



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2023/2024

Nº de proyecto: 369

Dinamizando el aula: implementación de Woodlap en la docencia de Microbiología e Inmunología, y su utilidad en aprendizaje significativo

Responsable del Proyecto: Elvira Román González

Facultad de Farmacia

Departamento de Microbiología y Parasitología

1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

El objetivo principal del proyecto es implicar a los estudiantes en su propio aprendizaje durante las clases expositivas haciendo uso de la herramienta TIC Wooclap. En esencia, se pretende dinamizar el curso de las sesiones presenciales y aumentar la motivación e interacción de nuestros estudiantes para lograr un mayor aprendizaje y rendimiento académico. Para ello, hemos modificado la dinámica de impartición de la docencia teórica de distintas asignaturas impartidas en el grado en Farmacia y el doble grado (DG) en Farmacia, Nutrición Humana y Dietética, apostando por el uso de una herramienta interactiva educativa gratuita y en línea, promocionada por la UCM. Tal y como se expuso en la petición del proyecto, Wooclap dispone de 18 tipos diferentes de preguntas, cuantitativas y cualitativas, que posibilitan al docente determinar a tiempo real el nivel de comprensión de los alumnos, darles voz para intercambiar opiniones, compartir ideas y transmitir las visualmente a través de una pizarra en línea, así como otras interacciones asociadas a procesos cognitivos de orden superior asociados al perfil universitario. De esta forma, se trabajan diferentes tipos de competencias, tanto específicas de contenidos teóricos de la asignatura, como transversales y colaborativas. Estas interacciones se van intercalando con las diapositivas de contenido que el profesor ha subido a la plataforma y se van respondiendo en tiempo real, mientras la clase transcurre, permitiendo una retroalimentación instantánea. No obstante, también hay disponible su uso asíncrono, permitiendo de esta manera el estudio de manera individual o grupal fuera del aula.

El presente proyecto ha intentado resolver algunas de las limitaciones más comunes que hemos ido observando entre nuestros estudiantes desde hace tiempo. Así, la inasistencia a clase, la falta de atención e interés durante ellas, la nula o mínima participación e interacción entre estudiante y profesor o entre los propios estudiantes, y/o la dificultad del docente para verificar que los contenidos impartidos son entendidos y asimilados por el alumnado, son alguno de los problemas detectados que impiden, en última instancia, desarrollar las habilidades y competencias fundamentales para su formación integral. Con la incorporación de esta herramienta durante el transcurso de las clases expositivas esperábamos paliar en cierta manera alguna de estas limitaciones. Asimismo, hemos pretendido introducir nuevos indicadores de aprendizaje para recoger la información necesaria por parte del docente que permitiese evaluar y calificar al estudiante, más allá de la nota obtenida en una prueba final.

En este contexto, el proyecto que hemos desarrollado ha hecho uso de la herramienta educativa Wooclap integrada en Moodle para mejorar el aprendizaje de los estudiantes, favorecer la interacción y motivar su participación en clase, registrar la presencialidad durante las mismas y recoger durante el curso información relativa a su aprendizaje a corto y largo plazo. Tal y como se describieron en la petición del proyecto, los objetivos específicos planteados eran:

1. Evaluar la percepción del alumno sobre el uso de la herramienta Wooclap como agente dinamizador de las clases expositivas.
2. Evaluar la percepción del alumno sobre el uso de la herramienta Wooclap como facilitador del aprendizaje y su seguimiento.
3. Medir su impacto en el grado de participación e implicación del alumnado en situaciones diferentes del uso de la herramienta Wooclap.
4. Medir su impacto en el rendimiento académico de los alumnos a través de la evaluación continua durante el curso y durante su grado (de 2º curso a 4º curso)
5. Dar a conocer la herramienta y su funcionalidad como facilitador del aprendizaje y agente dinamizador de las clases lectivas a la comunidad docente del departamento y de la Facultad, adaptado al perfil de nuestros estudiantes
6. Identificar los cursos y asignaturas que se asocian con mayor beneficio en el aprendizaje por la implementación de Wooclap

El proyecto se planteó para su implementación durante el curso 2023-24 en distintas asignaturas, de cursos distintos y en dos grados diferentes, con el fin de poder cubrir un

amplio perfil estudiantil y poder llegar a hacer estudios comparativos. Sin embargo, tal y como comentamos más adelante, solo se ha realizado en una asignatura en ambos grados. No obstante, se pudieron abordar todos los objetivos planteados en mayor o menor profundidad, y con los resultados obtenidos y el análisis reflexivo de los mismos, poder diseñar estrategias de mejora para el curso siguiente.

