

## Memoria de proyectos de innovación y buenas prácticas docentes

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

Título	Gamificación prácticas Atención farmacéutica mediante app móvil		
Código	22-190	Fecha de Realización:	01/10/2022-30/05/2024
Coordinación	Apellidos	ZARZUELO ROMERO	
	Nombre	MARIA JOSE	
Tipología	Tipología de proyecto	Avanzados	
	Rama del Conocimiento	Farmacia	
	Línea de innovación	Diseño, organización, desarrollo y evaluación de la docencia	

### B. Objetivo Principal

Diseñar una herramienta de gamificación o app didáctica, en la que el alumno pone a prueba sus conocimientos en la materia mientras supera las distintas pantallas en un "modo aventura", mejorando el proceso de aprendizaje en las prácticas de Atención farmacéutica.

### 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.

Objetivo principal: Mejorar el proceso de aprendizaje en las prácticas de Atención farmacéutica mediante la creación e implantación de una herramienta innovadora, basada en la gamificación, y el uso de un cuaderno digital.

Objetivos secundarios:

- Diseñar y elaborar un juego "modo aventura" en el que el alumno deberá ir superando las distintas pantallas (casos clínicos) enfocados a los Servicios Farmacéuticos Asistenciales que se imparten en la docencia de Atención Farmacéutica.
- Potenciar la adquisición de conocimientos por parte del alumnado siguiendo una estrategia innovadora, que implique la gamificación.
- Evaluar los resultados y satisfacción de los alumnos con el uso de la APP.
- Motivar e involucrar al alumnado.
- Mejorar los resultados académicos.
- Difundir el proyecto dentro de la Facultad de Farmacia de la UGR y entre universidades.

Diseño: el proyecto se divide en seis fases, de acuerdo a los cursos académicos 2022-2023 y 2023-2024, según orden cronológico y tareas previsto:

1. Fase de Elaboración: Comprende tres etapas:

- a. Consenso entre los miembros del equipo: Documentación y revisión de la materia, selección de casos, redacción y adaptación del contenido de prácticas.
- b. Diseño de la app: Casos clínicos "modo aventura", contenido descargable, incentivos y actividades.
- c. Desarrollo de la app: Creación de la herramienta para sistema Android e iOS, adaptable para ordenadores

2. Fase de piloto:

- a. Utilización de la app, como parte de la docencia de cada práctica, en grupos intervención, es decir, los alumnos que reciben la enseñanza usando esta herramienta.

3. Evaluación:

- a. Evaluación de la herramienta por los estudiantes a través de cuestionarios de opinión y satisfacción.
  - b. Valoración de la utilidad, resultados y comparación con grupos control, es decir, grupos de alumnos que mantienen la enseñanza convencional usando el cuaderno en papel y sin app móvil.
4. Fase de mejora:
- a. Análisis de los resultados obtenidos e identificación de elementos de mejora.
  - b. Incorporación de nuevas funcionalidades y mejoras mediante desarrollo informático.
5. Fase de ejecución e implantación:
- a. Utilización y normalización de la aplicación en prácticas de Atención farmacéutica mejorada.
  - b. Evaluación de la herramienta.
6. Fase de difusión de datos e informe
- a. Divulgación de datos del proyecto en revistas científicas de reconocido prestigio ya identificadas (JMIR Serious Games; International Journal of Serious Games;

Ámbito de realización: el proyecto se desarrollará durante los cursos 2022-2023 y 2023-2024, en la Facultad de farmacia de la Universidad de Granada.

Agentes participantes: El proyecto contará con la participación directa de los miembros del equipo solicitante de este Proyecto de Innovación Docente, así como un desarrollador de aplicaciones o informático.

Destinatarios: La población de estudio serán alumnos matriculados en la asignatura de Atención Farmacéutica. Todos los alumnos serán informados sobre las características del proyecto y su participación voluntaria.

Análisis, presentación del informe y difusión: Posteriormente al desarrollo y la utilización de esta aplicación, se analizarán los resultados obtenidos en los cuestionarios, y se presentarán los mismos en un informe final. Asimismo, el proyecto será divulgado a través de los medios habituales de difusión del conocimiento. El equipo solicitante será el responsable del proyecto en todo momento.

