



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto Aprendizaje Servicio

Convocatoria 2018/19

Título del Proyecto Aps

Si l@s estudiantes universitari@s no eligen ingenierías que las ingenierías vayan al colegio.



Persona Responsable del Proyecto: Vicente Ismael Águeda Maté

Centro: Facultad de Ciencias Químicas

Departamento de Ingeniería Química y de Materiales.

1.- Componentes del Equipo:

El equipo docente está constituido por cuatro catedráticos (Gabriel Ovejero, María Ángeles Uguina, José Antonio Delgado y Juan García), dos profesores ayudante doctor (Silvia Álvarez y Marcos Larriba) y un profesor titular (V. Ismael Águeda), que forman parte del Grupo de Catálisis y Operaciones de Separación (CyPS) (ref. 910602) del Departamento de Ingeniería Química y de Materiales de la UCM.

Los integrantes del equipo son responsables de la docencia de diversas asignaturas obligatorias del Grado en Ingeniería Química del Grado en Ingeniería Química, así como de Trabajo de Fin de Grado y Máster. Entre los siete miembros del equipo docente han tutorizado más de cien trabajos dirigidos entre Trabajos Fin de Grado, Proyectos Fin de Carrera y Trabajos Fin de Máster. Todos los miembros del equipo participan en la dirección de Tesis Doctorales en el programa de Doctorado en Ingeniería Química. Además, todos los miembros del grupo han participado activamente en innovación educativa en las diferentes asignaturas de las que son responsables en diferentes procesos de cambios de planes de estudio. Lo que queda de manifiesto en el apartado de experiencia en innovación educativa.

Además, han participado tres integrantes del CAI de Electrónica y Delineación, cuya presencia permite involucrar al PAS en la transmisión de competencias para las que están cualificados. Tanto Andrés Curto Maldonado como Óscar García Dávila y José Luis Corral Pumarega presentan una amplia experiencia en el campo de la Ingeniería.

Se ha recurrido además a la participación de antiguos profesores de Ingeniería Química (José Luis Sotelo y María Dolores Romero) debido a su amplia experiencia. Y por último destacar la participación de alumnos y profesionales de diversas empresas de la industria química como se expondrá más adelante.

2.- Materias involucradas (y Facultades)

Como se ha indicado los miembros del equipo pertenecientes al PDI participan principalmente en la docencia en el grado en Ingeniería Química en la Facultad de Ciencias Químicas de la UCM.

De las múltiples asignaturas en las que participan destacan las Operaciones de Separación, Ingeniería Térmica, Mecánica de Fluidos, Simulación de Procesos y Trabajo de Fin de Grado.

3.- Estudiantes participantes

Ha continuación se enumeran los estudiantes del Grado en Ingeniería Química, del Máster en Ingeniería Química: Ingeniería de Procesos y del Programa de Doctorado en Ingeniería Química que han participado en el desarrollo del presente proyecto:

Estrella Serra Pérez. Estudiante doctorado.

Ana Belén Hernández Abreu. Estudiante doctorado.

Gonzalo Pascual Muñoz. Estudiante doctorado.

Diego Rodríguez Llorente. Estudiante Máster.

Arkaitz Bengoa Placeres. Estudiante Máster.

Andrés Cañada Barcala. Estudiante 4º curso grado.

Clara Caballero Fernández. Estudiante 3º curso grado.

Andrea Moreno Gómez. Estudiante 3º curso grado.

Alejandro Enrique Piña Ruh. Estudiante 3º curso grado.

Cristina López Muñoz. Estudiante 3º curso grado.

Sandra Huerta Almodóvar. Estudiante 3º curso grado.

Roberto Nájera García. Estudiante 3º curso grado.

Carolina Mertens Albusac. Estudiante 3º curso grado.

Isabel Arribas Pérez. Estudiante 3º curso grado.

Ana Belén Mancheño Belda. Estudiante 3º curso grado.

Lara Gonzalo Rodríguez. Estudiante 3º curso grado.

Antonio Jesús Galvín González. Estudiante 3º curso grado.

Iria Arias Veleiro. Estudiante 3º curso grado.

Jorge Fernández Méndez. Estudiante 3º curso grado.

Shahriar Rahman. Estudiante 3º curso grado.

