

**ANEXO I**  
**A LA CONVOCATORIA DE CREACIÓN DE GRUPOS DE INNOVACIÓN DO-**  
**CENTE 2020**

**Propuesta de creación de Grupo de Innovación Docente**

<b>Ficha técnica del GID</b>
<b>1. Grupo de Innovación Docente de Excelencia</b> (Marque la casilla que proceda) SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
<b>2. Denominación del GID (y acrónimo si lo tiene)</b> Grupo de Innovación Docente en Robótica Educativa (GIRE)
<b>3. Coordinador / coordinadores</b>  Julio Pastor Mendoza tiene superado el Docencia calificado con informe "Muy Favorable" con fecha 1 de junio de 2016.
<b>4. Líneas de innovación</b> (El GID podrá elegir la/s línea/s en las que enfocará su actuación, que podrá coincidir o no con las líneas de interés de la presente convocatoria. Seleccione la/s que proceda/n)  <input checked="" type="checkbox"/> Línea 1: Aprendizaje basado en retos <input type="checkbox"/> Línea 2: Clase invertida o flipped classroom <input type="checkbox"/> Línea 3: Aprendizaje Servicio (ApS) <input type="checkbox"/> Línea 4: Gamificación, aprendizaje basado en Juegos y experiencias lúdicas <input type="checkbox"/> Línea 5: Herramientas para la mejora de la calidad de la docencia <input type="checkbox"/> Línea 6: Competencias, creación de valor y Objetivos de Desarrollo Sostenible <input type="checkbox"/> Otra (redáctela de manera concisa):

### 5. Relación de miembros y descripción individual de sus méritos

A continuación, se muestra la relación de miembros del grupo de Innovación Docente indicando la categoría, el departamento, la dedicación y la calificación del Docencia. Los méritos individuales se muestran en los CV adjuntos como Anexo IV.

	Nombre	Categoría	Departamento	Dedicación	Docencia
1	Alén Cordero, Cristina	TU	TSC <sup>1</sup>	Parcial	Muy Favorable Destacado
2	Álvarez Miguel, Ángel Javier	Asociado	CC <sup>2</sup>	Parcial	No evaluado
3	Escudero Hernanz, M <sup>a</sup> Soledad	TEU	Electrónica	Parcial	Muy Favorable
4	Espinosa Zapata, Adoración	PAS	Electrónica	Colaborador	No procede
5	Jiménez Calvo, José Antonio	TU	Electrónica	Completa	Muy Favorable
6	Llamazares Llamazares, Ángel	Asociado	Electrónica	Parcial	No evaluado
7	López Dorado, Almudena	Colaborador	Electrónica	Completa	Favorable
8	Mallol Pollato, Ricardo	TU	TSC <sup>1</sup>	Parcial	Muy Favorable
9	Pastor Mendoza, Julio *	TEU	Electrónica	Completa	Muy Favorable
10	Pereira González, Emiliano	TU	TSC <sup>1</sup>	Parcial	Muy Favorable
11	Revenga de Toro, Pedro	TU	Electrónica	Completa	Muy Favorable
12	Rodríguez Sánchez, Fco. Javier	CU	Electrónica	Completa	Muy Favorable

<sup>1</sup> Teoría de la Señal y Comunicaciones. <sup>2</sup> Ciencias de la Computación. \* Coordinador

Todos los miembros tienen experiencia en la participación en proyectos de innovación docente relacionados con robótica educativa a nivel universitario y/o en organización de competiciones de robótica y de actividades fomento de vocaciones tecnológicas. Hay dos miembros que no tienen superado el Docencia por ser profesores asociados de reciente incorporación

A continuación, se presentan tres aportaciones según se indica en el artículo 6 del Reglamento de Grupos de Innovación Docente. Otras aportaciones pueden verse en el CV de cada miembro.

Nota: una aportación que consideramos importante es la publicación relacionada directamente con los objetivos del Grupo de Innovación Docente en el TAE2020, a fecha de cumplimentación de la solicitud no se ha celebrado (se celebrará en Junio de 2020 en Oporto) y que es un congreso orientado a la educación de ámbito internacional cuyas publicaciones se indexan en IEEE Explore.

