

Memoria de proyectos de innovación y buenas prácticas docentes

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

| | | | |
|--------------|---|---|-----------------|
| Título | Utilización de un seminario gamificado para iniciación o repaso en clases de programación de ordenadores. | | |
| Código | 20-61 | Fecha de Realización: | Curso 2020/2021 |
| Coordinación | Apellidos | García Castellano | |
| | Nombre | Francisco Javier | |
| Tipología | Tipología de proyecto | Básicos fase 1 | |
| | Rama del Conocimiento | Ingeniería y Arquitectura | |
| | Línea de innovación | Adecuación de la docencia e innovación educativa a la sociedad actual | |

B. Objetivo Principal

El objetivo principal de este proyecto es ayudar a los alumnos en su aprendizaje de la programación de ordenadores usando un seminario gamificado.

Este proyecto está pensado para estudiar los efectos de un seminario gamificado en dos asignaturas distintas de introducción a la programación, pero con problemas comunes.

La primera asignatura es Fundamentos de la Programación Multimedia en el Grado en Comunicación Audiovisual, que es un grado que, en la Universidad de Granada, pertenece a la rama de las Ciencias Sociales y Jurídicas. La segunda asignatura es en el Grado en Biología, que es un grado que, en la Universidad de Granada, pertenece a la rama de Ciencias. Se pretende enseñar a programar ordenadores que es una materia que pertenece a Ingeniería Informática, en la rama de Ingeniería y Arquitectura.

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.

INTRODUCCIÓN

Aprender a programar ordenadores no es sencillo. Es una materia que necesita aprender nuevos conceptos en cada lección, y éstos no pueden ser olvidados, pues van a ser utilizados invariablemente en futuras lecciones. Además, estos conceptos que se aprenden, no se limitan a ser memorizados, pues deben saber usarse para resolver problemas. Por ello la disciplina de programación de ordenadores se suele considerar una destreza.

La gamificación en la enseñanza ha demostrado ser una herramienta bastante útil pues, entre otras ventajas, favorece la motivación por el aprendizaje, aumentando la atención y la concentración de los alumnos y, de esta forma, mejora el rendimiento de los mismos, haciendo más ameno el aprendizaje.

Para este proyecto de innovación docente, se ha ideado un seminario gamificado para ser usado en dos asignaturas de introducción a la programación de ordenadores. En una asignatura se usará como clase de introducción a la programación. En otra asignatura se utilizará como clase de refuerzo de conceptos y para la introducción de otros nuevos, como es la programación orientada a objetos.

La primera asignatura es Fundamentos de la Programación Multimedia en el Grado en Comunicación Audiovisual, que es un grado que, en la Universidad de Granada, pertenece a la rama de las Ciencias Sociales y Jurídicas. La segunda asignatura es en el Grado en Biología, que es un grado que, en la Universidad de Granada, pertenece a la rama de Ciencias. Se pretende enseñar a programar ordenadores que es una materia que pertenece a Ingeniería Informática, en la rama de Ingeniería y Arquitectura. Simplemente teniendo en cuenta ambas asignaturas, viendo a qué rama de conocimiento pertenecen y la materia que se quiere enseñar, empezamos a vislumbrar algunas dificultades a las que se enfrenta la docencia de la programación de ordenadores en estos grados.

El primer problema al que se enfrentan los docentes es la desmotivación e incompreensión de los alumnos. No entienden para qué sirve esta asignatura y, por tanto, están llenos de prejuicios y estereotipos hacia la programación. Esto provoca una desmotivación que les impide abordar el aprendizaje de la materia con normalidad. Por tanto, el primer problema que encontramos es la desmotivación. Además, la pasada situación de enseñanza virtual, debido a la COVID-19, en una situación de no presencialidad, nos ha enseñado que la desmotivación es mucho mayor.

Para superar la desmotivación y la incompreensión, en el Grado en Biología, parte del equipo de los miembros de este proyecto, organizamos la Jornadas de Bioinformática, donde invitamos a investigadores de Bioinformática que ponen en valor el aprendizaje de la programación de ordenadores. En el Grado en Comunicación Audiovisual, se obtiene un efecto parecido, presentando proyectos finalizados de alumnos del curso anterior. Con esto conseguimos que no nos vean como una materia ajena, pues los alumnos de Comunicación Audiovisual son enormemente creativos y al ver, mediante ejemplos, el potencial de la asignatura, les motiva y entiende la aplicación práctica de la materia.

No obstante, en el grado en Biología, superar los estereotipos de que la programación es una tarea tediosa y complicada, es mucho más complicado. Creemos que la utilización de un seminario gamificado para empezar a programar, les puede servir para cambiar dichos prejuicios, pues el hecho de que pasen de forma entretenida el seminario y programando sin que les cueste trabajo, puede cambiar dichas ideas preconcebidas.

En el Grado en Comunicación audiovisual, al ser una asignatura optativa, los alumnos con ideas contrarias a la programación no llegan ni a matricularse, pero la desmotivación de estos alumnos viene por otro lado. Son alumnos de la rama de Ciencias Sociales y cuando, empiezan a ver programación, aún entendiendo su utilidad, se desmotivan a mitad de curso porque la ven demasiado complicada. Es en ese momento, es donde creemos que un seminario gamificado será de gran utilidad, pues aplicarán lo aprendido hasta el momento sin apenas darse cuenta, esto reforzará su sensación de control sobre el conocimiento adquirido. A su vez, el seminario nos servirá como vehículo docente para la introducción de nuevos conceptos, como son la programación orientada a objetos (POO). El concepto de POO es difícil de asimilar incluso para alumnos de primero en Informática. No obstante, en el seminario gamificado se usarán objetos (con sus métodos y propiedades) de forma transparente. La siguiente clase se usará para explicar los conceptos clave de la POO, apoyándose en el seminario y facilitando el aprendizaje.

