



## Programas de Internacionalización Study Abroad 2021

**Título del curso:** Microorganismos, Biotecnología y Sostenibilidad: el poder de lo invisible

**Periodo:** del 5 al 30 de julio de 2021

**Número de horas lectivas:** 80

**Coordinador/es:** María José López López y Francisca Suárez Estrella

**Área de conocimiento:** Biotecnología/Microbiología/Ciencias de la Naturaleza

### 1. INTRODUCCIÓN

La importancia de los microorganismos es innegable. Suponen la primera forma de vida en la Tierra, de hecho, constituyen el grueso de su biomasa y llevan a cabo reacciones químicas necesarias para los organismos superiores, hasta el punto de que sin ellos no podrían existir, ya que además se encargan del reciclado de los nutrientes fundamentales y de la degradación de la materia orgánica.

Por otra parte, el campo de la Biotecnología está íntimamente ligado a la Microbiología, ya que los primeros procesos de producción de sustancias de interés para el ser humano (actualmente englobados en estudios con un enfoque biotecnológico) se desarrollaron gracias al conocimiento previo sobre el mundo microbiano. En definitiva, los microorganismos juegan un papel protagonista en esta rama aplicada de la ciencia y, especialmente, en la denominada biotecnología blanca, en la que se emplean microorganismos o productos de estos, como enzimas, para su posterior aplicación en diferentes industrias.

Por si esto fuera poco, el término Biotecnología se atribuye a un ingeniero agrónomo, Károly Ereki, quién lo acuñó por primera vez en un libro destinado a la producción agroalimentaria. El hecho de que el conocido padre de la biotecnología sea un ingeniero especialista en el campo de la agricultura no es azaroso, puesto que, junto a otras ciencias básicas y aplicadas, la ingeniería agronómica y las ciencias de los alimentos suponen dos de los pilares en los que se fundamenta la biotecnología.

Teniendo en cuenta que la Universidad de Almería es un referente reconocido a nivel mundial en el desarrollo de tecnologías asociadas a la agricultura y el medio ambiente y los grupos de investigación que integran dicha institución, entre los que nos encontramos, estamos especializados en la aplicación de herramientas biotecnológicas para la solución y mejora de problemas ambientales y agrícolas, siempre desde un punto de vista sostenible, este curso, eminentemente práctico, se integra con éxito como un suplemento para el conocimiento de diferentes áreas, en las que tendrían cabida estudiantes de diversas trayectorias como la ingeniería agrícola, la microbiología ambiental, la ecología, la biotecnología y las ciencias ambientales y naturales, en general.



## Programas de Internacionalización Study Abroad 2021

### 2. OBJETIVOS

1. Estudiar el cambio climático global y el incremento del efecto invernadero, provocados por acción antropogénica, a través de la observación de las variaciones sufridas por las poblaciones microbianas.
2. Estudiar diferentes técnicas destinadas al aprovechamiento, la reducción y la valorización de residuos mediante el uso de microorganismos ambientales, especialmente el compostaje por tratarse de una técnica sostenible económica y ecológicamente.
3. Estudiar el potencial biotecnológico de los microorganismos ambientales, en concreto, aislados de pilas de compostaje, como posibles productores de antibióticos y de sustancias con interés en la agricultura.
4. Estudiar la obtención de otros productos y subproductos relacionados con la industria agroalimentaria.

### 3. CONTENIDOS

Módulos	Descripción
<b>MODULO 1:</b> <i>[Microorganismos ambientales: autóctonos y alóctonos]</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la biotecnología microbiana.</li> <li>• Impacto de la actividad antropogénica en el medio ambiente desde el punto de vista microbiológico.</li> <li>• Estudio de los microorganismos implicados en los ciclos biogeoquímicos: cambio climático global y efecto Invernadero.</li> <li>• Microorganismos indicadores de contaminación en muestras ambientales: implicaciones ambientales e higiénico-sanitarias.</li> </ul>
<b>MODULO 2:</b> <i>[Aprovechamiento microbiano para el tratamiento de muestras ambientales contaminadas y residuos orgánicos]</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemática de los residuos orgánicos: impacto ambiental y normativa europea.</li> <li>• Estudio de las diferentes técnicas y procesos para el aprovechamiento de residuos orgánicos: biometanización, ensilado, compostaje, biocombustibles, MFC, etc.</li> <li>• Compostaje: de la tradición a la biotecnología aplicada. Definición, contexto histórico, desarrollo de las etapas fundamentales e importancia de los microorganismos en el proceso.</li> </ul>