Miembros del grupo	Aportaciones
Alén Cordero, Cristina Álvarez Miguel, Ángel Javier Jiménez Calvo, José Antonio Llamazares Llamazares, Ángel Pastor Mendoza, Julio Pereira González, Emiliano Revenga de Toro, Pedro	Participación en el Proyecto de Innovación Docente UAH/EV1056 "Fomento de la participación de estudiantes en la competición de robótica internacional Eurobot." <b>2018</b> (2 años) calificado como Acción Innovadora de Impacto Institucional
	Participación en el XI Encuentro de Innovación en Docencia Universitaria: Dando la vuelta a los procesos de enseñanza y aprendizaje: Aula invertida y otros retos de la educación superior, <b>2019</b> con la ponencia "Proyecto Eurobot UAH Team: buscando la excelencia en ingeniería", Autores: J. Pastor Mendoza, C. Alén Cordero, P. Gil Jiménez, H. Gómez Moreno, J. A. Jiménez Calvo, Á. Llamazares Llamazares, J. L. Martín Sánchez, M. Ocaña Miguel, E. Pereira González, P. A. Revenga de Toro, E. Rojas Sánchez, E. Santiso Gómez, Á. J. Álvarez Miguel y A. Jiménez Martín
	Participación en el artículo "Adquisición de competencias transversales en estudios universitarios mediante la participación en concursos de robótica", J. Pastor Mendoza, E. Pereira González, Á. J. Álvarez Miguel, C. Alén Cordero, A. Jiménez Martín, P. Gil Jiménez, Á. Llamazares Llamazares, J. L. Martín Sánchez, E. Santiso Gómez, J. A. Jiménez Calvo, M. Ocaña Miguel, P. A. Revenga de Toro, E. Rojas Sánchez, H. Gómez Moreno y R. Mallol Poyato, XIV Technologies Applied to Electronics Teaching Conference (TAE), Porto (Portugal), <b>2020</b> (Aceptado para defender del 25 al 27 de junio).

Miembros del grupo	Aportaciones
Escudero Hernanz, M <sup>a</sup> Soledad	<p>Participación en el proyecto de innovación docente UAH/EV926 y UAH/EV1014 “Análisis de la opinión y de las calificaciones de los alumnos en los Grados de Ingeniería de Telecomunicación de la UAH”. <b>2017 y 2018.</b></p> <p>Participación en el proyecto de innovación docente UAH/EV1048 y UAH/EV1126 “Diseño, Implementación y Evaluación de Estrategias de Aprendizaje inverso en la asignatura “Electrónica de Circuitos” de los Grados de Ingeniería de Telecomunicación. “ <b>2018 y 2019</b></p> <p>Participación en el proyecto de innovación docente UAH/EV1133 “Implementación de la “clase invertida” en los Grados de Ingeniería de Telecomunicación”. <b>2019</b></p>

Miembros del grupo	Aportaciones
Mallol Pollato, Ricardo	<p>Participación en el Proyecto de Innovación Docente UAH/EV1056 “Fomento de la participación de estudiantes en la competición de robótica internacional Eu-robot.” <b>2018</b> (2 años) calificado como Acción Innovadora de Impacto Institucional</p> <p>Participación en el artículo “Adquisición de competencias transversales en estudios universitarios mediante la participación en concursos de robótica”, Julio Pastor Mendoza, Emiliano Pereira González, Ángel Javier Álvarez Miguel, Cristina Alén Cordero, Ana Jiménez Martín, Pedro Gil, Jiménez, Ángel Llamazares Llamazares, José Luis Martín Sánchez, Enrique Santiso Gómez, José A. Jiménez Calvo, Manuel Ocaña Miguel, Pedro Alfonso Revenga de Toro, Elisa Rojas Sánchez, Hilario Gómez Moreno y Ricardo Mallol Poyato, XIV Technologies Applied to Electronics Teaching Conference (TAE), Porto (Portugal), <b>2020</b> (Aceptado para defender del 25 al 27 de junio).</p> <p>Participación en el Congreso Nacional de Innovación Educativa y de Docencia en Red con el artículo “Herramientas Software para Enseñanzas Relacionadas con la Energía Solar Fotovoltaica” Autores: Rafael Peña Capilla, María del Pilar García Díaz, Cristina Alén Cordero, Pablo Díaz Villar, Ricardo Mallol Poyato, Ana M. Díez-Pascual. PUBLICACIÓN (ISSN/ISBN): 978-84-9048-568-2. <b>2017.</b></p>