Por tanto, este proyecto surge como una respuesta a varias necesidades: Introducir la programación de ordenadores de forma amena, en el caso de una asignatura. Repasar algunos conceptos de programación y, a su vez, usarla como introducción a la programación orientada a objetos, en el caso de la otra asignatura.

OBJETIVOS

El objetivo principal de este proyecto es ayudar a los alumnos en su aprendizaje de la programación de ordenadores usando, como hemos dicho, un seminario gamificado.

Este objetivo principal lo podemos desglosar en una serie de subobjetivos que creemos haber alcanzado con este proyecto:

- Fomentar la motivación de los alumnos por una asignatura que ven como tediosa o demasiado técnica.
- Aportar una solución dinamizadora de clases virtuales.
- Hacer entender a los alumnos que la programación es una destreza que se aprende con un proceso de ensayo-error.
- Fortalecer la autoestima de los alumnos para que no consideren la programación como una destreza imposible de adquirir.
- Introducir la programación de ordenadores de forma amena (Grado en Biología).
- Clase de refuerzo y repaso de conceptos de programación (Grado en Comunicación Audiovisual).
- Fomentar la participación activa del estudiantado y su autonomía, en lugar de pedir ayuda a sus compañeros.
- Clase introductoria a distintos conceptos en programación, como puede ser el uso de sentencias condicionales y bucles (Grado en Biología) o la programación orientada a objetos (Grado en Comunicación Audiovisual).

METODOLOGÍA

Los seminarios son una modalidad organizativa en la que se profundiza en una parte concreta de la materia objeto de estudio a través de la interacción entre los asistentes. En consecuencia, la interactividad, la experimentación, la aplicación, el diálogo, la discusión y la reflexión son características fundamentales de esta modalidad. Otro elemento característico e imprescindible para el éxito de seminarios y talleres es el tamaño reducido de los grupos.

Los seminarios pueden organizarse en dos formas: como apoyo a otras modalidades organizativas, por ejemplo, como apoyo a las clases teóricas, o como modalidad organizativa principal para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, como es el caso de este proyecto de innovación docente.

Por otro lado, el seminario se ha diseñado para poder realizarse de forma totalmente virtual. La actual crisis sanitaria provocada por el virus SARS-CoV-2 nos ha arrastrado en la universidad a una enseñanza virtual que, si bien se ha implementado de forma aceptable en un periodo de tiempo mínimo, lleva aparejada una serie de desventajas. Desventajas como pueden ser, la dejadez del alumno con la asignatura al no tener una obligación de presencialidad, intercambio de soluciones para resolución de prácticas individuales o poca motivación del alumno quizás debido al contexto social.

El seminario diseñado es gamificado por partida doble: Uno, será un juego, es decir, los alumnos participarán en un juego, que deberá ser jugado mediante sentencias de programación. Y dos, es una actividad gamificada, es decir, debe haber un ranking con la puntuación de los alumnos o, al menos, del porcentaje de alumnos que más puntuación tengan, de esta forma, se premia la realización individual de las prácticas y se fomenta la sana competencia.

El juego que debe ser jugado mediante sentencias de programación, decidimos que debía reunir una serie de características:

- Debe ser fácil de empezar, es decir, no debe ser necesario un conocimiento previo en programación.
- El juego debe aumentar su dificultad en los distintos niveles de forma incremental.
- Una vez superado un cierto nivel, deberá incluir conceptos más avanzados que la sola ejecución de una secuencia de sentencias, esto es, utilización de sentencias condicionales y bucles deben ser introducidas en el juego.
- Debería ser gratuito.

Para el juego base de este seminario estudiamos varias alternativas como www.CodeCombat.com, o cualquiera de las opciones que hay en www.code.org, pues ambas opciones cumplían con nuestros requisitos. No obstante, para llevar a cabo este proyecto hemos utilizado la versión gratuita del servicio web www.CodeCombat.com, que es un juego en línea que permite controlar el personaje del juego mediante pequeños programas que pueden ser en diversos lenguajes de programación como, por ejemplo, JavaScript o Python. El juego consta de diversos niveles que el alumno deberá superar mediante la realización de un programa. Conforme va progresando los niveles va aumentando la complejidad de los programas e, incluso, se van introduciendo distintos tipos de sentencias de programación. En este juego se pueden agrupar jugadores bajo un clan y ver el progreso de cada uno de los miembros del clan. La competencia entre los distintos miembros de un clan, que son los alumnos de una misma clase, provoca que intenten resolver la mayor cantidad de niveles posibles mientras dura la clase.

Para valorar la respuesta del alumnado a este seminario gamificado, al finalizar, se llevará a cabo una encuesta de satisfacción usando la escala de Likert (también llamada método de evaluaciones sumarias). La escala de Likert está formada por preguntas de opción múltiple que sean contestadas con facilidad donde, las respuestas tienen distintos niveles de respuestas. En nuestro caso concreto sería:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

La escala de Likert facilita una medición de actitudes y satisfacción que es sencilla de interpretar mediante métodos estadísticos. Pudiendo valorar, de esta forma, la percepción de los alumnos al seminario gamificado.