Perspectivas futuras: A partir de este proyecto se pretende en un futuro cercano, una mayor inclusión y normalización en el uso de herramientas innovadoras y tecnológicas en el aula, para facilitar el aprendizaje, así como la extensión de la gamificación a otras asignaturas

Este proyecto surgió como resultado del análisis a la docencia impartida durante el último curso 2021-2022, y la inquietud de querer mejorar y avanzar en la satisfacción, atención y motivación del alumnado. En este sentido, preguntamos a nuestros alumnos sugerencias para mejorar cada año. En ese curso 2021-2022", el alumnado expresó un interés especial en el uso de dispositivos y tecnologías en el aula, siendo la mayor demanda en cuanto a mejoras, con hasta un 85%.

Los profesores del equipo solicitante, ante esta perspectiva, propusieron desarrollar clases más dinámicas, participativas, entretenidas y más cercanas al alumno, mediante la elaboración de nuevas herramientas tecnológicas de enseñanza-aprendizaje para así completar las clases teóricas de la asignatura de Atención Farmacéutica.

El proyecto se ha desarrollado durante el curso 2022-2023 y 2023-2024, en la Facultad de Farmacia de Granada, donde participaron todos los integrantes del equipo solicitante, para las prácticas de la asignatura de Atención Farmacéutica, en 4º curso del grado.

El uso de dispositivos móviles durante las clases es incontrolable. Los alumnos no pueden estar alejados de sus móviles y esta práctica se traduce en una disminución importante en el grado de atención en clase. Por ello, se plantea una nueva forma de combatir esta crisis de atención general: utilizando una app didáctica que involucre al alumno. Si bien es cierto que el uso de los teléfonos móviles genera cierta controversia en el entorno educacional, hay que destacar la relación entre su uso y un aumento en diferentes capacidades del alumno como la búsqueda de información, el aprendizaje, la lectura y mejores habilidades sociales. Frente a una necesidad creciente de aumentar la atención y motivación del alumnado, la gamificación surge como un elemento complementario a las técnicas tradicionales docentes. Además, permite a los docentes realizar un seguimiento a tiempo real del progreso de los estudiantes, lo cual es de vital importancia para la detección temprana de posibles problemas.

Así, con este proyecto, desde una perspectiva psicopedagógica, se ha promovido el uso de las tecnologías para captar la atención del alumno y ayudarles a superar las prácticas midiendo sus habilidades y conocimientos en la materia, mediante la gamificación. La utilización positiva de los teléfonos móviles en el aula puede ser una herramienta excelente para mejorar el aprendizaje y despertar el interés de los alumnos.

Además, este tipo de herramientas proporcionan una información relevante sobre la transmisión de los conocimientos y permite evaluar fácilmente por el docente el seguimiento de la materia por parte de los alumnos, como así hemos comprobado.

El rol del alumno se transforma pasando a desempeñar un papel activo en lugar de ser un receptor pasivo de la

información

### Summary of the Project (In English):

**Main objective:** To improve the learning process in Pharmaceutical Care practices through the creation and implementation of an innovative tool, based on gamification, and the use of a digital notebook.

**Secondary objectives:**

- To design and develop an "adventure mode" game in which the student will have to overcome the different screens (clinical cases) focused on the Pharmaceutical Care Services taught in the Pharmaceutical Care teaching.
- To promote the acquisition of knowledge by the students following an innovative strategy involving gamification.
- To evaluate the results and satisfaction of students with the use of the APP.
- Motivate and involve students.
- Improve academic results.
- Disseminate the project within the Faculty of Pharmacy of the UGR and between universities.

**Design:** the project is divided into six phases, according to the academic years 2022-2023 and 2023-2024, according to chronological order and foreseen tasks:

1. Elaboration Phase: it comprises three stages:

- a. Consensus among team members: Documentation and review of the subject matter, selection of cases, writing and adaptation of the content of practices.
- b. App design: "Adventure mode" clinical cases, downloadable content, incentives and activities.
- c. App development: Creation of the tool for Android and iOS system, adaptable for computers.