Miembros del grupo	Aportaciones
Rodríguez Sánchez, Fco. Javier	<p>Participación en el proyecto de innovación docente “Aplicación de herramientas de diseño de sistemas de control electrónico asistidos por computador para guiado de unidades robóticas en el laboratorio de Control Industrial.” <b>2017</b></p> <p>Participación en el proyecto de innovación docente “Integración de herramientas de desarrollo para demostrador de competencias de sistemas electrónicos de control y potencia.” <b>2018</b></p> <p>Participación en el proyecto de innovación docente “Aprendizaje basado en problemas para la evaluación de competencias de Control Electrónico” <b>2019</b></p>

Miembros del grupo	Aportaciones
López Dorado, Almudena	<p>Participación en los siguientes proyectos de fomento de vocaciones tecnológicas en los jóvenes dentro de la convocatoria de ayudas para el fomento de la cultura científica, tecnológica y de la innovación de la FECYT (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>FCT-18-13026, "Promoción de la participación en Eurobot y Eurobot Junior" (UNIVERSIDAD DE ALCALÁ). 01/05/2019 - 30/06/2020. 12.000 €.</li> <li>FCT-16-11663, "Robótica Educativa en la Universidad de Alcalá" (UNIVERSIDAD DE ALCALÁ). 01/01/2017-31/03/2018. 13.500 €.</li> <li>FCT-15-10178, "Robótica Educativa en la Universidad de Alcalá" (UNIVERSIDAD DE ALCALÁ). 01/01/2016-31/12/2016. 13.000 €.</li> </ul>

## Plan de trabajo a desarrollar en tres años

### 1. Introducción

La mayoría de los miembros del grupo que firman esta propuesta llevan muchos años fomentando el desarrollo de proyectos extracurriculares en los estudiantes de ingeniería orientados a la participación en competiciones de robótica y en la organización de actividades de fomento de vocaciones en jóvenes preuniversitarios (<http://www.alcabot.com>). Más recientemente, este grupo de profesores ha estado implicado en la creación del equipo de robótica de la Universidad de Alcalá, cuya formación, en 2018, fue principalmente para: i) desarrollar las competencias profesionales transversales ii) promocionar los estudios universitarios de la EPS.

Con la creación del grupo de innovación se pretende afianzar y profundizar en estos dos objetivos a través de la experiencia que supone para los estudiantes participar en un equipo de robótica. De esta forma, el grupo de innovación tienen como objetivos: i) analizar el desarrollo de competencias profesionales transversales en los estudiantes, relacionándolo también con los factores que les pueden ayudar a ser mejores ingenieros, y ii) analizar la motivación que lleva a los estudiantes a participar en concursos de robótica y la influencia que tiene esto en su vocación profesional. El aspecto de la vocación profesional también se va abordar desde edades más tempranas, extendiendo el segundo objetivo a los centros de secundaria, buscando aquí el doble objetivo de formación y promoción, que permita subir la nota media de acceso a las titulaciones que se imparten desde la Escuela Politécnica Superior (EPS) de la Universidad de Alcalá (UAH)

### 2. Justificación

A continuación, se detalla la justificación de cada una de las actividades que se van a desarrollar dentro del grupo de innovación.

#### 2.1. Organización y participación de concursos de robótica.

El diseño y construcción de robots móviles por estudiantes universitarios de ingeniería es una actividad multidisciplinar que requiere integrar conocimientos de mecánica, electrónica, programación y control, potenciando el desarrollo de sus habilidades transversales (trabajo en equipo, creatividad, capacidad de innovación, y otros) y haciéndoles mejores profesionales.