La encuesta que se va a usar consistirá de las siguientes 10 cuestiones:

1. Le parece adecuado esta forma de introducir/repasar un lenguaje programación.
2. Le gusta o le llama la atención la programación de ordenadores.
3. Cree que hay otras formas más interesantes de introducirse/repasar un lenguaje programación.
4. Considera adecuado usar la juegos y competiciones (lo que se denomina gamificación) para el resto de prácticas.
5. La clase de hoy ha sido divertida.
6. La clase de hoy ha sido estresante.
7. He aprendido muchos conceptos nuevos de programación.
8. La duración de la clase se ha hecho corta.
9. La utilización de este tipo de sesiones de prácticas atípicas son motivadoras para el aprendizaje de la asignatura.

Además de este tipo de preguntas, se le han hecho otro tipo de preguntas acerca de los alumnos para tener más

datos sobre los sujetos muestra de este estudio, datos como si son repetidores, sexo o conocimientos previos de programación. También, para finalizar, hemos dejado una pregunta abierta para que nos expongan su opinión o hagan un comentario si lo estiman necesario.

Summary of the Project (In English):

INTRODUCTION

Learning to program computers is not easy. It is a subject that requires learning new concepts in each lesson, and these concepts cannot be forgotten, as they will invariably be used in future lessons. Moreover, these concepts that are learned are not limited to being memorized, as they must be used to solve problems. This is why the discipline of computer programming is often considered a skill.

Gamification in teaching has proven to be a very useful tool because, among other advantages, it promotes motivation for learning, increasing the attention and concentration of student, and, in this way, improves their performance, making learning more enjoyable.

For this teaching innovation project, a gamified seminar has been developed to be used in two subjects of introduction to computer programming. In one subject it will be used as an introductory class to programming. In another subject, it will be used as a class to reinforce concepts and to introduce new ones, such as object-oriented programming.

The first subject is Fundamentals of Multimedia Programming in the Degree in Audiovisual Communication, which is a degree that, at the University of Granada, belongs to the branch of Social and Legal Sciences. The second subject is in the Degree in Biology, which is a degree that, at the University of Granada, belongs to the branch of Sciences. It is intended to teach computer programming, which is a subject that belongs to Computer Engineering, in the branch of Engineering and Architecture. Just taking into account both subjects, seeing which branch of knowledge they belong to and the subject to be taught, we begin to glimpse some difficulties faced by the teaching of computer programming in these degrees.

The first problem faced by teachers is the lack of motivation and understanding of the students. They do not understand what this subject is for and, therefore, they are full of prejudices and stereotypes towards programming. This causes a lack of motivation that prevents them from approaching the learning of the subject normally. Therefore, the first problem we encounter is demotivation. In addition, the past situation of virtual teaching, due to COVID-19, in a non-presential situation, has taught us that demotivation is much higher.

To overcome demotivation and misunderstanding, in the Degree in Biology, part of the team of members of this project, we organized the Jornadas de Bioinformática, a Bioinformatics conference, where researchers in Bioinformatics were invited who put in value the learning of computer programming. In the Audiovisual Communication Degree, we obtain a similar effect, presenting finished projects of students from the previous year. With this, they do not see computer programming as a foreign subject, since the students of Audiovisual Communication are highly creative and when they see, through examples, the potential of the subject, they are motivated and understand the practical application of the subject.

However, in the Biology degree, overcoming the stereotypes that programming is a tedious and complicated task is much more complicated. We believe that the use of a gamified seminar to start programming can help them to change these prejudices, because the fact that they spend the seminar in an entertaining way and programming without having to work hard, can change these preconceived ideas.

In the Degree in Audiovisual Communication, being an optional subject, students with ideas against programming do not even enroll in the subject, but the demotivation of these students comes from another side. They are students of the Social Sciences branch and when they begin to see programming, even understanding its usefulness, they become demotivated halfway through the course because they see it as too complicated. It is at that moment, is where we believe that a gamified seminar will be very useful because they will apply what they have learned so far without realizing it, this will reinforce their sense of control over the knowledge acquired. At the same time, the seminar will serve as a teaching vehicle for the introduction of new concepts, such as object-oriented programming (OOP). The concept of OOP is difficult to assimilate even for first-year computer science students. However, in the gamified seminar objects (with their methods and properties) will be used transparently.

The following class will be used to explain the key concepts of OOP, building on the seminar and facilitating learning.

Therefore, this project arises as a response to several needs: To introduce computer programming pleasantly, in the case of a subject. To review some programming concepts and, at the same time, to use it as an introduction to object-oriented programming, in the case of the other subject.

OBJECTIVES

The main objective of this project is to help students in their learning of computer programming using, as we have said, a gamified seminar.

This main objective can be broken down into a series of sub-objectives that we believe we have achieved with this project:

- Encourage students' motivation for a subject that they see as tedious or too technical.
- To provide a dynamic solution for virtual classes.
- To make students understand that programming is a skill that is learned through a trial-and-error process.
- Strengthen students' self-esteem so that they do not consider programming as a skill that is impossible to acquire.
- Introduce computer programming in a fun way (Biology Degree).
- Reinforcement class and review of programming concepts (Audiovisual Communication Degree).
- Encourage students' active participation and autonomy, instead of asking their classmates for help.
- Introductory class to different programming concepts, such as the use of conditional statements and loops (Degree in Biology) or object-oriented programming (Degree in Audiovisual Communication).