## Programas de Internacionalización Study Abroad 2021

<p><b>MODULO 3:</b> [Potencial biotecnológico de los microorganismos aislados del compostaje]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importancia de los microorganismos ambientales en la biotecnología aplicada.</li> <li>• Búsqueda de nuevos productores de antibióticos en muestras ambientales.</li> <li>• Microorganismos con interés en la agricultura y en la industria alimentaria</li> </ul>
<p><b>MODULO 4:</b> [Aplicación de microorganismos en la obtención de alimentos o subproductos relacionados]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microbiología de los alimentos: historia y nuevos productos</li> <li>• Productos y subproductos de la industria agroalimentaria elaborados a partir de microorganismos.</li> <li>• Técnicas de conservación aplicadas a microorganismos y con origen en alimentación (lío-filización, criogenización y alginato)</li> </ul>

### 4. METODOLOGÍA

Todas las líneas temáticas descritas en el apartado anterior, serán trabajadas desde un punto de vista práctico. Cada sesión constará de una explicación con base teórica, necesaria para la comprensión de los contenidos, tras la cual se aplicarán una serie de procedimientos prácticos relativos al tema impartido.

Teniendo en cuenta la posibilidad de diferentes perfiles por parte de los usuarios del curso, la primera sesión consistirá en una toma de contacto sobre las particularidades de trabajar en un laboratorio de microbiología: trabajo en condiciones asépticas, técnicas de esterilización y desinfección, preparación de medios de cultivo, técnicas de cultivo puro, etc. El resto de trabajo de esa primera semana tratará de caracterizar los microorganismos autóctonos de un determinado ambiente, realizando pruebas que les relacionen con los ciclos de los elementos fundamentales (C, S, P y N) y alóctonos, es decir, aquellos que no pertenecen a ese entorno y son bioindicadores de la existencia de residuos contaminantes (indicadores de contaminación fecal). Durante el siguiente módulo se construirán pilas de compostaje a escala de laboratorio, que nos servirán como fuente de microorganismos, es decir, usaremos dicho hábitat para aislar las cepas que posteriormente someteremos a una serie de pruebas bioquímicas que nos permitan caracterizarlas como posibles productoras de sustancias de interés biotecnológico. Con aquellas cepas que muestren los mejores resultados, se realizará un ensayo *in planta*. Finalmente, la última semana, se llevará a cabo la elaboración *in vitro* de alimentos y otros productos utilizados en la industria agroalimentaria obtenidos a partir de microorganismos (cerveza, pan, yogur, xantano y SCP).

El curso se impartirá en español y/o inglés (en función de la demanda).



## Programas de Internacionalización Study Abroad 2021

### 5. VISITAS PROFESIONALES Y ACTIVIDADES ACADÉMICAS COMPLEMENTARIAS

Se realizarán dos visitas relacionadas con las temáticas impartidas en el curso, en concreto, a una planta de tratamiento de residuos orgánicos donde se llevan a cabo algunas de las tecnologías que se explicarán durante el módulo 2, especialmente tratamientos de compostaje (Ejido Medioambiente); y a una empresa de control biológico, relacionada con las líneas temáticas explicadas en el módulo 3 (Koppert). Asimismo, se llevarán a cabo dos charlas-coloquio por parte de dos experto/as relacionados con los sectores empresariales comentados.

### 6. EVALUACIÓN

Al final del curso se expondrá un trabajo con los resultados obtenidos en el laboratorio de prácticas, donde lo/as estudiantes, con el asesoramiento del profesorado, adquirirán la capacidad de interpretar y discutir dichos resultados en base a la bibliografía científica relativa a los temas estudiados.

### 7. PROFESORADO

**María José López López** es Profesora Titular de Microbiología de la Universidad de Almería desde 2002, con docencia en numerosas asignaturas relacionadas con la Microbiología tanto a estudiantes de grado como a postgraduados. Es autora de dos libros y de casi 70 artículos publicados en revistas internacionales. Ha dirigido más de 30 trabajos fin de estudios y 4 Tesis Doctorales. Investigador Principal de 3 proyectos de investigación nacionales, 3 europeos y 1 con Estados Unidos. Es miembro de la Red Española de Compostaje.

**Francisca Suárez Estrella** imparte clases en la Universidad de Almería (UAL) desde el año 1998. Doctora en Biología desde el año 2001 y actualmente contratada bajo la figura de Profesor Titular del área Microbiología. Su actividad investigadora en el seno del Grupo BIO175 se centra en el estudio de los microorganismos aislados a partir de procesos de compostaje con aplicaciones agrícolas como agentes biopesticidas y bioestimulantes. Ha sido coautora de 40 artículos científicos de índole internacional, 11 capítulos de libros de interés científico, 2 patentes. Ha sido responsable de diversos proyectos y contratos de investigación y ha dirigido 3 Tesis Doctorales, de las cuales una se encuentra actualmente en fase de ejecución.