La experiencia acumulada en la organización de competiciones de robots por parte de varios miembros del equipo de trabajo de este grupo nos ha enseñado que el diseño y construcción de robots permiten a los estudiantes universitarios de ingeniería:

- Aplicar lo estudiado en diferentes asignaturas.  
Los estudiantes que se involucran en el diseño de un robot de complejidad media tienen la oportunidad de poner en práctica lo estudiado en diferentes asignaturas del Grado o Máster en un proyecto multidisciplinar.
- Análisis e Integración de Sistemas.  
Debido a que un robot está formado por varios subsistemas que deben funcionar conjuntamente, el diseño y fabricación de un robot implica que el grupo de estudiantes aprenda a resolver cada uno de los problemas que aparecen en los subsistemas por separado junto con la integración de todos ellos en un sistema complejo. Por lo tanto, los estudiantes y profesores que participan en estas competiciones deben poner en práctica múltiples disciplinas académicas que permitan abordar las tres partes fundamentales: i) Estructura (cinemática y dinámica del robot, algoritmos de control de bajo nivel,...), ii) decisión y estrategia y iii) sistema completo (integración del diseño de la estructura con la estrategia).
- Gestión de proyectos y trabajo en equipo.  
El diseño de un robot para participar en una competición es un claro ejemplo de un proyecto de ingeniería con una fecha concreta de finalización en la que participa un equipo de personas con un objetivo común. En el desarrollo del proyecto es imprescindible una buena gestión, no sólo de los recursos económicos y materiales, sino de las comunicaciones entre los miembros, de la gestión del tiempo, etc.
- Motivación para alumnos de cursos intermedios.  
En los casos en que el diseño de robots se plantea en cursos intermedios, los estudiantes tienen la posibilidad de aprender conocimientos y técnicas, que luego estudiarán en profundidad en cursos posteriores aumentando su interés y ayudando a su posterior aprendizaje.
- Análisis de soluciones y madurez intelectual.  
Cuando un equipo comienza el diseño de un robot para una competición, no sólo debe pensar en cómo solucionar un problema, sino en cómo lo solucionarán los demás. Esto les fuerza a pensar con mucha más amplitud de miras que si se tratara de un simple proyecto de diseño. Además, en la competición pueden comprobar las diferentes soluciones utilizadas y aprender de ellas. Esto se relaciona con un aumento de la madurez intelectual de los participantes según se indica en el modelo de madurez intelectual de Perry.
- Experiencias personales.  
No hay que dejar de lado la experiencia personal que los estudiantes obtienen al trabajar en un equipo de trabajo, en viajar para asistir en una competición y compartir sus conocimientos y experiencias con personas que tienen sus mismas inquietudes. Se puede observar que los beneficios presentados no están relacionados directamente con los conocimientos técnicos específicos de robótica (algoritmos, circuitos, etc.), sino más con habilidades más generales muy importantes en ingeniería.

- Mejora de la empleabilidad.

Experiencias previas demuestran que los estudiantes que participan en estas actividades mejoran su empleabilidad al poder presentar evidencias en el currículo de haber participado en un equipo multidisciplinar.

Todas estas habilidades y ventajas se pudieron constatar con los equipos de robótica que se formaron dentro del proyecto de innovación docente UAH/EV1056 "Fomento de la participación de estudiantes en la competición de robótica internacional Eurobot". Este proyecto comenzó en octubre de 2018 y fue calificado como Acción Innovadora de Impacto Institucional. El primer equipo, que se formó en el curso 18/19 y estuvo formado por 13 estudiantes, participó en la competición internacional de robótica EUROBOT 2019, superando la clasificación española y participando en Francia en junio de 2019. En el curso 19/20 se formó un segundo equipo con 30 estudiantes para poder participar en la edición de EUROBOT 2020. En ambos casos los equipos fueron apoyados por un grupo de profesores de diferentes áreas y departamento realizando funciones de asesoramiento cuando se les solicitaba [1-2].