METHODOLOGY

Seminars are an organizational modality in which a specific part of the subject matter is studied in depth through interaction among the participants. Consequently, interactivity, experimentation, application, dialogue, discussion, and reflection are fundamental characteristics of this modality. Another characteristic and essential element for the success of seminars and workshops is the small size of the groups.

Seminars can be organized in two ways: as a support to other organizational modalities, for example to theoretical classes, or as the main organizational modality for the development of the teaching-learning process, as is the case of this teaching innovation project.

On the other hand, the seminar has been designed to be carried out completely virtually. The current health crisis caused by the SARS-CoV-2 virus has dragged the university to virtual teaching that, although it has been implemented in an acceptable way in a minimum period of time, has a series of disadvantages. Disadvantages such as the student's laziness with the subject by not having an obligation of presence, exchange of solutions for solving individual practices, or low student motivation perhaps due to the social context.

The designed seminar is gamified in two ways: One, it will be a game, i.e., students will participate in a game, which must be played through programming sentences. And two, it is a gamified activity, i.e., there should be a ranking with the score of the students or, at least, of the percentage of students with the highest score, thus rewarding the individual performance of the practices and encouraging healthy competition.

The game should be played through programming sentences, and it should have a series of characteristics:

- It should be easy to start, i.e., no previous knowledge in programming should be necessary.
- The game should increase in difficulty at different levels incrementally.
- Once a certain level is passed, it should include more advanced concepts than just the execution of a sequence of statements, that is, the use of conditional statements and loops should be introduced in the game.
- It should be free of charge.

For the base game of this seminar, we studied several alternatives such as www.CodeCombat.com, or any of the options available at www.code.org, as both options met our requirements. However, to carry out this project we have used the free version of the web service www.CodeCombat.com, which is an online game that allows you to control the game character through small programs that can be in various programming languages such as JavaScript or Python. The game consists of several levels that the student must overcome by completing a program. As the levels progress, the complexity of the programs increases, and different types of programming sentences are introduced. In this game, players can be grouped under a clan and see the progress of each of the clan members. The competition between the different members of a clan, who are the students of the same class, causes them to try to solve as many levels as possible during the class.

To evaluate the students' response to this gamified seminar, a satisfaction survey will be conducted at the end of the seminar using the Likert scale (also called rating scale). The Likert scale is made up of multiple-choice questions that are easily answered where the answers have different levels of responses. In our specific case it

would be:

- Strongly disagree
- Disagree
- Neither agree nor disagree
- Agree
- Strongly agree

The Likert scale facilitates a measurement of attitudes and satisfaction that is easy to interpret using statistical methods. In this way, it is possible to assess the students' perception of the gamified seminar.

The survey to be used will consist of the following 10 questions:

1. Do you think this way of introducing/reviewing a programming language is adequate?
2. Do you like or are you interested in computer programming?
3. You think that there are other more interesting ways of introducing/learning a programming language.
4. Considers it appropriate to use games and competitions (what is called gamification) for the rest of the practices.
5. Today's class was fun.
6. Today's class was stressful.
7. I learned a lot of new programming concepts.
8. The length of the class has been short.
9. The use of this type of atypical practice session is motivating for learning the subject.

In addition to this type of questions, other types of questions have been asked about the students to have more data about the sample subjects of this study, data such as whether they are repeaters, sex, or previous knowledge of programming. Also, finally, we have left an open question so that they can give us their opinion or make a comment if they consider it necessary.

D. Resultados obtenidos

En este apartado de resultados obtenidos se discutirán más a fondo los logros alcanzados, no obstante, sí queremos remarcar que el profesorado implicado en el proyecto está plenamente convencido de haber alcanzado cada uno de los subobjetivos del proyecto y, por tanto, el objetivo principal de ayudar a nuestros estudiantes en su tarea de aprender programación de ordenadores.

Se ha conseguido montar un seminario gamificado que ha resultado muy ameno e instructivo para los alumnos consiguiendo que pierdan el miedo que le tienen a la materia. Y se ha añadido un método de evaluación de los resultados.

Creemos además que el seminario ha aumentado la motivación de los alumnos hacia la asignatura, ha reforzado su sentido del trabajo desempeñado fortaleciendo su autoestima, ha fomentado la participación activa de los estudiantes y su autonomía al realizar el trabajo de forma individual.

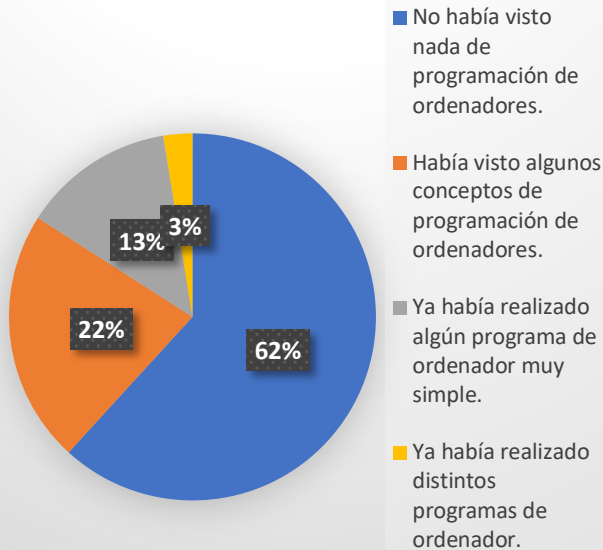
De los participantes en el seminario 157 estudiantes rellenaron la encuesta de unos 160 aproximadamente, es éstos, 145 alumnos eran del grado en Biología y la clase era su primera aproximación práctica a la programación y 12 eran del grado en Comunicación Audiovisual y este seminario suponía una clase de repaso y de introducción de nuevos conceptos.