2. Objetivos alcanzados

De los 6 objetivos específicos planteados, se alcanzaron al menos 5 de ellos con éxito. Los 3 primeros relacionados con la percepción del alumno sobre el impacto de Wooclap en su aprendizaje confirmaron la hipótesis de que esta herramienta facilita, dinamiza y potencia la participación de los alumnos.

Aunque *a priori* habíamos planteado implementar el proyecto en las asignaturas de Inmunología del grado en Farmacia, Microbiología General en el grado en Farmacia y en DG Farmacia, Nutrición Humana y Dietética y Microbiología clínica en DG Farmacia, Nutrición Humana y Dietética, solo se ha realizado en la asignatura de Microbiología General. En el caso de Inmunología, limitaciones técnicas del ordenador del aula impidieron su implementación. En el caso de la asignatura de Microbiología Clínica, aun habiéndose iniciado el proyecto en las primeras sesiones, los propios alumnos solicitaron dejar de utilizar dicha herramienta. Este grupo ya había utilizado Wooclap en el curso anterior con la misma profesora, y dado que se trataba de un grupo reducido de alumnos, muy participativo y con buena interacción entre alumnado-profesor, se decidió suspender el proyecto. Por lo comentado anteriormente, no se ha podido lograr el objetivo 6 y solo se comentan los objetivos alcanzados correspondientes al desarrollo del proyecto en la asignatura de Microbiología en ambos grados.

La evaluación de los objetivos alcanzados se ha llevado a cabo mediante el análisis de los resultados de las encuestas de percepción del alumnado antes y después del proyecto, y el análisis comparativo de las calificaciones en el curso del proyecto y los dos previos. Las encuestas fueron rellenas por los estudiantes de forma anónima, sin distinción entre el grado y el DG. Desafortunadamente, el número de respuestas es significativamente menor al de estudiantes matriculados, y muy diferentes en número entre las encuestas previas y posteriores (77 vs 14). Por ello, los resultados pueden no ser representativos, lo cual es una constante en los sistemas evaluación en nuestra universidad. En cualquier caso, para futuros proyectos creemos que es importante realizar encuestas separadas de las asignaturas y grados. El diseño de las encuestas incluye una parte común, para definir el perfil del estudiante, y otra más particular, orientada al conocimiento (en el modelo previo) y experiencia del uso de la herramienta (**Figura 2**). El análisis comparativo de los resultados obtenidos en ambas encuestas respecto al perfil del estudiante muestra que tras el proyecto:

- Aumenta el porcentaje de estudiantes que considera que las clases magistrales les ayuda a estudiar y que mantienen la atención sin distracciones.
- Aumenta el porcentaje de alumnos que evalúan como positivo el hecho de que el docente les pregunte para mantener su atención y favorecer su participación en las clases, lo que refuerza el hecho de que las clases presenciales siempre son la opción preferida del estudiantado.
- Incrementa el número de alumnos que considera que realizar ejercicios en clase y la retroalimentación de sus compañeros y del docente les ayuda a entender mejor las clases, corregir errores y reforzar lo aprendido.
- Hay un ligero aumento del porcentaje de estudiantes que valora positivamente la realización de pruebas de evaluación continua para llevar la asignatura al día.

Respecto a los resultados relacionados con los objetivos 1 y 2 y 3, en particular, lo concerniente a la evaluación de la percepción del uso de Wooclap como herramienta dinamizadora, facilitadora del aprendizaje y promotora de la participación del alumnado (objetivos 1, 2 y 3), las respuestas han sido muy satisfactorias (tal y como se muestra en la **Figura 3**).

- Casi el 80% de los estudiantes consideran que las clases son más amenas y dinámicas. Por ello, corrobora la hipótesis inicial sobre los beneficios implícitos en incluir este tipo de herramientas en las clases magistrales para, tanto directa como indirectamente, estimular su asistencia y aprovechamiento.

