

FORMATO DE CADA ACTIVIDAD

TÍTULO: Programación, robótica e impresión 3D

1. Breve descripción de la actividad

Desde el Club de Robótica-Mecatrónica (CRM) de la Escuela Politécnica Superior de la UAM planteamos hacer 2 talleres de introducción a la informática, la robótica y otras áreas afines. En concreto, se hará un taller de programación y un taller de impresión 3D, para que cada participante pueda explorar el área que más le interese. También se mostrarán proyectos avanzados realizados por estudiantes de grado miembros del CRM (control de un robot para mejorar la accesibilidad de personas con dificultad motora, y automatismos y domótica para mejorar la accesibilidad) con el fin de motivar a los asistentes a realizar estudios avanzados y mostrarles las grandes posibilidades que les ofrece el mundo de la tecnología.

2. Objetivos específicos de la actividad

- Introducción a la programación.
 - Entender que un ordenador cumple las órdenes que un programador detalla previamente.
 - Uso de variables y funciones.
 - Entender las estructuras de control de flujo:
 - Saltos condicionales en el código.
 - Bucles deterministas.
 - Utilizar funciones para agrupar y reutilizar código.
- Charla divulgativa sobre diseño e impresión 3D.
 - Entender los principios de funcionamiento de las herramientas de impresión 3D actuales (tecnologías FDM, SLS, DLP, etc.) y sus limitaciones.
 - Conocer aplicaciones prácticas, como el desarrollo de prótesis y de soluciones ergonómicas personalizadas.
 - Uso de herramientas de diseño 3D (OpenScad y TinkerCAD).
- De forma transversal a todos los talleres, enseñar las posibilidades creativas que brinda la tecnología (especialmente en cuanto a domótica, automatismos y accesibilidad).

3. Metodología utilizada

Al comienzo se dará a los alumnos una breve visita por las instalaciones de la escuela y el local del Club de Robótica, haciendo hincapié en las distintas actividades de estudios e investigación que se realizan en la Escuela. Durante la visita, miembros del CRM mostrarán algunos de sus proyectos relacionados con temas de accesibilidad y domótica.

A continuación se les introducirán los contenidos de los dos talleres en los que podrán elegir participar según las preferencias de cada estudiante:

1. **Taller de introducción a la programación:** Los alumnos participarán en parejas de dos, cada pareja con un ordenador. La idea es que puedan programar un robot con el que tendrán que resolver distintos retos como mover el robot de

un punto a otro, salir de un laberinto o dibujar un cuadrado. El robot dispone de motores para moverse con libertad por una superficie plana, un rotulador o punzón con el que marcar una hoja de papel puesta en el suelo y sensores de proximidad, así como actuadores sonoros para facilitar el seguimiento en caso de ser necesario. Para programar el robot los estudiantes dispondrán de una librería desarrollada por el CRM, de tal manera que los estudiantes tendrán funciones sencillas que les permitan manejar completamente y sin complicaciones el robot desde el minuto uno.

La metodología está basada en la desarrollada por Seymour Papert (investigador del MIT y aprendiz de Piaget) plasmada en el lenguaje de programación Logo. Aunque copiamos la metodología, no utilizaremos Logo sino que lo emulamos con una librería de desarrollo propio en Python (manteniendo las características de sencillez y naturalidad). Python es un lenguaje moderno de amplia difusión ideal para esta actividad pues existen muchos recursos para aprenderlo, por lo que esperamos que los estudiantes quieran seguir utilizándolo después de la actividad.

Es una actividad altamente accesible para todos los colectivos pero para hacerla más aún, se dispondrá de ordenadores con sistemas de accesibilidad hardware y software (según necesidades). Además, el robot permite cambiar el rotulador por un punzón lo que lo hace más interesante para personas con diversidad visual.

- 2. Charla divulgativa sobre diseño e impresión 3D:** El comienzo de la charla consistirá en una presentación con diapositivas para mostrar en qué consiste la tecnología de impresión 3D, explicando las diferencias entre los sistemas más empleados en la actualidad (tecnologías FDM, SLS, DLP, etc). Posteriormente se mostrarán algunos de los programas de diseño 3D más populares (OpenScad, FreeCAD y TinkerCAD), haciendo alguna demostración de diseños que pueden probar a realizar en casa.