## 2.2. Fomento de vocaciones tecnológicas

Por otro lado, uno de los mayores problemas que tiene la EPS actualmente es la nota media de Bachillerato de entrada de sus estudiantes, que es el reflejo de una descompensación entre la oferta y la demanda. El aumento de la demanda es fundamental para tener más y mejores estudiantes interesados en los estudios de la UAH que estén más motivados para cursar los estudios y que reduzcan las tasas de abandono que se producen en los primeros años.

Varios de los miembros del equipo tienen experiencia en la organización de actividades orientadas a promover en los jóvenes del entorno de la UAH el interés por la tecnología utilizando la robótica educativa mediante la organización de talleres, conferencias, exhibiciones y concursos de robótica. En esta línea se han desarrollado varios proyectos con la colaboración de la FECYT (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología).

La organización de estas actividades está basada en el convencimiento de los miembros del equipo de que, con la robótica como elemento motivador, se puede hacer que los jóvenes participen en actividades que les permitan estar en contacto con la tecnología de una forma motivadora, encontrando aplicación directa de lo que les cuentan en las asignaturas de tecnología y permitiéndoles ir mucho más allá de lo que estudian en el instituto.

La universidad tiene un papel muy importante en el desarrollo del interés vocacional en relación con la tecnología de los jóvenes mediante el diseño y organización de actividades en las que puedan participar. También es muy importante animar a los profesores de enseñanza secundaria a implicarse con sus alumnos en proyectos que les proporcione retos motivadores en los que trabajar, pero, para ello, es necesario proporcionar a los profesores cierta seguridad de éxito evitando situaciones en las que el profesor se encuentre bloqueado. Para ello es importante que vean en la universidad un referente al que acudir o en el que apoyarse en caso de encontrarse con problemas. Es indudable que la existencia de lazos entre los institutos, profesores y estudiantes de enseñanza secundaria y la universidad favorece la imagen de la universidad y aumenta las probabilidades de que se sean escogidos estudios de la universidad de referencia.

En los cursos 2017/2018 y 2018/2019 se organizó de forma piloto la competición Eurobot Junior Spain, una competición de robótica que da paso a los mejores equipos a una competición internacional y que permite

que grupos bastante grandes de estudiantes trabajen en equipo en un proyecto común. La experiencia piloto fue muy buena, recibiendo por parte de los profesores de secundaria implicados comentarios muy positivos en relación con el aumento de motivación de los estudiantes y el aumento del interés por realizar estudios de ingeniería en la UAH.

En el curso 2019/2020, con el apoyo de la FECYT se planteó la organización de la competición a una escala mayor contando con la participación de 25 equipos con un total de 180 estudiantes. El concurso no se pudo llevar a cabo en abril como estaba previsto debido a la emergencia sanitaria y se intentará organizar en otoño si es posible.

En el grupo de innovación docente se propone, además de promover la organización de competiciones que permitan a los estudiantes de secundaria formar equipos y trabajar en retos interesantes para ellos, apoyar a los equipos trasladando parte de la experiencia obtenida en el equipo de robótica de la UAH, analizando y midiendo su influencia en el desarrollo vocacional de los estudiantes.

Se han encontrado proyectos y grupos de innovación docente en otras universidades que tienen como finalidad el fomento de vocaciones tecnológicas en los jóvenes: como el proyecto InGenias de la Universidad de Valladolid, orientado al desarrollo de vocaciones tecnológicas en la mujer; el Grupo de Innovación Docente UBU STEM de la Universidad de Burgos y el Grupo de Innovación Educativa en Orientación Vocacional y Profesional de la Universidad Politécnica Salesiana (Quito-Ecuador).