Clara Caballero Fernández. Estudiante 3º curso grado.

Gonzalo Menayo Méndez. Estudiante 3º curso grado.

4.- Entidades participantes

En el presente proyecto ha participado como solicitante el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad Complutense de Madrid.

También han participado profesionales procedentes de empresas de diversos sectores de la industria química como REPSOL S.A., CEPSA S.A., Técnicas Reunidas S.A. y otras.

Se desea agradecer expresamente la participación de María Villarroel Amoraga, Cristina Aguilar García, Silvia Carretero Gómez y Amalio Garrido Escudero que han permitido visibilizar la labor de los y las ingenieros e ingenieras químicas.

Para el desarrollo del proyecto ha sido necesaria la colaboración y participación de colegios. Debido al decreto del estado de alarma únicamente se ha visitado el CEIP Carmen Hernández Guarch de Tres Cantos. A cuyo profesorado queremos expresar nuestra más sincera gratitud.

5.- Necesidad social atendida. Objetivos.

La pandemia provocada por el virus SARS-CoV-2 ha puesto de manifiesto la imperiosa necesidad de construir una sociedad basada en el conocimiento. Otros grandes retos sociales como son revertir el cambio climático y la conservación y/o recuperación del entorno natural hacen énfasis en la necesidad de un desarrollo sostenible e igualitario.

En este sentido es necesario concienciar a las nuevas generaciones del papel primordial que deben jugar las ingenieras e ingenieros en el desarrollo futuro como motores de ese cambio necesario. Sin embargo, el número de estudiantes de ingenierías disminuye paulatinamente, siendo además profesiones copadas mayoritariamente por hombres.

En el presente proyecto se plantea ir a colegios e institutos de la Comunidad de Madrid a realizar actividades que pongan de manifiesto lo que la ingeniería puede hacer por la sociedad, presentado por los y las estudiantes de ingeniería química de la UCM que servirán de referentes tanto femeninos como masculinos para las generaciones venideras.

Los objetivos que se plantearon en el proyecto son:

- Aumentar el porcentaje de mujeres que accedan a estudios de ingenierías.
- Aumentar la demanda de estudiantes de ingenierías.
- Mejorar la percepción de la ingeniería química en la sociedad.
- Disminuir la tasa de abandono de los estudiantes de ingenierías.
- Fomentar la implicación de estudiantes de Grado, Máster y Doctorado en la difusión de la labor de los ingenieros en centros educativos de primaria y secundaria.

6.- Objetivos logrados

Los resultados de los objetivos propuestos en la mayoría de los casos se podrán evaluar en el medio-largo plazo.

De los objetivos planteados únicamente el fomento de la implicación de estudiantes de Grado, Máster y Doctorado en la difusión de la labor de los ingenieros en centros educativos de primaria y secundaria puede ser evaluado. En este sentido cabe destacar el amplio seguimiento realizado por los estudiantes y la implicación en el proyecto propuesto.

7.- Descripción experiencia. Actividades realizadas

A continuación, se describen las actividades que realizadas en el proyecto con los estudiantes de Primaria de los centros participantes.

- Experimentos de laboratorio atractivos que fomentaron el interés del alumnado de Primaria. El contenido de estas actividades prácticas se diseñó en función de la edad de los alumnos a los que iban dirigidas. En cualquier caso, se buscó combinar la difusión de los beneficios que la labor de los ingenieros e ingenieras ocasionan en la sociedad junto con la realización de actividades. Se realizaron actividades de diversa índole, como la depuración de aguas, captura de dióxido de carbono y otros experimentos con reactivos químicos para difundir la labor de la Ingeniería Química en la sociedad.

- Creación de un cuaderno de laboratorio. Esta actividad está dirigida a los estudiantes de Educación Primaria y tiene como objetivo la difusión de la labor investigadora que conllevan las primeras etapas del desarrollo de cualquier actividad industrial e ingenieril. Mediante la realización de experimentos sencillos como el reloj de yodo o el arcoíris químico, los estudiantes rellenaron su primer cuaderno de laboratorio, donde anotaron los resultados obtenidos.

- La tabla periódica humana. Se llevaron al colegio diferentes modelos de tabla periódica para darla a conocer a los estudiantes. Además, se han impreso plantillas para colorear de los elementos químicos. Por último, se ha construido una tabla periódica con las niñas y los niños del colegio.

