

Memoria de proyectos de innovación y buenas prácticas docentes

A. Datos generales del proyecto de innovación y buenas prácticas docentes

Título	Fablab en educación: propuesta formativa y práctica para la creación de recursos didácticos dirigida a la docencia del profesorado universitario.		
Código		Fecha de Realización:	Cursos 2020-2022
Coordinación 1	Apellidos	Marín Marín	
	Nombre	José Antonio	
Coordinación 2	Apellidos	Alonso García	
	Nombre	Santiago	
Tipología	Tipología de proyecto	Proyecto Avanzado	
	Rama del Conocimiento	Ciencias Jurídicas y Sociales	
	Línea de innovación	Línea 3.1. Mejora de las competencias docentes en la universidad actual.	

B. Objetivo Principal

El objetivo principal del proyecto es formar al profesorado y actualizar sus conocimientos en relación a los diferentes dispositivos y tecnologías que se pretenden implementar en el FabLab.

Este objetivo se concreta en:

- Formar al profesorado en el dominio y uso de los diferentes recursos y dispositivos tecnológicos existentes en el FabLab incluyendo profesorado externo a la UGR que trabaja actualmente con algunos de estos dispositivos en centros educativos de secundaria de Granada.
- Formar al profesorado en los elementos que constituyen la gamificación de tareas y actividades para que diseñen las metas, objetivos, premios y recompensas, así como los tiempos, reglas y sistemas de evaluación y progreso.
- Diseñar y producir recursos gráficos, físicos y digitales para la implantación de la gamificación como metodología transversal del proceso de aprendizaje.
- Fomentar el uso de software libre (LibreOffice, Inkscape, GIMP, QCAD, ShareX) y otro tipo de dispositivos de licencias libres o de bajo coste (Arduino, impresora Prusa,...).

C. Descripción del proyecto de innovación y buenas prácticas docentes

Resumen del proyecto realizado: Objetivos, metodología, logros alcanzados, aplicación práctica a la docencia habitual, etc.

El proyecto de innovación docente FabLab (laboratorios de fabricación digital) en educación pretende dotar al profesorado de una serie de competencias tecnológicas y pedagógicas que le permita ofrecer al alumnado una formación mucho más rica, integradora de contenidos, inclusiva, y que facilite el empoderamiento del alumnado para el emprendimiento profesional. El objetivo principal del proyecto es promover un cambio pedagógico en el profesorado para que sea capaz de adaptarse a las exigencias de una sociedad cada vez más tecnológica y en la que se demanda unos tipos de competencias que claramente no pueden adquirirse en la Universidad si no se tiene acceso, mínimamente, a unos recursos y dispositivos tecnológicos. En este sentido, la creación del FabLab permite crear un espacio creativo y productivo relacionado con la tecnología que favorece el acceso a ella y la adquisición de unas competencias tecnológicas y didácticas que, por la salida profesional del alumnado, permitiría acercar las materias denominadas STEM a las chicas de las etapas educativas no universitarias para que continúen estudios superiores relacionadas con estas asignaturas.

El proyecto se articula en torno a cuatro fases: formación y sensibilización, diseño y desarrollo de materiales docentes, implementación en el estudiantado y la evaluación. Para el desarrollo del mismo se ha necesitado dos cursos académicos en los que el profesorado ha recibido una formación tanto virtual como presencial por diferentes especialistas. Para la formación y asesoramiento se ha contado con dos profesores de centros de secundaria de Granada que ya manejan algunos de los recursos y dispositivos tecnológicos en sus aulas. Además, han recibido formación sobre la gamificación de la docencia y el diseño de insignias para cuando se las tengan que otorgar al alumnado.

Se han conseguido realizar diversos proyectos tecnológicos utilizando la placa Arduino y los diferentes componentes y accesorios como, por ejemplo, un vehículo sigue líneas con sensores de proximidad y un ascensor de vehículos automatizado al detectar el vehículo en el interior. También se ha elaborado un material digital con Inkscape, GIMP y Tinkercad para la impresión en 3D de ficha para la gamificación de diversos juegos elaborados para el aprendizaje de, por ejemplo, los mitos griegos.

