

Memoria de proyectos de innovación y buenas prácticas docentes

A. Datos generales del proyecto de innovación y buenas prácticas docentes			
Título	La Educación STEAM en las aulas del Grado de Educación Primaria. (ESTeam)		
Código	20-52	Fecha de Realización:	Primer semestre curso 20-21.
Coordinación	Apellidos	García Yeguas	
	Nombre	María Araceli	
Tipología	Tipología de proyecto	Básicos Fase I.	
	Rama del Conocimiento	Ciencias de la Educación. Didáctica de las Ciencias Experimentales.	
	Línea de innovación	Dimensión 3. Adecuación de la docencia e innovación educativa a la sociedad actual. Línea 3.1. Mejora de las competencias docentes en la universidad	
B. Objetivo Principal			
<p>El objetivo principal de este trabajo es introducir e impulsar el enfoque STEAM a través del proceso enseñanza-aprendizaje en el alumnado del Grado de Educación Primaria.</p> <p>Otros objetivos secundarios son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fomentar la creatividad, la autonomía, el emprendimiento y el trabajo colaborativo en el alumnado del Grado de Educación Primaria. • Promover la investigación educativa en todos los participantes. • Motivar al alumnado al aprendizaje de contenido relacionado con disciplinas STEAM, haciendo hincapié en el papel de las mujeres en las carreras STEAM. 			
C. Descripción del proyecto de innovación y buenas prácticas docentes			
<p>Resumen del proyecto realizado: Objetivos, metodología, logros alcanzados, aplicación práctica a la docencia habitual, etc.</p> <p>Este proyecto persigue el objetivo principal de introducir la educación STEAM en el alumnado de Educación Primaria. La educación STEAM supone un enfoque en el cual se trabajan conjuntamente Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas. Los trabajos del futuro cada vez están más unidos a la tecnología. Además, tienen una visión holística donde las distintas disciplinas tienen un aporte que encaja como un engranaje.</p> <p>La metodología usada en este proyecto es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) (Barrows, 1986). En este tipo de aprendizaje el alumno tiene un rol activo y el docente lo guía. Además, en el proyecto inicial se propuso conformar un "MakerSpace". En este sentido, hay que indicar que nos tuvimos que adaptar a las condiciones impuestas con la pandemia del COVID-19 y procedimos como explicaremos a continuación.</p> <p>Este proyecto implementó en la asignatura de Ciencias Experimentales y su Transversalidad (CET en adelante). Se dedicaron varios seminarios al desarrollo de las actividades propuestas. Cuando se hizo</p>			

la propuesta del proyecto, no se conocía cómo iba a ser la actividad docente debido a la situación sanitaria derivada del Covid-19, así que se pensó en presencial. Como esto no fue posible, el desarrollo de la primera actividad introductoria fue la siguiente:

El profesor Rafael Gómez desarrolló una actividad (Escapada del planeta Gorogoa, reconstruyendo nuestro robot Joan Carlo, (ANEXO Ia y Ib donde se adjuntan guión y vídeos) donde el alumnado tenía que usar un robot tipo Mbot para desarrollar la actividad. El alumnado entregó un pequeño informe donde mostraba cómo había desarrollado esta tarea. Además, se invitaron a dos profesores que dieron dos charlas por videoconferencia. La primera conferencia llamada “El enfoque educativo STEM: un gran desconocido en boca de todos” (presentación en ANEXO IIa) la realizó el profesor experto en STEAM David Aguilera Morales, coautor, junto con F. Javier Perales Palacios, del artículo “Ciencia-Tecnología-Sociedad vs. STEM: ¿evolución, revolución o disyunción?” (Perales Palacios y Aguilera, 2020). En esta charla el alumnado pudo conocer qué es STEAM e interactuar con el conferenciante. La segunda charla impartida fue “Docencia en STEAMs: Mi experiencia como ingeniera y profesora de ingeniería”, por la profesora de la Escuela de Informática y Telecomunicaciones de la Universidad de Granada Luz García Martínez (Presentación en ANEXO IIb).

La segunda actividad que tuvieron que realizar los alumnos fue la elaboración de un proyecto con enfoque STEAM. Para ello se les dieron unas directrices (se adjunta guion en ANEXO III) y se les ofrecieron dos tipos de kits de robótica educativa: Makey Makey y Microbit. (Inicialmente en el presupuesto se incluía una partida para conferenciantes invitados y pósteres. Al pasar la docencia a virtual, este dinero se gastó en más material, para que el alumnado se lo pudiera llevar a casa y pudieran trabajar en grupos más pequeños, intentando así facilitar el trabajo online del alumnado). Como producto, cada grupo entregó un informe de su proyecto e hizo una presentación virtual del mismo.