- Un 93% de los alumnos confirman que el uso de una herramienta interactiva como Wooclap favorece el seguimiento de las sesiones teóricas y, además, el 86% indican que les ha ayudado a entender y consolidar mejor los conceptos más relevantes de las clases.
- El 71% de los encuestados indican que Wooclap ha promovido su asistencia y su participación en las clases, permitiéndoles conocer la opinión y el conocimiento del resto de sus compañeros de clase (72% con puntuaciones de 5 y 6). De hecho, el compartir y discutir los puntos de vista entre iguales es uno de los aspectos más relevantes en su formación competencial.
- Un 57% considera que les ha sido útil de manera asíncrona para su estudio fuera del aula, lo que nos sugiere que, o bien no es demasiado útil como herramienta de repaso, de estudio o para fomentar el trabajo individual, o bien no hemos incentivado lo suficiente esta posibilidad desde el cuerpo docente.
- Casi el 80% recomendaría esta TIC para otras asignaturas, modificándose así el sistema tradicional de pregunta directa del profesor al alumno. Este resultado promueve la consecución del objetivo 5 relacionado con dar a conocer la herramienta al resto de profesores, promoviéndose su uso en la docencia de las asignaturas impartidas por nuestro departamento en los próximos cursos.

Para evaluar el impacto de *Wooclap* en el rendimiento académico (objetivo 4), hemos realizado un análisis comparativo de los resultados obtenidos este curso y los últimos 2 cursos académicos en ambos grados cuando todavía no se empleaba Wooclap (Figuras 3-7, Anexo 2) pero los profesores del proyecto habían participado.

- En ambos grados, observamos un aumento del porcentaje de alumnos que aprueban por parciales respecto de cursos anteriores y, en concordancia, una disminución del porcentaje total de suspensos y de no presentados (NP).
- Si comparamos entre grados, durante este curso los porcentajes de aprobados por parciales fueron significativamente mayores en el DG respecto del grupo C del grado en Farmacia (84% vs 25,7%). Sin embargo, fue menor el porcentaje de los aprobados en el examen final tanto en convocatoria ordinaria (0% vs 4,3%) como en extraordinaria (4% vs 8,6%).
- Finalmente, el porcentaje de alumnos no presentados fue menor en el DG comparado con años anteriores y con el grupo C.

Por ello, podemos concluir que sí ha habido una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes tras la implantación de Wooclap.

Respecto al objetivo 5, la profesora Alba Blesa ha sido responsable de la impartición de sesiones de aplicación, manejo y versatilidad de Wooclap al resto de profesores de la unidad docente de Microbiología del departamento. Para ello, organizó diferentes sesiones de forma individual, mostrándoles su funcionamiento y practicando con ellos el diseño de preguntas y su intercalado entre la presentación. Asimismo, se organizó una sesión común para todo el departamento en el que se presentó Wooclap, sus objetivos y su modo de empleo. Haciendo uso de la propia herramienta los docentes pudieron comprobar la facilidad de manejo, el *modus operandi* de cada una de las modalidades de preguntas que dispone la TIC, participaron en una clase magistral con Wooclap, similar a lo que se propone en el proyecto y pudieron comprobar todas sus posibilidades. De hecho, varios profesores la aplicaron posteriormente en alguna de sus clases y hasta 4 profesores compartieron sus impresiones positivas tras emplear Wooclap. De esta manera, se considera como alcanzado el objetivo relativo a la difusión. No obstante, ahora durante el inicio del curso 2024-25 se planea realizar una puesta en común de los resultados obtenidos con los profesores del departamento.

3. Metodología empleada en el proyecto

Como se ha comentado anteriormente, la implantación del proyecto se ha basado en el empleo de la aplicación Wooclap en las clases magistrales. De esta manera, cada profesor acondicionó el material docente para su integración en dicha aplicación TIC. En común, los profesores implicados en el proyecto que compartían asignatura diseñaron una planificación docente que alternase la aplicación de Wooclap y el sistema tradicional para poder tener resultados comparables. Asimismo, en cada sesión, se empleó una diversidad de formatos de preguntas entre las que Wooclap tiene disponibles, para así poder diversificar la forma de interactuar con los alumnos. En el cronograma propuesto en el proyecto se detalla la planificación de tareas y metodologías aplicadas (figura 1).

La metodología empleada para la evaluación de la percepción de los resultados ha sido mediante encuestas a través de formularios de Google. Se diseñaron 2 tipos de encuestas para aplicar antes y después de la realización del proyecto. Ambos modelos constaban de una parte común orientada a recabar datos sobre el perfil del estudiante y una parte específica, la previa centrada en experiencia previa de uso de TICs y percepción de las clases magistrales, para tener un punto de partida, y el modelo de encuesta para aplicar después de la realización del proyecto recogía las impresiones de los alumnos sobre el impacto de Wooclap en su aprendizaje, aprovechamiento de las sesiones magistrales, etc.