### 3. Objetivos

Las actividades innovadoras que se pretenden desarrollar persiguen tres objetivos. El primero es el objetivo fundamental del grupo de innovación que influye directamente en los estudiantes de la UAH y el segundo tiene una influencia más indirecta en la universidad al estar relacionado con los futuros estudiantes:

- A. Fomentar, supervisar y medir la participación de estudiantes en grupos de trabajo multidisciplinarios para participar en competiciones de robótica nacionales y/o internacionales donde tengan la oportunidad de desarrollar competencias profesionales transversales y poner en práctica y en valor los contenidos estudiados en diferentes asignaturas ayudándoles a ser mejores ingenieros.
- B. Fomentar el desarrollo de vocaciones tecnológicas en estudiantes de enseñanza secundaria mediante la organización de actividades específicas, eventos, competiciones y/o concursos orientados al desarrollo de retos, así como el establecimiento de relaciones que permitan analizar y potenciar el desarrollo de vocaciones tecnológicas.

### 4. Metodología de trabajo

#### Metodología de trabajo en relación con el Objetivo A

Varios de los miembros del grupo participan en el proyecto de innovación docente UAH/EV1056 "Fomento de la participación de estudiantes en la competición de robótica internacional Eurobot" en el que se llevan dos años trabajando en la formación y consolidación de un equipo de robótica formado por estudiantes con el apoyo de un grupo de profesores. Durante estos dos años se han podido identificar algunas de las fortalezas y debilidades que han aparecido a la hora de trabajar en grupo entre los estudiantes, desde un punto

de vista técnico, de equipo e incluso desde un punto de vista personal. Se ha observado un gran avance en la madurez profesional de los miembros más veteranos del equipo y, tras preguntar a los estudiantes, un muy satisfactorio desarrollo de competencias profesionales transversales.

Con la actividad del grupo de innovación docente se pretende ir un paso más allá analizando de forma más rigurosa las competencias que se ponen en práctica. Por lo tanto, se pretende generar instrumentos que permitan evaluar el grado de adquisición de estas competencias. También se pretende relacionar el grado de adquisición de estas competencias con el éxito en la carrera profesional de los egresados.

Para poder analizar el desarrollo de competencias en los estudiantes que participan en el equipo de robótica es fundamental que cada año haya un equipo de estudiantes suficientemente numeroso. Por lo tanto, uno de los objetivos es implicar a los estudiantes, que ya participan en el equipo, en la captación de nuevos estudiantes y en su posterior formación, consiguiéndose cada vez grupos más motivados y mejor formados que afronten el reto de una competición con más garantía de éxito. Además, para afrontar estos retos, es necesario contar con la colaboración de profesores de diferentes áreas de conocimiento. Por lo tanto, este grupo de innovación también promoverá implicación de estos profesores para apoyar y mantener los diferente equipos de robótica que se formen.

Todo esto es posible si hay una competición o concurso, que tenga un nivel técnico necesario, en el que los estudiantes puedan participar. El reto que se proponga resolver debe permitir crear grupos de trabajo suficientemente grandes para que puedan desarrollarse las competencias profesionales de trabajo en equipo, liderazgo, comunicación, etc. En principio se ha elegido participar en la competición internacional de robótica Eurobot. Esta competición permite que sólo tres equipos por país pasen a la final internacional, por lo que es necesario promover la organización de la clasificación nacional Eurobot Spain e intentar estar entre los tres mejores equipos.

Para analizar las competencias profesionales transversales que se desarrollan por los estudiantes durante su participación en el equipo, es necesario identificarlas, y buscar o desarrollar instrumentos para medir y mejorar su nivel de adquisición. En esta línea se ha dado un primer paso realizando una encuesta a los estudiantes que participaron en los dos cursos anteriores [2], preguntándoles por las competencias profesionales transversales que creían que más habían desarrollado. El siguiente paso será comprobar si la percepción de los estudiantes coincide con la realidad, buscando procedimientos para medir el nivel de adquisición durante el tiempo en que participen en el equipo, e identificando también qué parte se debe a esa participación.

Además de analizar e intentar potenciar el nivel de desarrollo de competencias transversales en los estudiantes los miembros del grupo, la participación en el equipo de robótica les puede ayudar a ser mejores ingenieros. Por lo tanto, es necesario comprobar esta afirmación identificando, analizando y si es posible midiendo, estos factores y cómo la participación en el equipo puede mejorarla.