Temporalización de las actividades:

En la asignatura en la que se realizó este proyecto (CET) hay dos grupos de alumnos, uno de mañana y otro de tarde. Cada grupo recibió 20 horas de seminarios (10 seminarios de dos horas), dos presenciales (cuatro horas por grupo. Cada grupo se dividió, en dos subgrupos, por cuestión de aforo COVID-19), donde se les dio el material y se les explicó cómo hacer las actividades. Por otro lado, tuvieron seis seminarios virtuales donde explicaron sus avances y consultaron las dudas que les surgían. El tiempo total para la resolución de las actividades fue de ocho semanas para la actividad uno y diez semanas para la actividad dos (se solaparon en cuatro semanas).

El análisis de los cuestionarios que realizaron los alumnos y la información recabada está siendo analizada para proponer mejoras en la secuenciación y actividades a desarrollar en el próximo curso.

Evaluación:

Los proyectos presentados por los estudiantes fueron evaluados por el profesorado. En el ANEXO IV se adjuntan dos de ellos.

Al alumnado se les hizo en el informe sobre la actividad 1 la siguiente pregunta: “*Explica brevemente tu opinión sobre esta experiencia. ¿Cambiarías algo? ¿Qué es lo que más te ha gustado?*”

En el ANEXO V se adjuntan las respuestas del alumnado. Se han eliminado los nombres y se han numerado con su inicial y número de grupo. Cabe destacar que han evaluado la actividad como enriquecedora, tanto para ellos como futuros docentes, como para llevarla a las aulas de Primaria.

Los logros alcanzados se resumen a continuación:

- Se ha acercado la educación STEAM al alumnado de Primaria.
- Se ha fomentado la autonomía en el aprendizaje del alumnado.
- El alumnado ha conocido tecnología educativa (Makey Makey, MBot, Microbit) y programas (Scratch) que podrán aplicar en el aula de Primaria como docentes.
- Cada grupo de alumnos ha entregado una memoria donde describen la realización de su proyecto.

Las actividades llevadas a cabo en este proyecto se aplicarán el próximo año en la asignatura de Ciencias Experimentales y su Transversalidad, pasando a formar parte del temario. Si la pandemia lo permite, se intentará realizar de manera presencial y mejorar los aspectos que este año se han visto mermados por esta circunstancia.

Satisfacción con el proyecto:

Para evaluar el proyecto, se ha realizado una encuesta de satisfacción a los miembros participantes, con las siguientes cuestiones:

1. Se han cumplido los objetivos planteados en el proyecto.
2. Las actividades propuestas han sido las adecuadas.
3. La dinámica de trabajo fue la adecuada.
4. El tiempo de clase que recibieron los alumnos fue el adecuado.
5. El tiempo destinado a la resolución de las actividades fue el adecuado.
6. Los recursos ofrecidos al alumnado fueron los adecuados.
7. ¿Incluiría las actividades propuestas en alguna de mis asignaturas?
8. ¿por qué?

Las respuestas variaban de 1 a 5, donde 1 es totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo.

Si observamos las respuestas que se adjuntan en el ANEXO VI en general los participantes del proyecto están de acuerdo y totalmente de acuerdo en casi todas las cuestiones. No obstante, cuando esto no es así, se proponen opciones de mejora que se intentarán aplicar en sucesivas aplicaciones.

La satisfacción con el proyecto por parte del alumnado, se hizo con la cuestión que se adjunta

en el ANEXO V, siendo esta de carácter más abierto.

Summary of the Project (In English):

This project pursues the main objective of introducing STEAM education in Primary Education students. STEAM education is an approach in which Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics work together. The jobs of the future are increasingly linked to technology. In addition, they have a holistic vision where the different disciplines have a contribution that fits like a gear.

The methodology used in this project is Project Based Learning (PBL) (Barrows, 1986). In this type of learning the student has an active role and the teacher guides him/her. In addition, in the initial project it was proposed to create a "MakerSpace". In this sense, it should be noted that we had to adapt to the conditions imposed with the COVID-19 pandemic and we proceeded as we will explain below.