La recogida de resultados académicos se realizó a través de los portales destinados a ello de la UCM y de calificación del Aula Virtual.

El análisis de resultados se llevó a cabo a través de herramientas estadísticas como Excel y Statistica, y la representación gráfica de los mismos con el programa informático GraphPad.

4. Recursos humanos

Alba Blesa es Profesora Ayudante Doctor de reciente integración en el Dep. de Microbiología de la Facultad de Farmacia (UCM). No obstante, tiene experiencia en la implementación de estrategias de innovación docente en su paso por la Universidad Francisco de Vitoria (UFV). Ha participado en proyectos de innovación en el aula, como el diseño de vídeos para clases invertidas, la co-creación de preguntas de tipo test o la implementación de la realización de infografías en el contenido docente, entre otros. Asimismo, ha participado en actividades relacionadas con la implementación de TICs tales como *Nearpod* y *Mentimeter*, similares a *Wooclap*. Ha sido la principal encargada en el desarrollo del proyecto en la asignatura de Microbiología (3º curso de Grado y Doble Grado en Farmacia, Nutrición Humana y Dietética), y en la formación del equipo docente del mismo, así como en la del resto de docentes del Departamento.

Elvira Román es Profesora Titular del Dep. de Microbiología y Parasitología de la Fac. Farmacia (UCM). Imparte docencia teórica y/o práctica en las asignaturas de Inmunología (2º curso), Microbiología (3º curso de Grado y Doble Grado en Farmacia, Nutrición Humana y Dietética), Microbiología Clínica (4º curso). Tiene una amplia experiencia en innovación docente y proyectos de Aprendizaje-Servicio en esta y otras universidades. Es miembro del grupo de Docencia y Difusión de la Sociedad Española de Microbiología y ha participado como miembro del comité de organización de los últimos dos congresos del grupo en 2018 y 2022, y del I Simposio SWI@Spain en 2018. Participa de forma ininterrumpida en convocatorias de Innovación docente y/o ApS desde el curso 2014-2015 hasta la actualidad.

Jesús Pla es Catedrático de Microbiología del Dep. de Microbiología y Parasitología de la Fac. Farmacia (UCM). Imparte actualmente docencia en las asignaturas de Microbiología, Biotecnología Farmacéutica y Bioinformática. Ha participado en diversos proyectos INNOVA en el área de las enseñanzas en Farmacia.

Daniel Prieto es Profesor Contratado Doctor del Dep. de Microbiología y Parasitología de la Fac. Farmacia (UCM). Imparte docencia teórica y práctica en las asignaturas de Inmunología (2º curso) y Microbiología (3º curso). Ha completado su formación sobre didáctica con el Máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, FP y EOI y cursos orientados a enseñanza superior, Ha participado en 2 proyectos de innovación docente financiados (innova-UCM) y ha participado en la elaboración de material docente (3 capítulos de libro) para estudiantes universitarios. Además, ha obtenido una evaluación docente trienal de Excelente por el programa Docencia-UCM.

Federico Navarro García es Profesor Titular del Dep. de Microbiología y Parasitología de la Fac. Farmacia (UCM). Imparte docencia teórica y/o práctica en las asignaturas de Microbiología (3º curso), Biotecnología Farmacéutica I (4º) y Suelos y Sanidad Ambiental (5º). Ha participado en 4 proyectos INNOVA, siendo director de uno de ellos.

Lucía García Pastor es Profesora Ayudante Doctor de reciente integración en el Dep. de Microbiología y Parasitología de la Fac. Farmacia (UCM). Imparte docencia tanto en el grado en Farmacia como en Óptica y Optometría, en las asignaturas de Microbiología e Inmunología respectivamente.

El proyecto se ha realizado sobre una diversidad amplia del perfil estudiantil de la Facultad, realizándose en varias asignaturas y en varios cursos del doble grado y del grado. De esta manera, se ha podido realizar la evaluación del impacto del proyecto a nivel longitudinal y transversal. Las clases de este doble grado cuentan con un número reducido de estudiantes, lo que facilita la inclusión de este tipo de pruebas piloto de implementación de TICs en el aula. Por su parte, el proyecto ha sido realizado en grupos más numerosos (mismo curso y misma asignatura, pero del grado en Farmacia), lo que nos ha permitido evaluar su impacto en el perfil de clase expositiva más común en la UCM.