El concepto de “buen ingeniero” no es un concepto bien definido. En el grupo vamos a entender como buen ingeniero aquel que tenga mejor alcanzados los resultados de aprendizaje valorados para los graduados en el proceso de obtención del sello de calidad EUR-ACE [3] aplicado a los estudios de ingeniería. Por tanto, para valorar cómo la participación en el equipo ayuda a los estudiantes a ser mejores ingenieros, se analizará cómo la experiencia les ayuda a obtener estos resultados de aprendizaje y la forma en que se puede mejorar ese desarrollo.



La participación en el equipo de robótica es libre y voluntaria por lo que es interesante analizar las motivaciones que llevan a los alumnos a participar en el equipo y cómo se pueden potenciar o mantener. También es interesante analizar las amenazas que puedan surgir y que perturben la motivación de los alumnos.

En relación con la motivación, pero vista desde otro punto de vista está el desarrollo de la vocación profesional y el interés por los estudios que están realizando. Tras muchos años organizando actividades de robótica para alumnos de ingeniería se han identificado casos concretos de alumnos que hablan de un antes y un después de tener contacto con la robótica en su motivación por concluir los estudios siendo actualmente profesionales bien reconocidos. Es interesante analizar las posibles implicaciones que tiene la participación en el equipo en el interés por lo que están estudiando y por la profesión para la que están estudiando.

Tras analizar las implicaciones en diferentes dimensiones que tiene en los alumnos la participación en el equipo de robótica y la forma de potenciarlas en lo posible, se hace necesario definir una metodología de trabajo para profesores y alumnos que obtenga el mejor rendimiento de la experiencia.

Analizando lo explicado anteriormente de otro modo, se pretende identificar, analizar el nivel de desarrollo y ver cómo se puede intervenir en:

- Desarrollo de competencias profesionales transversales
- Desarrollo de la calidad como ingeniero
- Motivación de los estudiantes por participar
- Desarrollo vocacional

### **Metodología de trabajo en relación con el Objetivo B**

Con el fin de fomentar vocaciones tecnológicas en los jóvenes se trabajará en la organización de actividades en la que participen equipos formados por estudiantes de enseñanza secundaria centradas en la realización de retos. En principio se organizará y se fomentará la participación en la competición Eurobot Junior Spain siempre que haya recursos para ello. Esta competición tiene las mismas normativas que la competición en la que participan los estudiantes universitarios con la salvedad de que los robots no tienen que ser completamente autónomos. Esto permite compartir costes y facilita mucho la gestión.

Con el fin de analizar el desarrollo de vocaciones tecnológicas y conocer las implicaciones que la participación en estas actividades tiene para los estudiantes, será necesario diseñar un procedimiento para recabar información de los estudiantes de secundaria al inicio de la formación del equipo y al finalizar la experiencia. Para ello se podrán utilizar encuestas con preguntas abierta y/o cerradas y métodos cualitativos como entrevistas personales o grupos de discusión.

Después de conocer las motivaciones, los intereses, los aspectos positivos y negativos que ven los estudiantes y sus profesores en la participación en las actividades y teniendo en cuenta la experiencia obtenida a partir del equipo de robótica de la universidad, se estudiará la posibilidad de definir un marco metodológico de trabajo con recomendaciones de buenas prácticas para ser seguidas por los equipos para optimizar el rendimiento, el desarrollo de competencias y el interés vocacional, y reducir la probabilidad de malas experiencias.