Los resultados de los alumnos son paritarios, aunque hay una ligera mayoría de sexo femenino, pues el 58% son alumnas. Había pocos estudiantes repetidores, solamente 11 (un 7%), todos del grado en Biología.

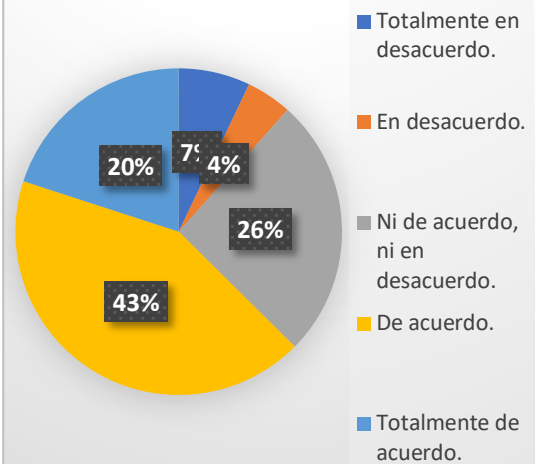
Respecto al nivel previo de programación de los alumnos, antes de esta asignatura, debemos decir que era bajo o casi nulo, pues sólo un 16% ya había realizado algún programa mientras que el 84% restante no había programado nunca y, en el mejor de los casos, tenían algunas nociones de la programación de ordenadores.

Como decíamos, el primer problema que nos enfrentamos es por la falta de interés del estudiantado para este tipo de materia, no obstante, si vemos los resultados de la cuestión "*Le gusta o le llama la atención la programación de ordenadores*" hay una ligera mayoría de alumnos (63%) que sí tienen una predisposición positiva para esta asignatura frente a un 11% que no están interesados en esta materia, lo cual nos ha sorprendido gratamente.