This project was implemented in the subject of Experimental Sciences and its Transversality (CET). Several seminars were devoted to the development of the proposed activities. When the project proposal was made, it was not known what the teaching activity was going to be like, so it was thought in person. As this was not possible, the development of the first introductory activity was as follows:

Professor Rafael Gómez developed an activity (Getaway from the planet Gorogoa, rebuilding our Joan Carlo robot, (ANNEX Ia and Ib where script and videos are attached) where the students had to use an Mbot-type robot to develop the activity. The students gave a small report showing how they had developed this task. In addition, two teachers were invited to give two talks by videoconference. The first conference called "The STEM educational approach: a great unknown on everyone's lips" (presentation in ANNEX IIa) was held the expert professor in STEAM David Aguilera Morales, co-author, together with F. Javier Perales Palacios, of the article "Science-Technology-Society vs. STEM: evolution, revolution or disjunction?" (Perales Palacios and Aguilera, 2020). The second talk given was "Teaching in STEAMs: My experience as an engineer and engineering teacher", by the Professor at the School of Informatics and Telecommunications of the University of Granada Luz García Martínez (Presentation in ANNEX IIb).

The second activity, that the students had to carry out, was the elaboration of a project with a STEAM approach. For this, they were given guidelines (script is attached in ANNEX III) and two types of educational robotics kits were offered: Makey Makey and Microbit. (Initially, the budget included an item for invited speakers and posters. When teaching went virtual, this money was spent on more material, so that students could take it home and they could work in smaller groups, thus trying to facilitate students' online work). As a product, each group delivered a report on their project and made a virtual presentation of it.

Timing of activities:

In the subject in which this project was carried out (CET) there are two groups of students, one in the morning and one in the afternoon. Each group received 20 hours of seminars (10 two-hour seminars), two face-to-face (four hours per group. Each group was divided into two subgroups, by COVID-19 capacity), where they were given the material and were explained how to do the activities. On the other hand, they had six virtual seminars where they explained their progress and consulted the doubts that arose. The total time for the resolution of the activities was eight weeks for activity one and ten weeks for activity two (they overlapped in four weeks).

The analysis of the questionnaires carried out by the students and the information collected is being analyzed to propose improvements in the sequencing and activities to be developed in the next course.

Evaluation:

The projects presented by the students were evaluated by the teaching staff. Two of them are attached in ANNEX IV.

The students were asked the following question in the report on activity 1: "Briefly explain your opinion about this experience. Would you change something? What did you like the most? "

In ANNEX V the responses of the students are attached. Names have been removed and numbered with your initial and group number. It should be noted that they have evaluated the activity as enriching, both for themselves and future teachers, and to take it to Primary classrooms.

The achievements are summarized below:

- STEAM education has been brought closer to Primary students.
- Autonomy in student learning has been promoted.
- The students have learned about educational technology (Makey Makey, MBot, Microbit) and programs (Scratch) that they can apply in the Primary classroom as teachers.
- Each group of students has submitted a report where they describe the realization of their project.

The activities carried out in this project will be applied next year in the subject of Experimental Sciences and its Transversality, becoming part of the syllabus. If the pandemic allows it, an attempt will be made in person and to improve the aspects that this year have been diminished by this circumstance.

Satisfaction with the project:

To evaluate the project, a satisfaction survey has been carried out among the participating members, with the following questions:

1. The objectives set in the project have been met.
2. The activities proposed have been adequate.
3. The work dynamic was adequate.
4. The class time the students received was adequate.
5. The time allocated to the resolution of the activities was adequate.
6. The resources offered to the students were adequate.
7. Would I include the proposed activities in any of my subjects?

8. why?

Responses ranged from 1 to 5, with 1 strongly disagreeing and 5 strongly agreeing.

If we look at the answers that are attached in ANNEX VI, in general, the project participants agree and totally agree on almost all the questions. However, when this is not the case, improvement options are proposed that will be tried to be applied in successive applications.

Student satisfaction with the project was made with the question that is attached in ANNEX V, this being of a more open nature.

D. Resultados obtenidos

Como resultado podemos destacar los proyectos realizados por el alumnado. El alumnado ha enriquecido su conocimiento en materia STEAM y robótica. Ha mejorado sus habilidades y han obtenido nuevos recursos que podrán trabajar en las aulas de Primaria con sus estudiantes. Hemos adjuntado dos proyectos (ANEXO IV). En el primer el proyecto llevado a cabo se usó el tema de la contaminación y el reciclaje. En su proyecto usaron STEAM para tratar esta temática. En el segundo los estudiantes trataron las máquinas y la medida de temperaturas.