2. Pilot phase:

- a. Use of the app, as part of the teaching of each practice, in intervention groups, i.e., students who receive the teaching using this tool.

3. Evaluation:

- a. Evaluation of the tool by students through opinion and satisfaction questionnaires.
- b. Assessment of the usefulness, results and comparison with control groups, i.e., groups of students who maintain conventional teaching using the notebook on paper and without mobile app.

4. Improvement phase:

- a. Analysis of the results obtained and identification of elements for improvement.
- b. Incorporation of new functionalities and improvements through IT development.

5. Execution and implementation phase:

- a. Use and standardization of the application in Enhanced Pharmaceutical Care practices.
- b. Evaluation of the tool.

6. Data dissemination and reporting phase

- a. Dissemination of project data in scientific journals of recognized prestige already identified (JMIR Serious Games; International Journal of Serious Games);

**Scope:** the project will be developed during the academic years 2022-2023 and 2023-2024, at the Faculty of Pharmacy of the University of Granada.

**Participating agents:** The project will have the direct participation of the members of the applicant team of this Teaching Innovation Project, as well as an application developer or computer scientist.

**Target Audience:** The study population will be students enrolled in the Pharmaceutical Care course. All students will be informed about the characteristics of the project and their participation will be voluntary.

**Analysis, presentation of the report and dissemination:** After the development and use of this application, the results obtained from the questionnaires will be analyzed and presented in a final report. Likewise, the project will be disseminated through the usual means of knowledge dissemination. The applicant team will be responsible for the project at all times.

Future perspectives: From this project it is intended in the near future, a greater inclusion and standardization in the use of innovative and technological tools in the classroom, to facilitate learning, as well as the extension of gamification to other subjects.

This project arose as a result of the analysis of the teaching given during the last academic year 2021-2022, and the concern of wanting to improve and advance in the satisfaction, attention and motivation of the students. In this sense, we ask our students for suggestions to improve every year. In this course 2021-2022", the students expressed a special interest in the use of devices and technologies in the classroom, being the greatest demand in terms of improvements, with up to 85%.

The professors of the applicant team, in view of this perspective, proposed to develop more dynamic, participative, entertaining and closer to the student classes, through the development of new technological teaching-learning tools to complete the theoretical classes of the subject of Pharmaceutical Care.

The project has been developed during the 2022-2023 and 2023-2024 academic years, in the Faculty of Pharmacy of Granada, where all the members of the applicant team participated, for the practices of the subject of Pharmaceutical Care, in the 4th year of the degree.

The use of mobile devices during classes is uncontrollable. Students cannot be away from their cell phones and this practice results in a significant decrease in the degree of attention in class. Therefore, a new way to combat this general attention crisis is proposed: using a didactic app that involves the student. While it is true that the use of cell phones generates some controversy in the educational environment, it is worth noting the relationship between their use and an increase in different student skills such as information seeking, learning, reading and better social skills. Faced with a growing need to increase student attention and motivation, gamification emerges as a complementary element to traditional teaching techniques. In addition, it allows teachers to monitor students' progress in real time, which is of vital importance for the early detection of possible problems.

Thus, with this project, from a psycho-pedagogical perspective, the use of technologies has been promoted to capture the student's attention and help them to overcome the practices by measuring their skills and knowledge in the subject, through gamification. The positive use of cell phones in the classroom can be an excellent tool to enhance learning and arouse students' interest.

In addition, this type of tool provides relevant information on the transmission of knowledge and allows the teacher to easily evaluate the students' follow-up of the subject, as we have seen.

The role of the learner is transformed to an active role instead of being a passive receiver of information.