Para la docencia habitual, la formación recibida, así como los dispositivos utilizados y los materiales realizados, son un elemento innovador que les permite al profesorado ofrecer unos recursos atractivos para los aprendizajes de los contenidos de las diferentes materias que imparten.

Summary of the Project (In English):

The FabLab (digital fabrication laboratories) teaching innovation project in education aims to provide teachers with a series of technological and pedagogical skills that will enable them to offer students a much richer, more inclusive and inclusive education that integrates content and facilitates the empowerment of students for professional entrepreneurship. The main objective of the project is to promote a pedagogical change in the teaching staff so that they are able to adapt to the demands of an increasingly technological society that demands certain types of skills that clearly cannot be acquired at the University if they do not have access, minimally, to technological resources and devices. In this sense, the creation of the FabLab makes it possible to create a creative and productive space related to technology that favours access to it and the acquisition of technological and didactic skills that, due to the students' professional opportunities, would bring STEM subjects closer to girls in non-university educational stages so that they can continue higher studies related to these subjects.

The project is structured around four phases: training and awareness-raising, design and development of teaching materials, implementation among students and evaluation. It has taken two academic years to develop the project, during which the teaching staff have received both virtual and face-to-face training from different specialists. Two teachers from secondary schools in Granada, who already use some of the technological resources and devices in their classrooms, have been involved in the training and assessment. In addition, they have received training on the gamification of teaching and the design of badges for when they have to award them to students.

They have managed to carry out various technological projects using the Arduino board and the different components and accessories, such as a vehicle that follows lines with proximity sensors and an automated vehicle lift when it detects the vehicle inside. Digital material has also been developed with Inkscape, GIMP and Tinkercad for the 3D printing of cards for the gamification of various games developed for the learning of, for example, Greek myths.

For regular teaching, the training received, as well as the devices used and the materials produced, are an innovative element that allows teachers to offer attractive resources for learning the contents of the different subjects they teach.

D. Resultados obtenidos

Entre los resultados obtenidos se puede mencionar:

- Formación de los componentes del proyecto en la plataforma de programación Arduino a través de ArduinoBloc.
- Elaboración de diferentes artefactos a través de la programación por bloques (arduinobloc) y el uso de Arduino (tanto UNO como Mega) y diversos componentes como sensores de temperatura, motores paso a paso, servos, leds, pantallas LCD, sensores de humedad, siguelíneas, sensores de proximidad, entre otros.
- Formación en el uso y manejo del plotter cortador que ha permitido la elaboración de diferentes materiales didácticos como fichas de cartón, de goma eva, pegatinas y cajas para el almacenamiento de las cartas didácticas.
- Formación para el diseño de prototipos en 3D para su posterior impresión. Esto ha permitido tomar conciencia al equipo de docentes de las necesidades de diseñar correcta los volúmenes para que la impresora 3D pueda laminarlos correctamente.
- Diseño y elaboración de diferentes tipos de materiales didácticos con la impresora 3D Prusa Mini+. Entre los productos elaborados están diferentes monedas y fichas para la gamificación de las experiencias de aprendizaje y la elaboración de una caja con la misma impresora para almacenamiento de todas las fichas y monedas.

Results obtained (In English)

Among the results obtained we can mention:

- Training of the project components in the Arduino programming platform through ArduinoBloc.
- Development of different artefacts through block programming (arduinobloc) and the use of Arduino (both UNO and Mega) and various components such as temperature sensors, stepper motors, servos, LEDs, LCD screens, humidity sensors, siguelines, proximity sensors, among others.
- Training in the use and handling of the cutter plotter, which has allowed the production of different didactic materials such as cardboard and EVA cards, stickers and boxes for the storage of didactic cards.
- Training in the design of 3D prototypes for subsequent printing. This has made the teaching team aware of the need to design the volumes correctly so that the 3D printer can laminate them correctly.
- Design and elaboration of different types of didactic materials with the Prusa Mini+ 3D printer. Among the products produced are different coins and tokens for the gamification of learning experiences and the creation of a box with the same printer for storing all the tokens and coins.

