictivos de los efectos biológicos de la PM atmosférica en las células de pulmón a partir del conocimiento de su composición química.

DESARROLLO Y OPTIMIZACIÓN DE METODOLOGÍA DE CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA MULTIDIMENSIONAL PARA LA DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE MUESTRAS AMBIENTALES.

TUTOR: JOAQUIM JAUMOT

En los últimos años, se han popularizado las técnicas cromatográficas multidimensionales por su capacidad para la determinación de analitos en matrices altamente complejas. Entre estas técnicas destaca la cromatografía líquida bidimensional que permite combinar dos modos de separación cromatográfica de forma que aumenta el potencial de resolución del análisis.

El objetivo de este proyecto se centra en el desarrollo y optimización de nuevos métodos de cromatografía líquida bidimensional acoplada a espectrometría de masas (LC×LC-MS) que permitan la resolución de mezclas complejas de compuestos orgánicos. En una primera fase, este proyecto pretende evaluar las diferentes posibilidades de combinación de dos separaciones cromatográficas para obtener la óptima caracterización y cuantificación de los analitos presentes en mezclas de patrones de compuestos orgánicos. Posteriormente, se aplicará la metodología optimizada al análisis de muestras reales. Un posible caso de estudio es la determinación de residuos de pesticidas en muestras de productos vegetales destinados al consumo humano.

ANÁLISIS DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PRIORITARIOS Y EMERGENTES EN EL MEDIO AMBIENTE Y EVALUACIÓN DEL RIESGO.

TUTOR: MIREN LOPEZ DE ALDA

El estudiante se integraría en la Unidad de Química del Agua, Medio Ambiente y Alimentos (ENFOCHEM). Las actividades en las que el estudiante participaría incluyen: i) muestreos de campo; ii) análisis de micro-contaminantes orgánicos, tales como pesticidas, drogas, psicofármacos, hormonas esteroideas, antibióticos, o hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs), en distintas matrices ambientales, tales como aguas, sedimentos, suelos o biota; iii) evaluación del riesgo ambiental y para la salud humana de los micro-contaminantes orgánicos detectados en las muestras ambientales.

Estas actividades requieren el uso de una gran variedad de técnicas de preparación y análisis de muestras con las que el estudiante tendría la posibilidad de familiarizarse. Las actividades a desarrollar por el estudiante le permitirán también tomar contacto con el tipo de investigaciones punteras que se realizan en un grupo de trabajo como el nuestro, en el campo de la química analítica y ambiental, y en un entorno internacional y multidisciplinar, y adquirir conocimientos y experiencia en estas áreas. El periodo de formación también cabe esperar que tenga un impacto positivo en su futura orientación profesional. El análisis de contaminantes prioritarios y emergentes en muestras ambientales tiene una elevada demanda, tanto por parte de los organismos públicos como de los privados, por lo que la adquisición de conocimientos en este sector es útil tanto para el estudiante en formación como para la sociedad en general.



EFFECT OF POLLUTION ON COPEPOD & DAPHNIA MAGNA-ASSOCIATED MICROBIOMA COMPOSITION.

TUTOR: CARLOS BARATA, MARIA VILA, BENJAMI PIÑA

Bacteria community living in the guts of planktonic crustaceans such as copepods and cladocerans are involved in key individual and ecological processes. Those communities, which are generally call gut microbiome, have an important role processing the carbon of primary produces that are grazed by copepods and cladocerans, they help hosts to cope with toxic algae and poor edible food and they are also able to degrade pollutants. The analysis of microbiome DNA provide a very precise picture of the microbiome associated to a given organism. This is a quite novel and scientifically challenged approach. The proposed activities will be part of a Sinergia Project, which aims to characterize the gut microbiome of copepods collected in a trans-oceanic campaign, which will end up in the Antarctic. This means that the selected student will be able to participate in such campaign. The crustacean Daphnia will be used as a surrogate species since it is cultured in the IDAEA, CSIC and its gut can be easily dissected. Samples will include field collected copepods from the transoceanic campaign and lab exposures to antibiotics and other compounds for Daphnia. Methods in brief; Total DNA from the preserved specimens will be obtained following copepod/Daphnia-specific protocols, and bacterial 16S rDNA sequences will be amplified. Libraries for sequencing will be prepared by pooling amplicons into equimolar ratios, adding universal sequencing primers, and send for high-throughput sequencing (1-1.5 million reads per library). Taxa identification will be performed using appropriate algorithms and databases (e.g: MEGAN, GreenGenes, SILVA, etc).