#### D. Resultados obtenidos

El presente estudio ofrece un análisis de los datos recogidos de una muestra de 239 estudiantes matriculados en la carrera de Farmacia. La distribución de la muestra estuvo conformada por 151 estudiantes (63,2%) en el grupo Control y 88 estudiantes (36,8%) en el grupo App. Entre los encuestados, el 72,8% (n=174) eran mujeres. La edad media de los estudiantes fue de 21,62±3,36 años. La mayoría de los participantes eran de nacionalidad española, constituyendo el 84,5% (n=202) de la muestra.

Para evaluar las competencias adquiridas por los alumnos, se calculó la puntuación media de los exámenes práctico y teórico, que arrojó un valor de 8,06±0,87 y 6,06±1,43 sobre 10 puntos, respectivamente. Las puntuaciones oscilaron entre un mínimo de 4,81 y un máximo de 10,00 en el caso del examen práctico, y entre 2,30 y 9,25 en el examen teórico.

Las sesiones de prácticas se organizaron en tres horarios diferentes, y los estudiantes asistieron aleatoriamente a la hora asignada. Curiosamente, los estudiantes que participaron en las sesiones prácticas durante la franja horaria de las 11:30 de la mañana obtuvieron una puntuación media más alta, de 8,23 ± 1,20, en comparación con los de la franja horaria de las 8:30 de la mañana (7,98 ± 1,38; p=0,042) y de las 16:00 (7,77 ± 1,60; p=0,020).

Contrariamente a lo esperado, el uso de la aplicación no condujo a una mejora en las puntuaciones del examen práctico. De hecho, el grupo de control, que no utilizó la aplicación, obtuvo una puntuación media ligeramente superior de 8,21 ± 0,85, en comparación con el grupo de la aplicación (7,93 ± 0,90; p=0,021), lo que indica que la aplicación no mejoró significativamente el rendimiento.

El impacto de la aplicación se extendió más allá de los resultados del examen práctico e influyó en las puntuaciones de cada parte. En P1, el grupo de control obtuvo una puntuación media más alta de 9,31±0,71 en comparación con el grupo de la aplicación (9,06 ± 0,90; p=0,026). Sin embargo, en P2, el grupo App obtuvo una puntuación media más alta de 9,21 ± 0,92 en comparación con el grupo Control (9,17 ± 1,12; p=0,782).

Además del examen práctico, la evaluación abarcó el uso de un libro de prácticas escrito o una app entre las partes básica (P1) y centrada en el área cardiovascular (P2) del marco de Servicios de Farmacia. El análisis reveló que las mujeres superaron a los hombres en P1, con puntuaciones medias de 9,23±0,74 y 8,98±1,04, respectivamente (p=0,047), y 9,26 ± 0,85 y 8,85±1,38, respectivamente (p=0,007) en P2. En consecuencia, en la puntuación global del libro de prácticas escritas, las mujeres obtuvieron una puntuación media más alta de 9,19 ±

0,74 en comparación con la puntuación media de los hombres de  $8,76 \pm 1,12$  ( $p < 0,001$ ).

En cuanto a los porcentajes de aprobados, una abrumadora mayoría de estudiantes (99,58%;  $n=238$ ) aprobó el examen práctico. Sin embargo, el examen teórico, que incluía información sobre los Servicios de Farmacia observados en las clases prácticas, arrojó un porcentaje de aprobados inferior, del 82,85% ( $n=198$ ). La puntuación media del examen teórico fue de  $6,06 \pm 1,34$ , oscilando entre un mínimo de 2,30 y un máximo de 9,25.

Además, se identificó una correlación positiva entre las notas del examen teórico y el examen práctico ( $r$  de Pearson=0,491;  $p < 0,001$ ), así como entre la nota del libro de prácticas o app ( $r=0,266$ ;  $p < 0,001$ ). Sin embargo, se observó una correlación negativa entre las notas del examen teórico ( $r=-0,179$ ; CI95%=0,054-0,300;  $p=0,005$ ) y del examen práctico ( $r=-0,194$ ; CI95%=0,069-0,314;  $p=0,003$ ).