5. Cronograma			
Objetivo	Primer año	Segundo año	Tercer año
Objetivo A	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover la implicación de alumnos de la UAH en la formación de uno o varios equipos de robótica para participar en competiciones</li> <li>Promover la implicación de un grupo de profesores que apoye el mantenimiento de uno o varios equipos de robótica en la UAH</li> <li>Promover la organización de la clasificación nacional Eurobot Spain e intentar estar entre los tres mejores equipos</li> </ul>		
	Identificar las competencias profesionales transversales que se ponen en práctica con la participación en el proyecto y comenzar a investigar la forma de medir y potenciar algunas de ellas utilizando, adaptando o desarrollando herramientas que lo permitan.	Poner a prueba las herramientas desarrolladas para medir algunas competencias profesionales transversales y continuar investigando y desarrollando herramientas para medir y potenciar las competencias más significativas restantes.	Poner en práctica la metodología de trabajo definida como óptima para el funcionamiento del equipo intentando potenciar el desarrollo de competencias profesionales transversales, la mejora de la calidad del estudiante como ingeniero, la motivación y el interés vocacional.
	Identificar los factores que influyen la calidad de un estudiante como ingeniero y comenzar a ver la posibilidad de medirlos.	Comenzar a utilizar o desarrollar instrumentos para medir el nivel de mejora de los factores que influyen la calidad de un estudiante como ingeniero.	
	Buscar información sobre los diferentes tipos de motivación e identificar los factores que fundamentan la motivación para participar en el equipo.	Investigar la manera de potenciar positivamente la motivación para participar en el equipo actuando en los factores que sea posible.	
	Buscar información sobre la forma de medir el interés vocacional en los estudiantes de ingeniería.	Comenzar a utilizar o desarrollar instrumentos para medir el interés vocacional en los estudiantes e investigar en la forma de influir en los factores implicados en este interés.	
		Definir una primera versión de una metodología de trabajo para profesores y alumnos para obtener el mejor rendimiento de la experiencia.	En función de los resultados, redefinir la metodología de trabajo para profesores y alumnos para obtener el mejor rendimiento de la experiencia indicando ejemplos de buenas prácticas y prácticas que hay que intentar evitar.
Objetivo B	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover la organización de la clasificación nacional Eurobot Junior Spain y promover la participación de equipos del área de influencia de la Universidad de Alcalá.</li> </ul>		
	Definir un instrumento y utilizarlo para medir el interés por la tecnología en los estudiantes de enseñanza secundaria que participen en las actividades, así como la valoración de la experiencia.	Realizar una propuesta de buenas prácticas a seguir por los equipos de estudiantes de enseñanza secundaria con el fin de mejorar los resultados y potenciar el desarrollo de competencias y del interés por la tecnología intentando medir el resultado.	Realizar una propuesta metodológica a seguir por los equipos de estudiantes de enseñanza secundaria con el fin de mejorar los resultados y potenciar el desarrollo de competencias y del interés por la tecnología intentando medir el resultado.

## 5. Referencias

- [1] – “Proyecto Eurobot UAH Team: buscando la excelencia en ingeniería”, Julio Pastor Mendoza, Cristina Alén Cordero, Pedro Gil, Jiménez, Hilario Gómez Moreno, José A. Jiménez Calvo, Ángel Llamazares Llamazares, José Luis Martín Sánchez, Manuel Ocaña Miguel, Emiliano Pereira González, Pedro Alfonso Revenga de Toro, Elisa Rojas Sánchez, Enrique Santiso Gómez, Ángel Javier Álvarez Miguel y Ana Jiménez Martín. XI Encuentro de Innovación en Docencia Universitaria: Dando la vuelta a los procesos de enseñanza y aprendizaje: Aula invertida y otros retos de la educación superior, 2019.
- [2] – “Adquisición de competencias transversales en estudios universitarios mediante la participación en concursos de robótica”, Julio Pastor Mendoza, Emiliano Pereira González, Ángel Javier Álvarez Miguel, Cristina Alén Cordero, Ana Jiménez Martín, Pedro Gil, Jiménez, Ángel Llamazares Llamazares, José Luis Martín Sánchez, Enrique Santiso Gómez, José A. Jiménez Calvo, Manuel Ocaña Miguel, Pedro Alfonso Revenga de Toro, Elisa Rojas Sánchez, Hilario Gómez Moreno y Ricardo Mallol Poyato, XIV Technologies Applied to Electronics Teaching Conference (TAE), Porto (Portugal), 2020 (Aceptado para defender del 25 al 27 de junio).
- [3] – “Resultados de Aprendizaje Establecidos por Agencias Internacionales: Resultados de Aprendizaje ENAEE-EURACE y EQANIE-Euro-Inf” ANECA – SIC. 22/11/2019.