**Juan Antonio López González** es Doctor Ingeniero Agrónomo por la Universidad de Almería con Máster de Investigación en Tratamiento, Gestión y Valorización de Residuos Orgánicos en la Universidad Miguel Hernández. Actualmente es Profesor Ayudante Doctor de Microbiología en la Universidad de Almería. Ha participado en ocho proyectos de investigación, como



## Programas de Internacionalización Study Abroad 2021

personal investigador contratado, becario o investigador posdoctoral. Los 21 artículos en los que ha trabajado como autor o coautor han sido publicados en revistas de prestigio internacional. Merece una mención especial la presentación de casi setenta de comunicaciones a congresos, 15 de ellas de índole internacional.

**Macarena del Mar Jurado Rodríguez** es Doctora Ingeniera Agrónoma desde el año 2015 y con vinculación al Grupo BIO-175 de la Universidad de Almería (UAL) desde el año 2010, con el que ha participado como personal contratado en cargo a diez proyectos de investigación, 2 nacionales y 8 europeos. Actualmente, contratada bajo la figura de Profesora Ayudante Doctora, imparte clases en distintas asignaturas del Área de Microbiología de la UAL. Ha participado como autora y coautora en 19 artículos científicos, publicados en revistas de impacto de índole internacional, así como en unas 50 comunicaciones a congresos nacionales e internacionales. En relación a divulgación de la investigación del grupo, ha participado en la organización de distintos eventos y actividades como La Noche Europea de I@s Investigador@s, La Semana de la Ciencia o Pint of Science.

**María José Estrella González** es Doctora en Bioquímica desde octubre de 2020. Los últimos tres años ha estado vinculada al grupo de investigación BIO-175 con un contrato FPI asociado al proyecto AGL2015-64512-R. Actualmente, tiene un contrato POP de seis meses e imparte clases en distintas asignaturas del Área de Microbiología de la UAL. Ha participado como autora y coautora en 6 artículos científicos, publicados en revistas de impacto de índole internacional, así como en unas 15 comunicaciones a congresos nacionales e internacionales. Además, ha organizado eventos de divulgación científica como Pint of Science y actividades de divulgación científica asociada a los proyectos del grupo de investigación

**Ana Síles Castellano** es Licenciada en Química por la Universidad de Almería, con master en Residuos de Plaguicidas, Contaminantes y Control alimentario y Ambiental. Ha trabajado en empresas dedicadas al control de calidad de diferentes tipos de muestras. En la actualidad está realizando el Doctorado en Biotecnología y Procesos Industriales, en el Grupo BIO-175 de la Universidad de Almería, donde ha participado como personal contratado en 2 proyectos europeos. Ha participado como autora y coautora en 6 artículos científicos, publicados en revistas de impacto de índole internacional, así como en 12 comunicaciones a congresos nacionales e internacionales.

**María Rosa Martínez Gallardo** es estudiante de doctorado en Biotecnología y Bioprocesos Industriales desde el año 2018 y con vinculación al Grupo BIO-175 de la Universidad de Almería (UAL) desde el año 2019, con el que ha participado como personal contratado con cargo a 3 proyectos internacionales de investigación con fondos europeos. Actualmente, contratada como personal investigador, colaborando en la ejecución del proyecto RECOVER en el área de Microbiología. Ha participado como autora y coautora en 3 artículos científicos, publicados en revistas de alto impacto con índole internacional, así como en unas 20 comunicaciones a congresos nacionales e internacionales.



## Programas de Internacionalización **Study Abroad 2021**

**Ana Josefa Toribio Gallardo** es Licenciada en Bioquímica. Le fue concedida una Beca Predoctoral para la formación de personal investigador del Ministerio en el Dpto. Biología Aplicada, Área de Genética, donde obtuvo el Diploma de Estudios Avanzados (D.E.A.) en el ámbito de la Biotecnología e impartió docencia como profesora de prácticas durante dicho período. Contratada en empresas del sector agroalimentario almeriense Savia Biotech S.A. y Coexphal como personal investigador participando en proyectos I +D de desarrollo de Métodos de Diagnóstico Molecular y control de la podredumbre microbiana durante su manipulación postcosecha, en Departamento de Patología Vegetal y Microbiología. Desde el año 2018 está vinculada al Grupo BIO-175 de la Universidad de Almería (UAL), con el que ha participado como personal contratado con cargo a dos proyectos de investigación y está realizando la Tesis Doctoral en la línea de investigación Antagonismo y supresividad de microorganismos fitopatógenos, especialmente enfocada en la búsqueda de Agentes de Control Biológico a partir de sustratos naturales.

### **Organiza:**

Vicerrectorado de Internacionalización  
UNIVERSIDAD DE ALMERÍA  
Tel. +34 950 01 5816  
E-mail: [sabroad@ual.es](mailto:sabroad@ual.es)