Además, el estudio evaluó los niveles de satisfacción de los estudiantes. En el grupo Control, hubo una mayor satisfacción con la adecuación de los contenidos teóricos a la práctica ( $4,90 \pm 0,32$ ), mientras que el aspecto peor valorado fue la creencia de que los contenidos de la práctica serían útiles para su futuro trabajo como farmacéuticos ( $4,03 \pm 0,65$ ). Por el contrario, el Grupo App valoró significativamente más alto la utilidad del contenido de las lecciones prácticas para la futura actividad del farmacéutico ( $4,91 \pm 0,29$ ;  $p < 0,001$ ). A pesar de ello, ambos grupos consideraron que el contenido teórico apoyaba suficientemente la comprensión práctica, con una valoración ligeramente superior por parte del Grupo de Control. Para servicios específicos como la dispensación, la adherencia, la farmacovigilancia, las dolencias menores y la evaluación del riesgo cardiovascular, el grupo de la aplicación los valoró sistemáticamente más alto que el grupo de control, lo que indica una percepción favorable de los aspectos prácticos de la aplicación. Sin embargo, en el caso de servicios como la fibrilación auricular y la monitorización ambulatoria de la presión arterial, las diferencias no fueron significativas. En general, las puntuaciones medias de satisfacción práctica fueron muy parecidas entre los dos grupos (4,84 para el grupo de control frente a 4,87 para la aplicación;  $p=0,575$ ), lo que sugiere una satisfacción general con los componentes prácticos del curso.

Esta aplicación ya supone una realidad y se está utilizando en este curso académico 2023/2024, dejando atrás el tradicional cuaderno de prácticas que retrasaba las prácticas y dificultaba la atención de los estudiantes.

### Results obtained (In English)

The present study provides an analysis of data collected from a sample of 239 students enrolled in the Pharmacy degree program. The sample distribution consisted of 151 students (63.2%) in the Control group and 88 students (36.8%) in the App group. Among the respondents, 72.8% ( $n=174$ ) were female. The average age of the students was  $21.62 \pm 3.36$ . The majority of the participants were of Spanish nationality, comprising 84.5% ( $n=202$ ) of the sample.

To evaluate the competencies acquired by the students, the mean score of the practice and theory exams was calculated, yielding a value of  $8.06 \pm 0.87$  and  $6.06 \pm 1.43$  out of 10 points, respectively. The scores ranged from a minimum of 4.81 to a maximum of 10.00 in the case of the practical exam, and from 2.30 to 9.25 in the theoretical exam.

The practice sessions were organized into three different times, with students randomly attending the assigned hour. Interestingly, students who participated in practice sessions during the 11:30 AM slot demonstrated a higher mean score of  $8.23 \pm 1.20$ , compared to those in the 8:30 AM slot ( $7.98 \pm 1.38$ ;  $p=0.042$ ) and the 4:00 PM slot ( $7.77 \pm 1.60$ ;  $p=0.020$ ). Contrary to expectations, the use of the app did not lead to an improvement in practice exam scores. In fact, the Control group, which did not utilize the app, achieved a slightly higher mean score of  $8.21 \pm 0.85$ , as opposed to the App group ( $7.93 \pm 0.90$ ;  $p=0.021$ ), indicating no significant enhancement in performance due to the app.

The impact of the app extended beyond the practical exam results and influenced the scores of each part. In P1, the Control group achieved a higher mean score of  $9.31 \pm 0.71$  compared to the App group ( $9.06 \pm 0.90$ ;  $p=0.026$ ). However, in P2, the App group attained a higher mean score of  $9.21 \pm 0.92$  compared to the Control group ( $9.17 \pm 1.12$ ;  $p=0.782$ ).

In addition to the practice exam, the evaluation encompassed the use of a written practice book or app between the basic (P1) and cardiovascular-centered (P2) parts of Pharmacy Services framework. The analysis revealed that females outperformed males in P1, with mean scores of  $9.23 \pm 0.74$  and  $8.98 \pm 1.04$ , respectively ( $p=0.047$ ), and  $9.26 \pm 0.85$  and  $8.85 \pm 1.38$ , respectively ( $p=0.007$ ) in P2. Consequently, in the overall written practice book score, females obtained a higher mean score of  $9.19 \pm 0.74$  compared to males' mean score of  $8.76 \pm 1.12$  ( $p < 0.001$ ). Regarding the pass rates, an overwhelming majority of students (99.58%;  $n=238$ ) passed the practice exam. However, the theory exam, which included information about Pharmacy Services observed in practice lessons, yielded a lower pass rate of 82.85% ( $n=198$ ). The mean score for the theory exam was  $6.06 \pm 1.34$ , ranging from a

minimum of 2.30 to a maximum of 9.25.