Nivel previo de programación antes de esta asignatura

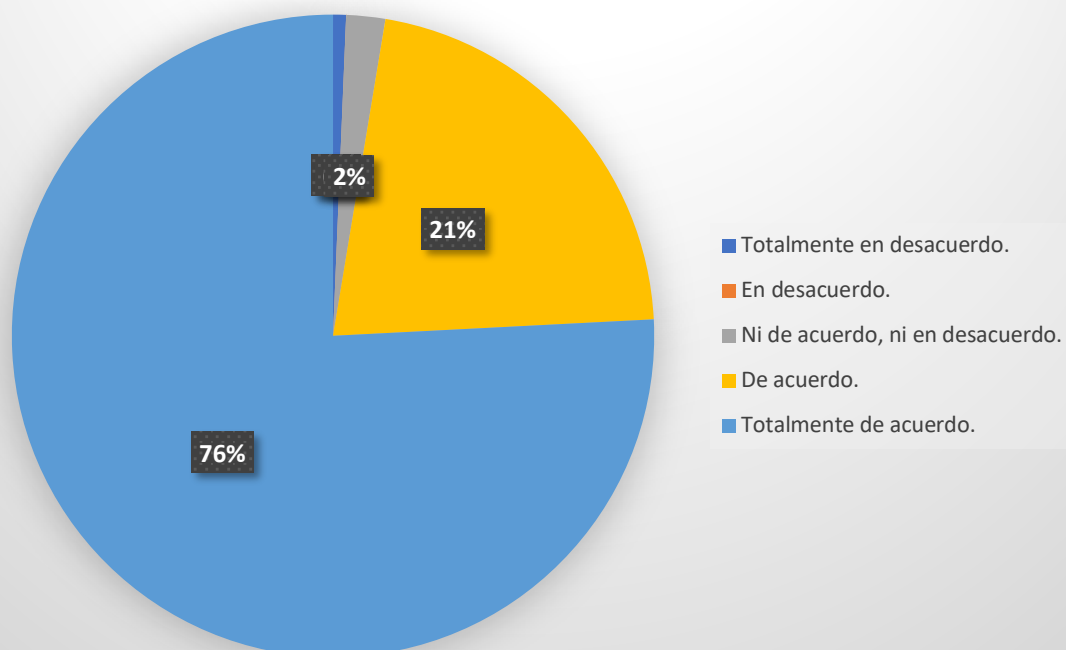


Le gusta o le llama la atención la programación de ordenadores



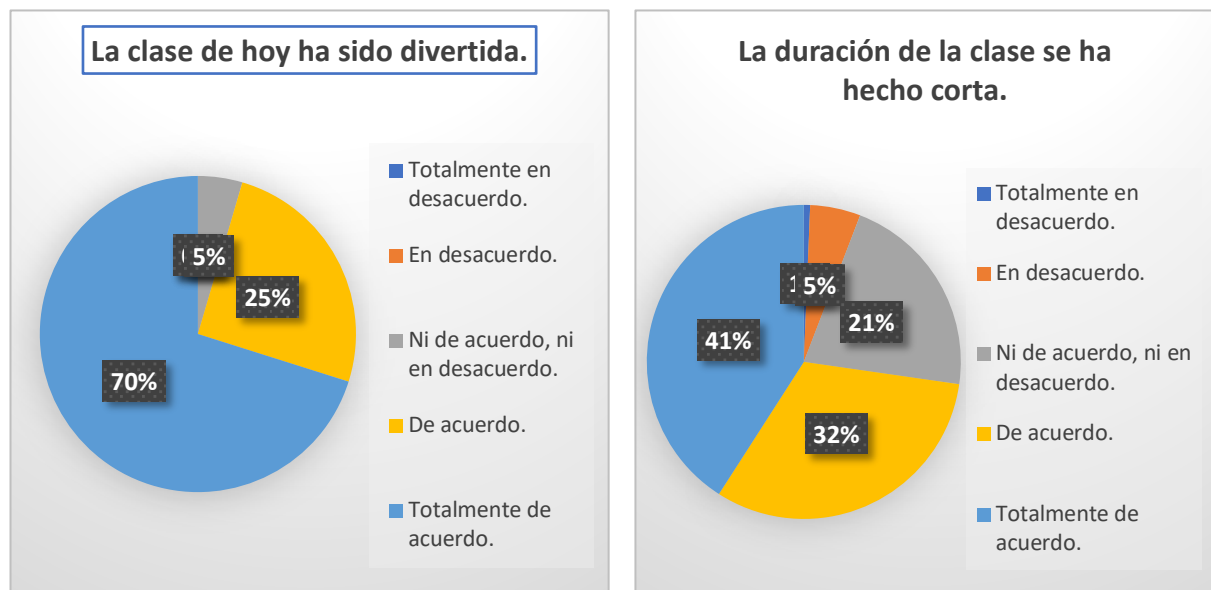
Lo siguiente que hemos querido valorar es si ha sido positiva la respuesta al seminario impartido, preguntando a cada estudiante si *“Le parece adecuado esta forma de introducir/repasar un lenguaje programación”*. El resultado es que casi la completa mayoría le ha encantado esta sesión con un 97% de aceptación. Nos llama la atención que a un alumno solo era contrario al seminario, mientras que sólo 3 estudiantes son neutros.

Le parece adecuado esta forma de introducir/repasar un lenguaje programación.

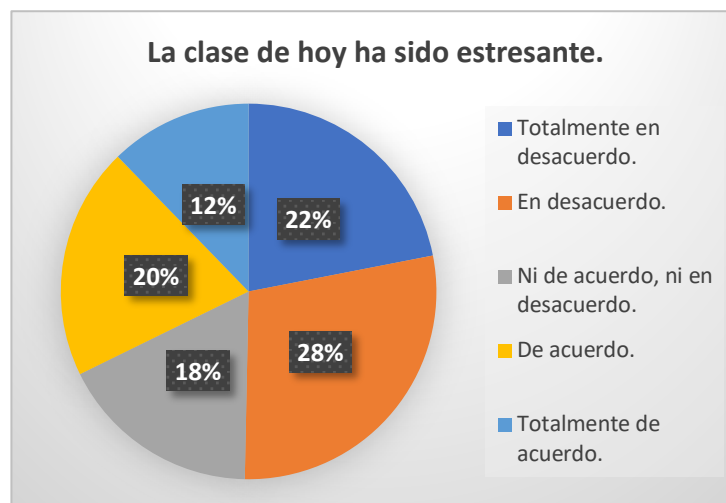


En línea con la idea anterior, les hemos preguntado si el seminario gamificado les ha gustado o si se le ha hecho corta la clase. En ambos casos las respuestas son favorable a este seminario pues un 95% de estudiantes se han

divertido con la clase y sólo a un 6% de alumnos se le ha hecho largo el seminario.



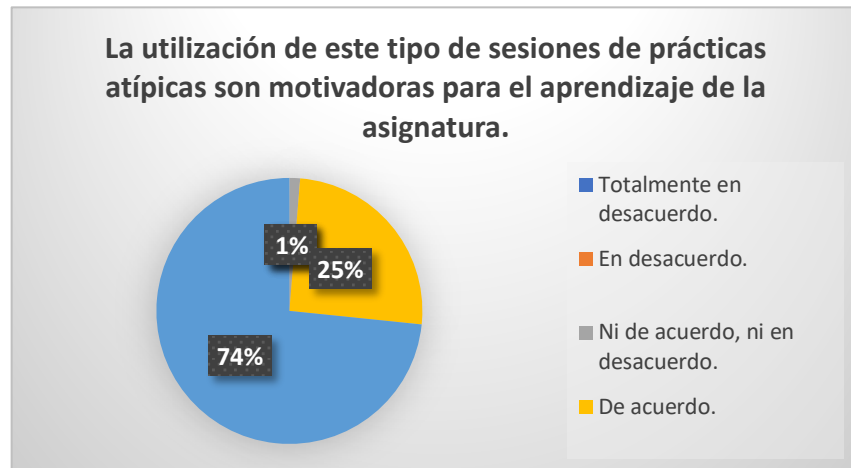
Puesto que, en el seminario, se buscaba fomentar la competitividad de los estudiantes, la clase fue bastante intensa y, se podía dar el caso, de que hubiera alumnos que no llevaran bien esa presión durante cerca de hora y media. Por eso le preguntamos si la clase había sido estresante. Aquí, los resultados han sido más equilibrados, aunque para una amplia mayoría (68%) no ha sido una clase dura, un 32% de los alumnos sí les ha supuesto un cierto stress.