Tras la presentación, habrá una parte más distendida en la que se atenderán a las dudas que tenga el grupo, y a la vez podrán observar de cerca una impresora 3D funcionando en directo, y manipular piezas y dispositivos fabricados usando esta tecnología. La idea es que comprendan que se trata de una tecnología basada en unos principios muy sencillos (la deposición de plástico fundido, capa a capa), pero que aun así tiene un potencial enorme.

El enfoque de esta charla incluirá no solo diapositivas gráficas, sino también sonidos a lo largo de la presentación, y además se ofrecerán algunas piezas y mecanismos físicos para que los participantes puedan ver y tocar. De este modo pretendemos que sea una actividad inclusiva con la que todos los participantes, incluso aquellos con diversidad visual, puedan llegar a entender los conceptos de diseño e impresión 3D.

Al finalizar los talleres se hará entrega a los alumnos de un recuerdo impreso con la impresora 3D del club, además se les dejará un correo electrónico de contacto y la página web del club para que puedan contactarnos para resolver sus futuras dudas.

4. Personal y/u organización implicada en su desarrollo:

La actividad está organizada e impartida por el Club de Robótica-Mecatrónica de la UAM con el apoyo institucional de la Escuela Politécnica Superior también de la UAM. Actualmente componen la asociación varios profesores y multitud de estudiantes. En concreto, en el desarrollo de esta actividad han participado:

- Profesores: Carlos García Saura, Rafael Leira Osuna.
- Personal investigador: Pablo Molins Ruano.
- Estudiantes: Cristina Kasner Tourné, Guillermo Ruiz Álvarez, Víctor Uceda Uceda.

5. Material necesario:

- a. Para el taller de introducción a la programación:
 - i. Laboratorio con ordenadores (algunos de ellos con sistemas de accesibilidad como teclados de fácil pulsación y software asistivo, disponibles en las bibliotecas de la EPS).
 - ii. Robots para programar (desarrollados y contruidos por el CRM). Es necesaria la compra de packs de baterías recargables (50€) y tres placas electrónicas “bq ZUM” de recambio (90€). Presupuesto: 140€
 - iii. Papel, ceras, punzones y corcho para marcar el recorrido de los robots (se utilizarán normalmente las ceras, pero podrán ser sustituidas por los punzones para estudiantes con diversidad visual). Presupuesto estimado: 20€
- b. Para el taller de introducción a la impresión 3D:
 - i. Laboratorio con pantalla o proyector (a ser posible con sistema de sonido, para que la presentación sea mas interactiva).
 - ii. Partes sueltas que componen una impresora 3D, para que los participantes puedan ver y tocar mecanismos reales (proporcionados por el CRM).

Presupuesto total necesario: 160€

6. Modo de evaluación de la actividad:

La evaluación de la actividad se dividirá en dos partes con una evaluación para cada una de las actividades.

Para el taller de introducción a la programación, se realizará al comienzo a los alumnos un breve test para medir sus conocimientos de programación con el objetivo de poder hacer las parejas de una forma informada y además poder medir la eficacia de la actividad repitiendo la evaluación al final. Además, registraremos

cuántos estudiantes y en cuánto tiempo han podido resolver cada uno de los retos propuestos, además del código que han utilizado. Fijamos como objetivo que todos los alumnos sean capaces de aplicar y explorar todos los conceptos que hemos detallado en la sección de objetivos, que resuelvan los retos propuestos y que además terminen la actividad desarrollando de forma libre su propio reto.

Para la charla divulgativa sobre diseño e impresión 3D, la evaluación deberá ser más subjetiva que en la primera actividad ya que el éxito se verá reflejado en el interés que consigamos despertar en los asistentes. Al inicio se preguntará a los participantes sobre qué conocen al respecto, y qué temas resultan de mayor interés en el grupo, para enfocar correctamente los contenidos de la charla. Al final se harán una serie de preguntas al grupo, para verificar que han adquirido los conocimientos básicos.

También se evaluarán los diseños finales que realicen los asistentes pudiendo ver en ellos los conocimientos realmente adquiridos y la dedicación con la que han sido realizados.