ESTUDIO DE LA TOXICIDAD DE LOS SUBPRODUCTOS DE DESINFECCIÓN AROMÁTICOS Y SU RELEVANCIA EN AGUA CLORADA

TUTOR: CRISTINA POSTIGO

Trihalometanos (THMs) y ácidos haloacéticos son los subproductos de desinfección (DBPs) más abundantes generados en el agua clorada, si bien también se forman compuestos aromáticos halogenados, como halobenzoquinonas (HBQs) y ácidos benzóicos haogenados (HBZAs). Prácticamente no se dispone de información experimental acerca de la toxicidad de estos DBPs emergentes, a pesar de que los modelos QSAR predicen una toxicidad de hasta 1000-veces superior a la de los THMs. En este contexto se enmarca el trabajo a desarrollar en el marco de la JAE SO. La propuesta de investigación incluye: (1) Determinar la toxicidad de HBQs y HBZAs en células de placenta y su capacidad de generar estrés oxidativo; (2) Investigar su capacidad de actuar como disruptores endocrinos, alterando la síntesis de estrógenos en la placenta, y el desarrollo fetal; (3) Investigar los efectos de disrupción endocrina usando mezclas de DBPs reales y evaluar la relevancia de los DBPs aromáticos halogenados en las mismas.

Esta investigación permitirá al candidato/a seleccionado/a trabajar en un equipo multidisciplinar y adquirir conocimientos básicos en: i) el uso de técnicas analíticas de gran versatilidad como son la extracción en fase sólida, la cromatografía de líquidos y de gases y la espectrometría de masas; ii) la realización de ensayos de toxicidad con líneas celulares, y iii) el tratamiento de datos mediante herramientas quimiométricas y de estadísticas. Esta oferta está destinada a candidatos/as de áreas de ciencias ambientales, química, bioquímica, y biología.



EFFECTS OF PLASTICIZERS ON MARINE MICROBIOMES

TUTOR: MARIA VILA, JORDI DACHS

Large attention has been paid in the last years to the problem of plastic litter in the oceans, since it has direct impacts on marine life as a major anthropogenic perturbation of the biosphere. Plastics are made of a basic polymer and different additives, among them the plasticizers, which confer a number of functional properties to the material. While pollution by plastics (as a sum of polymer and additives, the latter often unidentified and un-characterized) have been the subject of abundant scientific research efforts, the effects of plasticizers have received less attention. Plasticizers are found ubiquitously in the upper ocean, are bioavailable and directly interact with microorganisms, the base of ocean food webs and drivers of ocean biogeochemical cycles. Yet, little is known about the ability of microbial populations to modulate the fate of plasticizers and the effects of those on microbial communities. The TFM project will focus on the fundamental, albeit unexplored problem of the effects of the plastic additives, focusing on plasticizers, on the oceanic microbial diversity, activity and ecosystem functioning. Effects on the phototrophic and heterotrophic fractions of microbial communities will be studied. Three model families of plastic additives, organophosphate ester flame retardants and plasticizers (OPEs), phthalic acid esters (PAEs or phthalates), and bisphenols are selected as model key organic contaminants, as they have been widely used as plasticizers for the last decades. The project will use different technologies in the field of microbial ecology including molecular techniques, physiological measurements combined with the analytical analyses of the plasticizers in a set of experiments with Mediterranean coastal waters.