En el Anexo V se puede leer los comentarios del alumnado en referencia a este proyecto.

La aplicación del proyecto en la asignatura Ciencias Experimentales y su Transversalidad ha sido enriquecedora también para los docentes. La interacción con el alumnado al aplicar esta temática ha permitido conocer qué saben los discentes y qué se puede mejorar en la aplicación de este proyecto para próximos cursos.

Results obtained (In English)

As a result, we can highlight the projects carried out by the students. The students have enriched their knowledge of STEAM and robotics. They have improved their skills and have obtained new resources that they will be able to work with in the Primary classrooms with their students. We have attached two projects (ANNEX IV). In the first project carried out the issue of pollution and recycling was used. In their project they used STEAM to address this issue. In the second one, the students made machines to measure the temperature.

In Annex V you can read the comments of the students in reference to this project.

The application of the project in the Experimental Sciences subject and its Transversality has also been enriching for teachers. The interaction with the students when applying this topic has allowed us

to know what the students know and what can be improved in the application of this project for future courses.

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

En este proyecto han colaborado dos departamentos de la Universidad de Granada, Didáctica de las Ciencias Experimentales y el Departamento de Teoría de la Señal Telemática y Comunicaciones. Además, uno de los participantes pertenece a la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR). En este sentido, los resultados y productos obtenidos en este proyecto se pretenden aplicar en las áreas de conocimiento de los departamentos y universidades colaboradoras.

Para difundir los resultados, se pretende enviar a congresos el análisis de los cuestionarios, una vez sean analizados.

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

Two departments of the University of Granada, Didactics of Experimental Sciences and the Department of Telematics Signal Theory and Communications have collaborated in this project. In addition, one of the participants belongs to the International University of La Rioja (UNIR). In this sense, the results and products obtained in this project are intended to be applied in the areas of knowledge of the collaborating departments and universities.

To disseminate the results, it is intended to send the analysis of the questionnaires to congresses, once they are analyzed.

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

Como apuntábamos anteriormente, los trabajos del futuro (y del presente) estarán ligados a la tecnología y una forma holística de trabajar, donde cada vez más, los equipos de trabajo son

interdisciplinarios. En este sentido, es muy importante que en Educación Primaria se introduzca la educación STEAM. Sin embargo, si el profesorado no está preparado, ¿cómo lo va a hacer? Por eso consideramos que es necesario incluir la formación en STEAM en las asignaturas de Didáctica de las Ciencias Experimentales (ya se hizo un trabajo relacionado con STEAM usando Arduino en el curso 19/20 en la asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales I) y Ciencias Experimentales y su Transversalidad (donde se realizó un proyecto STEAM usando robots MBot en el curso 19/20). Por otro lado, en este proyecto se ha incluido profesorado de la Escuela de Informática y Telecomunicaciones para obtener el conocimiento desde expertos en ingeniería y tecnología.

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

Fortalezas:

- Este proyecto supone una innovación en la formación del alumnado del Grado en Educación Primaria.
- El proyecto ha tenido una buena recepción en los estudiantes de la asignatura Ciencias Experimentales y su Transversalidad.
- Ha permitido desarrollar proyectos, por parte del alumnado, innovadores, donde se aúnan temas de interés actuales con el enfoque STEAM.
- Esta forma de introducir el trabajo ha sido muy motivadora.

Dificultades:

- El alumnado tiene un nivel muy diferente. Por tanto, habría que conocer el nivel de cada grupo para adaptar las actividades de forma más personalizada.
- La pandemia del COVID-19 ha supuesto una dificultad, a no poder realizar el proyecto en el formato MakerSpace que teníamos pensado inicialmente. Tampoco ha permitido hacer un seguimiento presencial de los proyectos realizados por el alumnado, así como sus dudas. Todo se ha realizado de forma virtual.

Propuestas de mejora:

- Consensuar las actividades con los alumnos de forma inicial, en función de su conocimiento previo.
- Incluir el enfoque STEAM como parte de los contenidos de asignatura CET, lo cual es posible dentro de la descripción general de la concepción de transversalidad que la asignatura desarrolla. Así mismo el trabajo con elementos de robótica y programación se puede introducir como bloques de contenidos prácticos de la misma asignatura.
- Realizar los talleres de forma presencial.
- Proponer un “MakerSpace”, como se había propuesto inicialmente.