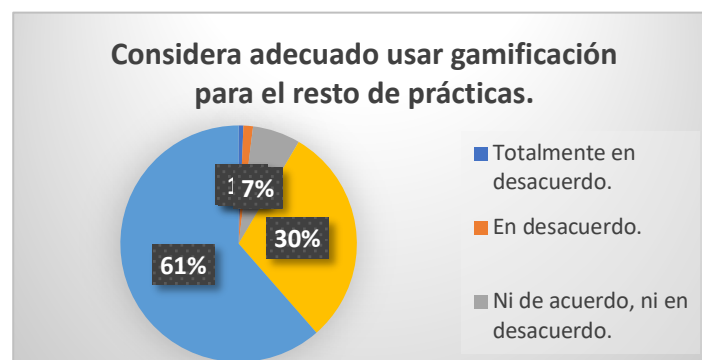
Aparte de motivar a los alumnos en la materia impartida, el objetivo de esta clase, como casi todas, es que los estudiantes asimilen nuevos conceptos. El hecho de introducir la gamificación en el aprendizaje de una materia, aunque sea en una sola clase, creemos que ha tenido un efecto positivo en la valoración del alumno respecto a la dificultad en el aprendizaje de la programación de ordenadores. En este sentido les hemos preguntado si la clase ha sido fructífera y un 82% de los alumnos consideran haber aprendido muchos conceptos nuevos frente a un 4% (solo 6 alumnos) que consideran que en este seminario no han aprendido gran cosa. Queremos remarcar un detalle importante, y es que, debido a la situación de pandemia por la COVID19, estas clases se realizaron de forma virtual, es decir, todos los estudiantes realizaron este seminario desde casa, o su centro de estudios, utilizando un ordenador personal o una Tablet. Por tanto, teniendo en cuenta este contexto, creemos que esta clase fue muy beneficiosa para dinamizar el aprendizaje de forma no presencial.



También quisimos medir cuan beneficiosa había sido esta sesión respecto al resto de clases y si este tipo de seminarios o esta forma de impartir la materia puede suponer de interés al estudiantado. Para ello, le preguntamos a cada alumno si la *“La utilización de este tipo de sesiones de prácticas atípicas son motivadoras para el aprendizaje de la asignatura”*. Los resultados son enormemente positivos pues un 99% de los alumnos están a favor de realizar este tipo de seminarios sin tener absolutamente ningún alumno en desacuerdo.



En la misma línea, les preguntamos si *“Considera adecuado usar la juegos y competiciones (lo que se denomina gamificación) para el resto de prácticas”*, pues la gamificación de las prácticas puede ser de interés para los alumnos y pueden suponer un efecto favorable en el desarrollo de la asignatura y el resultado también está en consonancia con la buena acogida de este seminario gamificado, pues el 91% de los alumnos está a favor de usar la misma metodología para el resto de sesiones de prácticas de la asignatura.



Como se puede observar en los resultados expuestos de este seminario y en las conclusiones que se extraen de la respuesta de los alumnos, este seminario es enormemente positivos en cuanto a resultados de asimilación de contenidos y de motivación de los alumnos.

Respecto a los profesores de ambas asignaturas y participantes de este proyecto de innovación docente, estamos

tan satisfechos con los resultados que hemos decidido incorporarlo en nuestras clases de forma permanente para los próximos cursos y nos planteamos la posibilidad de ampliar la gamificación a más clases de prácticas.

Results obtained (In English)

In this section of the results obtained, we will discuss the achievements in more detail, however, we do want to emphasize that the teachers involved in the project are fully convinced of having achieved each of the sub-objectives of the project and, therefore, the main objective of helping our students in their task of learning computer programming.

We have managed to set up a gamified seminar that has been very entertaining and instructive for the students, making them lose their fear of the subject. And a method of evaluation of the results has been added.

We also believe that the seminar has increased the students' motivation towards the subject, has reinforced their sense of the work performed strengthening their self-esteem, has encouraged the active participation of the students and their autonomy in carrying out the work individually.

Of the participants in the seminar 157 students filled out the survey of approximately 160, of which 145 students were from the Biology degree and the class was their first practical approach to programming and 12 were from the Audiovisual Communication degree and this seminar was a review class and an introduction to new concepts.

The results of the students are even, although there is a slight majority of female students, as 58% are female students. There were few repeating students, only 11 (7%), all from the Biology degree.

Regarding the previous programming level of the students, before this subject, we must say that it was low or almost null since only 16% had already made some program, while the remaining 84% had never programmed and, in the best of cases, had some notions of computer programming.

As we said, the first problem we face is the lack of interest of the students in this type of subject, however, if we look at the results of the question "Do you like or are you interested in computer programming?" there is a slight majority of students (63%) who do have a positive predisposition for this subject compared to 11% who are not interested in this subject, which has pleasantly surprised us.

The next thing we wanted to evaluate is whether the response to the seminar was positive, asking each student if "Do you think this way of introducing/reviewing a programming language is appropriate?". The result is that almost the complete majority has enjoyed this session with a 97% of acceptance. It is striking that only one student was against the seminar, while only 3 students were neutral.

In line with the previous idea, we asked them if they liked the gamified seminar or if the class was short. In both cases, the answers are favorable to this seminar as 95% of students had fun with the class and only 6% of students found the seminar long.

Since the seminar was intended to encourage competitiveness among the students, the class was quite intense and it could happen that there were students who did not cope well with the pressure for about an hour and a half. So, we asked them if the class had been stressful. Here, the results were more balanced, although for a large majority (68%) it was not a hard class, 32% of the students did find it stressful.