Furthermore, a positive correlation was identified between the grades of the theoretical exam and the practical exam (Pearson's  $r=0.491$ ;  $p<0.001$ ), as well as between the Practice book or app grade ( $r=0.266$ ;  $p<0.001$ ). However, a negative correlation was observed between the grades of the theoretical exam ( $r=-0.179$ ;  $CI95\%=0.054-0.300$ ;  $p=0.005$ ) and the practical exam ( $r=-0.194$ ;  $CI95\%=0.069-0.314$ ;  $p=0.003$ ).

Additionally, the study assessed the satisfaction levels of the students. In the Control group, there was higher satisfaction with the adequacy of theoretical content to the practice ( $4.90\pm0.32$ ), while the lowest-rated aspect was the belief that the practice content would be useful for their future work as pharmacists ( $4.03\pm0.65$ ). Contrastingly, the App Group rated the usefulness of practical lesson content for future pharmacist activity significantly higher ( $4.91\pm0.29$ ;  $p<0.001$ ). Despite this, both groups viewed the theoretical content as sufficiently supporting practical understanding, with a slightly higher rating from the Control Group. For specific services such as dispensing, adherence, pharmacovigilance, minor ailments, and cardiovascular risk assessment, the App Group consistently rated these higher than the Control Group, indicating a favorable perception of the app's practical aspects. However, for services like atrial fibrillation and ambulatory blood pressure monitoring, the differences were not significant. Overall, the average practical satisfaction scores were closely matched between the two groups ( $4.84$  for Control vs  $4.87$  for App;  $p=0.575$ ), suggesting general satisfaction with the practical components of the course.

This application is already a reality and is being used in this academic year 2023/2024, leaving behind the traditional practice notebook that delayed the practices and made it difficult for students to pay attention.

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

Los resultados derivados de este trabajo se están analizando para una publicación científica. Por un lado, se pretende dar el enfoque de los resultados obtenidos a nivel académico y a nivel de satisfacción del estudiantado, y por otro lado, se dará a conocer el diseño de la aplicación móvil, con la idea de llegar a más facultades de Farmacia, no solo a nivel nacional, sino internacional. Incluso, ese formato de aplicación con paciente virtual y teoría podría aplicarse a otras carreras universitarias sanitarias.

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

The results derived from this work are being analyzed for a scientific publication. On the one hand, it is intended to focus on the results obtained at the academic level and at the level of student satisfaction, and on the other hand, the design of the mobile application will be made known, with the idea of reaching more faculties of Pharmacy, not only at the national level, but also at the international level. This application format with virtual patient and theory could even be applied to other university health careers.

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

A través de los resultados obtenidos y de la satisfacción por parte del estudiantado, durante el curso académico 2022/2023, hizo que el cuaderno escrito de prácticas, que al final se estaba convirtiendo en un “copia-pegar”, quedara relegado y únicamente se trabajara con la aplicación en prácticas de la asignatura durante el curso 2023/2024. Tras el éxito durante este último curso, esta aplicación móvil se considera ya implantada en estas prácticas, y por tanto, no se volverá a utilizar el cuaderno escrito manual. Así, nos renovaremos en competencias digitales.

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

Puntos fuertes: aprender en competencias digitales, dejar de corregir un cuaderno que era mera copia, agilizar las prácticas de la asignatura y tener un estudiantado más motivado.

Dificultades:

Posibles opciones de mejora: se pretende incorporar más materia teórica en la aplicación que sirva como apoyo, y poder incorporar más versiones de paciente en la aplicación y poder implantarlo en más asignaturas.