



Universidad  
Carlos III de Madrid

Asociación de Robótica  
de la Universidad Carlos III de Madrid



**Desarrollo de robots avanzados mediante  
la tecnología de impresión 3D**

18<sup>a</sup> Convocatoria de Subvención para Asociaciones

## 1. Presentación de la Asociación de robótica

La Asociación de Robótica de la Universidad Carlos III ha sido creada por alumnos del **Máster de Robótica y Automatización**, del **Máster de Ciencia y Tecnología informática**, **alumnos de doctorado** y **estudiantes de la Universidad**. Hemos creado la asociación con el objetivo de promover el interés de la comunidad universitaria en la robótica, la ingeniería y la ciencia en general. La robótica es un disciplina innovadora en la que se unen distintas ramas de la ciencia, como por ejemplo, mecánica, electrónica, informática e incluso otras áreas como la psicología. Por esta razón, la robótica es una plataforma excelente para fomentar la cooperación, el trabajo en equipo y para cultivar el interés por la ciencia y la tecnología.

La asociación, nacida a principios de 2009, está en plena expansión dentro y fuera de la Universidad. En la actualidad cuenta con total de más de 90 miembros dedicados a labores de investigación en robótica y desarrollo de proyectos abiertos a toda la comunidad universitaria.

En la actualidad cuenta con tres líneas abiertas de investigación, todas ellas dentro del ámbito de la robótica civil. La robótica civil es una rama de la robótica de servicio que se dedica a diseñar y desarrollar robots que permitan realizar servicios útiles para ayudar y proteger a la población. Estas líneas son: robótica civil de aire, robótica civil de tierra y robótica de minihumanoides.

En cada una de estas líneas estamos desarrollando prototipos de robots que cubran los retos y necesidades que estas áreas plantean. En primer lugar tenemos una plataforma móvil autónoma, denominado Robot Civil de Tierra para aplicaciones terrestres. Asimismo, en el caso de la robótica civil de aire estamos diseñando un robot volador de interior. Por último, disponemos de una flota de pequeños robots humanoides con los cuales hemos participado en varios concursos de robótica.

## 2. Prototipado rápido mediante Impresoras 3D

### 2.1. Impresoras 3D comerciales

En ingeniería los nuevos diseños creados se plasman primero en planos y finalmente se transforman en el objeto real (construcción). Este proceso de llevar las ideas del plano a la realidad (ejecución) es lento y requiere disponer de los materiales y maquinaria adecuados.

Las impresoras 3D son unos aparatos capaces de generar objetos a partir de sus especificaciones digitales. Se denominan “impresoras” por su similitud con estos dispositivos. Si bien las impresoras 2D producen documentos en papel con texto y gráficos a partir de ficheros digitales mediante la deposición de

tinta, las impresoras 3D “crean” objetos físicos depositando otros materiales (plástico, resinas, etc).

Con la aparición de las impresoras 3D, las ideas de los ingenieros se transforman en pocas horas en diseños físicos concretos, con lo que se obtienen prototipos muy rápidamente, muy baratos y de una calidad muy alta. Para campos como la robótica de investigación, donde se están constantemente evaluando nuevos ideas y conceptos, estos instrumentos son esenciales. Además se consigue reducir drásticamente el tiempo de diseño.

El gran inconveniente es que las impresoras 3D comerciales son extremadamente caras (Entre 13.000€ y 60.000€) por lo que no están al alcance de asociaciones de estudiantes.

## 2.2. Impresoras 3D “OpenSource”

En el 2005, el matemático e Ingeniero Adrian Boywer, profesor de la Universidad de Bath en Reino Unido comenzó el **proyecto Reprap**: construir una impresora 3D capaz de auto-replicarse, es decir, que pueda “imprimir” sus propias piezas. De esta manera, una vez que se tiene esta primera impresora “madre” se pueden crear réplicas a muy bajo coste. El periódico británico “The guardian” describió este proyecto como “*el invento que comenzará una segunda revolución industrial y que salvará el medio ambiente...*”. Además, esta impresora es totalmente abierta, en el sentido de que están disponibles todos sus planos para que cualquier persona la pueda construir.

En la actualidad el proyecto Reprap ha creado ya la segunda generación de impresoras (Reprap Mendel) y ha aparecido todo un ecosistema de micro-empresas que comercializan los materiales para que los usuarios puedan construirse esta primera “impresora madre”. Esto ha hecho que se hayan difundido más rápidamente y debido a su bajo coste (en torno a los 1000€) muchos usuarios las tienen en sus casas. Ha comenzado lo que han denominado como la “revolución de la fabricación personal”: miles de usuarios por todo el mundo están diseñando objetos digitales que pueden ser materializados con estas máquinas: picaportes de puertas, soportes para teléfonos, carcasa, juguetes... Todo un mundo de objetos que están siendo creados, construidos y compartidos por toda la comunidad internacional.

## 3. Descripción del proyecto

El objetivo de este proyecto es construir una impresora 3D “opensource”, aprender las técnicas de diseño 3D, difundirlas entre todos los socios y aplicarlas para la construcción de robots avanzados “imprimibles”.

El proyecto consta de dos fases:

- **Fase 1: Construcción, aprendizaje y divulgación**

En esta primera fase se adquirirá el material necesario para montar nuestra impresora 3D. Aprenderemos su funcionamiento y se organizarán **cursos y talleres** sobre prototipado rápido, entre los que se enseñará además a trabajar con impresoras 3D comerciales.

- **Fase 2: Diseño de robots “imprimibles”**

Enseñar a diseñar y construir un robot móvil mínimo, usando esta tecnología. El robot se irá mejorando hasta lograr robots más avanzados. También propondremos utilizar la impresora “madre” para construir otras impresoras a partir de ella y que tanto los socios interesados como otras asociaciones puedan tener su propia impresora 3D a un precio todavía más asequible.

### **3. Necesidades y presupuesto**

- Impresora **Thing-o-Matic** de Makerbot Industries: 950€
- Gastos de envío y pago de aduana: 200€ (aproximadamente)
- 4Kg de Material plástico: 110€
- Herramientas para montaje: 140€ (aprox.)
- Motores, electrónica y sensores para los robots: 300€
- Gastos para promocionar talleres y eventos relacionados: 300€

**Total presupuesto solicitado: 2000€**

Adicionalmente necesitaremos aulas para impartir los cursos y talleres y un lugar donde tener la impresora 3D. Para esto último solicitaremos permiso al departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática para colocarla en la nave, junto al resto de maquinaria.