Apart from motivating students in the subject taught, the objective of this class, like almost all of them, is for students to assimilate new concepts. The fact of introducing gamification in the learning of a subject, even in a single class, we believe it has had a positive effect on the student's assessment of the difficulty in learning computer programming. In this sense, we have asked them if the class has been fruitful and 82% of the students consider that they have learned many new concepts compared to 4% (only 6 students) who consider that in this seminar they have not learned much. We would like to emphasize an important detail, and that is that, due to the pandemic situation due to COVID19, these classes were conducted virtually, i.e., all students took this seminar from home, or their personal study place, using a personal computer or a Tablet. Therefore, taking into account this context, we believe that this class was very beneficial to dynamize learning in a non-face-to-face manner.

We also wanted to measure how beneficial this session had been compared to the rest of the classes and whether this type of seminar or this way of teaching the subject could be of interest to the students. To do so, we asked each student if "The use of this type of atypical practice sessions is motivating for the learning of the subject". The results are extremely positive, as 99% of the students are in favor of this type of seminars, with absolutely no student in disagreement.

In the same line, we asked them if they "consider appropriate to use games and competitions (what is called gamification) for the rest of the practices", since the gamification of the practices can be of interest to students and can have a favorable effect on the development of the subject. The result is also in line with the good reception of this gamified seminar since 91% of students are in favor of using the same methodology for the rest of the practice sessions of the subject.

As can be seen in the results of this seminar and the conclusions drawn from the response of the students, this seminar is extremely positive in terms of the results of assimilation of content and student motivation.

Regarding the teachers of both subjects and participants of this teaching innovation project, we are so satisfied with the results that we have decided to incorporate the seminar in our classes permanently for the next courses and we are considering the possibility of extending gamification to more classes.

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

El seminario gamificado implementado en este proyecto de innovación docente es fácilmente extrapolable a cualquier otra asignatura de programación, el único impedimento es que el servicio web usado no incorpore el lenguaje de programación concreto que se imparte.

Como hemos comentado, se puede realizar con docencia no presencial siempre y cuando los alumnos cuenten con un ordenador o tablet y acceso a Internet, que suele ser lo habitual en caso de docencia virtuales.

Tampoco hay restricción alguna en que el seminario pueda ser impartido en cualquier otra universidad pues al usar un servicio web gratuito no hay ningún problema en ser extrapolado.

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

The gamified seminar implemented in this teaching innovation project is easily extrapolated to any other programming subject, the only impediment is that the web service used may not include the specific programming language being taught.

As we have mentioned, it can be done with non face-to-face teaching as long as the students have a computer or tablet and Internet access, which is usually the norm in the case of virtual teaching.

There is also no restriction that the seminar can be taught in any other university, since using a free web service there is no problem in being extrapolated.

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

Incorporar dicho seminario es bastante fácil de llevar a cabo, siempre y cuando el servicio web www.codecombat.com mantenga una parte gratuita. No obstante, en caso de que dejara de serlo, hay otras alternativas como los juegos presentes www.code.org. También hay que indicar que los lenguajes de programación que se pueden usar están limitados a un pequeño conjunto, estando solamente algunos de los más populares.

También son necesarios ordenadores de los alumnos o de las aulas de ordenadores de la universidad, pero este requisito se cumple siempre en cualquier asignatura de programación o, en su defecto, en docencia virtual.

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

En base a nuestra experiencia como docentes y a los resultados obtenidos de las encuestas rellenas por los estudiantes. Creemos que el seminario gamificado que se ha presentado mejora la implicación y motivación de los estudiantes por la materia, incluso en un entorno de clases virtuales como el que se tenía cuando se impartió. Los alumnos aprenden nuevos conceptos o refuerzan conceptos aprendidos de forma amena, de forma totalmente autónoma y estableciendo un compromiso con el logro de resultados. También creemos que fortalece la autoestima en aquellos alumnos que no están interesados en la materia o no se ven capaces de adquirir la capacidad de programar ordenadores, ofreciendo un refuerzo positivo una retroalimentación inmediata.

Las dificultades que encontramos en este seminario son principalmente técnicas. Es decir, que no encontremos web que nos permitan realizar dicho seminario para un lenguaje de programación concreto. O que la web que utilizamos no permita en un futuro la realización de este tipo de seminarios de forma gratuita. No obstante, estas dificultades de tipo técnico siempre se pueden solventar creando una plataforma propia. Respecto a los alumnos, el único problema que detectamos es que la clase era bastante intensa, e incluso agotadora para algunos, debido

a su propia naturaleza competitiva, siendo algo estresante para algunos alumnos como vimos en los resultados de la encuesta.

Las posibilidades de mejora de este semanario gamificado, son varias:

-En primer lugar, si nos atenemos a los problemas de estrés de algunos alumnos, quizás limitando aún más el tiempo de competición o limitando el nivel de profundidad en la materia que se desea alcanzar se pueda obtener unos resultados más favorables.

-En segundo lugar, si consideramos los problemas de tipo técnico que no tenemos pero que podrían surgir, sería interesante tener nuestra propia plataforma para desarrollar el seminario gamificado. No obstante, esta opción la vemos bastante irrealizable pues es una tarea de una gran complejidad y un gran costo.

-En tercer y último lugar, creemos que podemos mejorar las clases de ambas asignaturas, incluyendo más seminarios de este estilo, o bien, gamificando las clases de prácticas o algunas de ellas. De esta forma, cada clase práctica podría ser completar una serie de niveles relacionados con lo visto en materia y de los conceptos que deben asimilar los alumnos. Queremos indicar que esto ya lo contempla la plataforma utilizada pero esta opción es de pago.