E. Difusión y aplicación del proyecto a otras áreas de conocimiento y universidades

El proyecto se ha llevado a cabo en colaboración con profesorado de secundaria lo que ha permitido que los materiales elaborados hayan sido puestos en práctica con alumnado de secundaria. Además, se ha participado en

diversos congresos y jornadas formativas sobre innovación docente en instituciones de educación superior de España y Latinoamérica. En estas charlas se ha presentado los resultados y productos elaborados por los miembros del equipo de trabajo. De estas sesiones formativas se han entablado relaciones docentes para implantar en su universidad aspectos y acciones concretas de este proyecto.

Una de las singularidades del FabLab desarrollado es que se ha llevado a cabo con herramientas que no suponen un sobrecoste y que permiten un fácil transporte. Estos elementos permiten su transferencia a otras instituciones al no requerir de mucho espacio para su almacenamiento.

Dissemination and application of the project to other areas of knowledge and universities (In English)

The project has been carried out in collaboration with secondary school teachers, which has allowed the materials developed to be put into practice with secondary school students. In addition, the project has participated in various conferences and training sessions on teaching innovation in higher education institutions in Spain and Latin America. In these conferences, the results and products developed by the members of the work team have been presented. From these training sessions, teaching relationships have been established in order to implement specific aspects and actions of this project in their universities.

One of the singularities of the FabLab developed is that it has been carried out with tools that do not entail an extra cost and that allow easy transport. These elements can be transferred to other institutions as they do not require a lot of storage space.

F. Estudio de las necesidades para incorporación a la docencia habitual

El FabLab que se ha propuesto en este proyecto es un laboratorio maker de fácil disponibilidad y transporte. Este laboratorio permite crear y desarrollar materiales docentes para cualquier titulación universitaria. Lo importante de este proyecto radica en la creatividad del profesorado para plantear elementos motivadores que permitan al estudiantado mejorar sus aprendizajes y faciliten su implicación en su formación.

G. Puntos fuertes, las dificultades y posibles opciones de mejora

Entre los puntos fuertes ha sido:

- Implicación del profesorado y alumnado del proyecto en la formación de los diferentes aparatos y dispositivos.
- La motivación desarrollada por el alumnado con el que se ha trabajado para la puesta en práctica de los materiales elaborados con las diferentes herramientas del FabLab. Los estudiantes de secundaria han experimentado un alto grado de motivación y asimilación de contenidos en contraposición con un tipo de estudio más tradicional y memorístico.
- Según el profesorado del proyecto, la implicación en la elaboración de los diferentes materiales didácticos le ha permitido desarrollar en un mayor grado su creatividad para dar respuesta a las necesidades planteadas utilizando las herramientas que se disponían para crear los productos finales.
- Se ha aprendido las fases del prototipado de un producto final.

Las dificultades que se han detectado a lo largo del proyecto han sido:

- El curso de programación sobre Arduino presentó cierto grado de dificultad ya que el profesorado era la primera vez que se enfrentaba a un lenguaje de programación y a programar una máquina. Este hecho ralentizó la curva de aprendizaje, aunque fue solventado con el apoyo entre los propios miembros del equipo.
- Se presupuestó una cortadora láser transportable pero finalmente no se pudo adquirir por problemas de gestión presupuestaria. Esta máquina hubiera permitido elaborar productos en otros materiales diferentes como madera, piedra, metacrilato, etc.
- El manejo de la impresora 3D también entrañó cierta complicación porque en un momento del proyecto se desplazó una pieza y estuvo inservible durante más de un mes por problema para volver a ponerla a punto.

Entre las posibles mejoras que se podrían plantear son:

- Incorporar otras placas de programación como Micro:bit v2 que son compatibles en gran medida con los accesorios de Arduino.
- Volver a integrar el cortador láser como estaba programado en el proyecto para la creación de materiales didácticos con otros materiales sostenibles.