8.- Evaluación aprendizajes

La formación integral de los egresados debe incluir además de sus competencias académicas, otra serie de competencias transversales aplicadas que en muchas ocasiones no han sido incluidas en el diseño de los grados y que se pueden desarrollar en asignaturas de un marcado grado práctico, como es el TFG y el TFM. Ya se ponía de manifiesto en el libro blanco del Título de Grado de Ingeniería Química la aparición de competencias que se quedaron fuera los planes de estudio y que la evolución del mercado laboral y de la sociedad han puesto de manifiesto su vital importancia.

Se ha pretendido mejorar las competencias transversales de los estudiantes involucrados y que se pueden ver reflejadas en la mejora de las calificaciones en el TFG y otras asignaturas evaluadas en tribunales.

Por otro lado, los estudiantes de doctorado participan activamente en el desarrollo de metodología docente innovadora y en actividades que amplíen sus competencias necesarias para la obtención del título de doctor.

9.- Evaluación del impacto y transferencia

La metodología y los resultados obtenidos del presente proyecto se pueden transferir a cualquier titulación de la UCM y de otras Universidades. Pone de manifiesto la necesidad de colaboración entre Universidad y Empresa y entre distintos niveles educativos.

La implicación de empresas como futuros empleadores de los estudiantes de los grados fomenta la participación de estudiantes. Además, puede ser un punto de partida en los procesos de seguimiento y mejora de calidad de los títulos que oferta la UCM. Teniendo en cuenta carencias observadas y los planes de desarrollo de futuros empleadores se pueden tomar decisiones más ágiles que fomenten la empleabilidad de los egresados de cursos venideros.

Los resultados del proyecto se han presentado en el V Congreso de Innovación Docente en Ingeniería Química que tuvo lugar en Santiago de Compostela del 22 al 24 de enero de 2020.

La participación de menores de edad en el desarrollo de las actividades en colegios e institutos complica la publicación en redes sociales de las actividades realizadas.

A largo plazo el impacto del presente proyecto se puede traducir en el aumento de la demanda de carreras científico-tecnológico, un aumento del porcentaje de mujeres en estudiantes matriculadas en titulaciones técnicas. Estos dos indicadores se podrían evaluar anualmente a partir de las estadísticas publicadas por el Ministerio de Educación.

También se ha pretendido mejorar la percepción social de la industria química. Los profesionales de la industria serán actores importantes en la consecución de gran parte de los retos sociales que han puesto de manifiesto tanto la Unión Europea y otros organismos internacionales.

10.- Vinculación con ODS y sus metas:

El proyecto propuesto tiene cierta vinculación con los siguientes ODS:

4.-Educación de calidad. La participación de estudiantes permite el desarrollo de competencias transversales.

5.-Igualdad de género. Como se ha indicado uno de los objetivos principales es aumentar la proporción de mujeres en carreras técnicas e ingenierías.

9.-Industria, innovación e infraestructura. La colaboración entre universidad y empresa con el objeto de mejorar la percepción social de la industria y de la adecuación de los estudios a las necesidades sociales.

10.-Reducción de las desigualdades. Acercar la universidad al colegio tiene como objetivo atraer estudiantes pertenecientes a colectivos desfavorecidos, en los que sus miembros carecen de estudios superiores.

Las metas que se han pretendido alcanzar:

- A corto plazo, una mayor implicación social de los estudiantes universitarios.
- Tanto el número de empresas participantes como el número de centros educativos participantes son indicadores del calado del proyecto en la sociedad.
- A medio - largo se espera que el número de solicitudes para cursar ingenierías aumente, así como el aumento del porcentaje de alumnas matriculadas.
- A medio plazo se plantea que la tasa de abandono de las ingenierías sea menor debido a un mayor conocimiento de los títulos que implique una mayor elección vocacional.
- A largo plazo se pretende una mejora de la percepción social de la Industria y la Ingeniería Química.

11.- Expectativa de continuación. Necesidades

Dada la buena aceptación de los estudiantes a participar en las actividades propuestas se va continuar con el desarrollo de las mismas. También los colegios contactados y las empresas que han participado han mostrado interés en seguir realizando el proyecto independientemente de la financiación conseguida para su desarrollo futuro.