CIUDADES COMESTIBLES: BENEFICIOS VS. RIESGOS DERIVADOS DE LA AGRICULTURA URBANA

TUTOR: MARIA IZQUIERDO, SERGI DIEZ

La transformación de áreas urbanas sin urbanizar en iniciativas de agricultura urbana está aumentando su popularidad y demanda. Aunque la agricultura urbana puede proporcionar beneficios para la salud y beneficios sociales, el pasado industrial de los suelos urbanos puede suponer un riesgo derivado de la exposición a contaminantes.

Este estudio multidisciplinar pretende integrar aspectos de biogeoquímica, agricultura, sociología, salud y urbanismo para desarrollar un modelo de gestión de riesgo que permita evaluar cuantitativamente riesgos y beneficios de la agricultura en ecosistemas urbanos. Además, el trabajo permitirá compilar recomendaciones y estrategias que contribuyan al desarrollo de políticas de integración de paisajes urbanos productivos sostenibles y resilientes. El trabajo incluye un estudio geoquímico de suelos urbanos para identificar contaminantes clave, así como los factores que controlan la transferencia suelo-planta. Los riesgos serán evaluados a partir del desarrollo de experimentos de laboratorio que simulen diversas vías de exposición, incluyendo ingestión indirecta vía suelo-planta, o ingestión o inhalación accidental directa.

ENDOCRINE DISRUPTION: UNDERSTANDING MODES OF ACTION BY SPATIAL TRANSCRIPTOMICS

IP: Laia Navarro Martin

The European Commission under HORIZON 2020 has identified food security, water research and health as some of the challenges that need to be urgently addressed. The European Chemicals Agency (ECHA) identifies the study of Endocrine Disruption Chemicals (EDCs) as a hot scientific topic. Endocrine



disrupting Chemicals (EDCs) are pollutants that affect human and wildlife hormonal system. For example, they have been related to alterations of immune function and disease, reproductive health, metabolic disorders, hormone-related cancers, neurodevelopmental disorders in children, bone and thyroid-related disorders. The Environmental Toxicology group at IDAEA has been working to identify molecular signatures of exposures to EDCs such as Bisphenol A (BPA) and Tributyl tin (TBT) at the transcriptomic, metabolomic, lipidomic and morphometric levels using whole zebrafish embryos as models. This research project aims at the development, optimization and application of spatial transcriptomics to achieve a better understanding of EDCs modes action at the tissue and cellular level. During the internship, the student will be trained and instructed to perform molecular biology methods, transcriptomic data analysis, results representation and interpretation. In particular,

the student will be trained to perform data analysis using Bioconductor/R environment and matlab software.

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFILTRACIÓN DE LA ESCORRENTÍA CORTICAL DE DIFERENTES ESPECIES FORESTALES Y SU RELACIÓN CON LAS PROPIEDADES DEL SUELO

TUTOR: PILAR LLORENS

A pesar de que la escorrentía cortical (stemflow) representa a menudo un porcentaje pequeño de la precipitación, es un flujo concentrado de agua y nutrientes y/o contaminantes. Como consecuencia, los suelos cercanos a los troncos de los árboles reciben aportes de agua y flujos asociados que exceden en gran medida los recibidos por los suelos alejados de los troncos. Este efecto de canalización del agua por los troncos puede contribuir al flujo preferencial y por tanto a la recarga del freático, además de tener importantes implicaciones biogeoquímicas. Para evaluar la importancia hidrológica, biogeoquímica o ecológica de la escorrentía cortical es necesario conocer la magnitud del área de infiltración alrededor de los troncos. Del tamaño de esta área dependerá la magnitud del flujo de agua y de los flujos asociados que se infiltrarán, y la formación o no de escorrentía superficial. Esta evaluación es relevante no solo para los ecosistemas naturales, sino también para la aplicación de soluciones basadas en la naturaleza en ambientes urbanos.

El objetivo principal del estudio evaluar el área de infiltración de diferentes especies forestales y su relación con las propiedades del suelo. Metodológicamente el trabajo se basaría en la realización de experimentos de trazado de la escorrentía cortical en diferentes especies forestales. Estos experimentos se realizarían simulando con un trazador artificial la escorrentía cortical, midiendo el área de infiltración resultante y muestreando posteriormente los suelos alrededor de los árboles para determinar sus propiedades.