5. Desarrollo de las actividades

Tal y como se describió en el plan de trabajo presentado en la petición del proyecto (Figura 1, Anexo 1), se realizaron varias reuniones de los profesores implicados en el proyecto para planificar la implementación del proyecto, se definieron las actividades a realizar, se definieron los indicadores de desempeño y el baremo en el cómputo de las asignaturas, así como el diseño de las encuestas de percepción previa y posterior que se han realizado durante el desarrollo del proyecto.

- En la **encuesta previa**, se incluyeron las siguientes preguntas, que se agruparon en los siguientes bloques:
 - **Perfil del estudiante**
 - ¿Es la primera vez que cursas esta asignatura?
 - ¿Qué nota media del grado tienes hoy en día?
 - Marca en la escala del 1 (menor) al 6 (mayor) según sea tu percepción presente y futura acerca de la relevancia del conocimiento de los microorganismos y la respuesta inmune ante ellos en tu formación académica, tu futuro profesional y tu vida personal.
 - **¿Cómo aprendo mejor?** Califica de 1 (nada de acuerdo) a 6 (muy de acuerdo) las siguientes afirmaciones:
 - Las clases magistrales me ayudan a estudiar.
 - Soy capaz de mantener la atención en una clase magistral sin apenas distracciones.
 - Durante una clase magistral me gustan las preguntas del profesor para mantenerme atento.
 - Me gusta participar activamente en clase.
 - Me gustaría participar más en clase manteniendo mi anonimato.
 - Realizar ejercicios durante las clases expositivas me ayuda a evaluar si estoy comprendiendo lo impartido.
 - Obtener retroalimentación del profesor y de mis compañeros me ayuda a aprender.
 - Múltiples pruebas de evaluación continua me ayudan a llevar la asignatura al día.
 - **¿Alguna propuesta?** Donde los estudiantes podrán escribir sus comentarios o impresiones respecto del proyecto.
- En la encuesta post proyecto, se mantuvieron las preguntas correspondientes a los bloques de perfil del estudiante y ¿Cómo aprendo mejor?, y se incorporaron otro grupo de preguntas en un tercer bloque para evaluar la percepción de Wooclap por parte del alumnado:
 - ¿Qué te ha parecido Wooclap? Califica de 1 (nada de acuerdo) a 6 (muy de acuerdo) las siguientes afirmaciones:
 - Las clases con Wooclap han sido más amenas y dinámicas.
 - El empleo de Wooclap ha sido de interés y práctico, favoreciendo mi aprendizaje diario.
 - Wooclap ha favorecido el seguimiento de la clase.
 - Wooclap me ha ayudado a consolidar y entender mejor los conceptos, identificando los más relevantes de cada tema.
 - Wooclap ha favorecido mi participación activa y asistencia.
 - El uso de Wooclap me ha permitido conocer la opinión y/o conocimiento de mis compañeros y con ello contextualizar mi aprendizaje.
 - Me ha resultado útil emplear Wooclap asincrónicamente para estudiar y repasar.
 - ¿Recomendarías usar Wooclap en otras asignaturas frente al sistema tradicional (pregunta directa del profesor al estudiante)?

El resultado de estas encuestas se muestra en el Anexo 2 y su análisis se describe en el apartado de objetivos alcanzados del presente documento.

El primer día de clase, el profesor encargado (en este caso, la profesora Alba Blesa) realizó la encuesta de percepción (previa al proyecto) y explicó el proyecto y sus objetivos a los estudiantes.

Durante el curso, utilizamos Wooclap en el 24% de las clases de grado y 13% de DG, incluyéndose un mínimo de cuatro preguntas por clase que han incluido al menos 3 tipos de interacciones para cubrir diferentes tipos de competencias cognitivas. En 3 ocasiones a lo largo del curso, se realizaron pequeños ejercicios en clase de 10 minutos con la aplicación de Wooclap incluyendo preguntas que ya habían contestado durante las sesiones previas y preguntas nuevas con actividades similares a las empleadas durante las lecciones con Wooclap. En el grupo C de Microbiología de Farmacia, además, en las pruebas de bloque que forman parte de la evaluación continua, se incluyeron una serie de preguntas del perfil de las realizadas en clase con Wooclap.

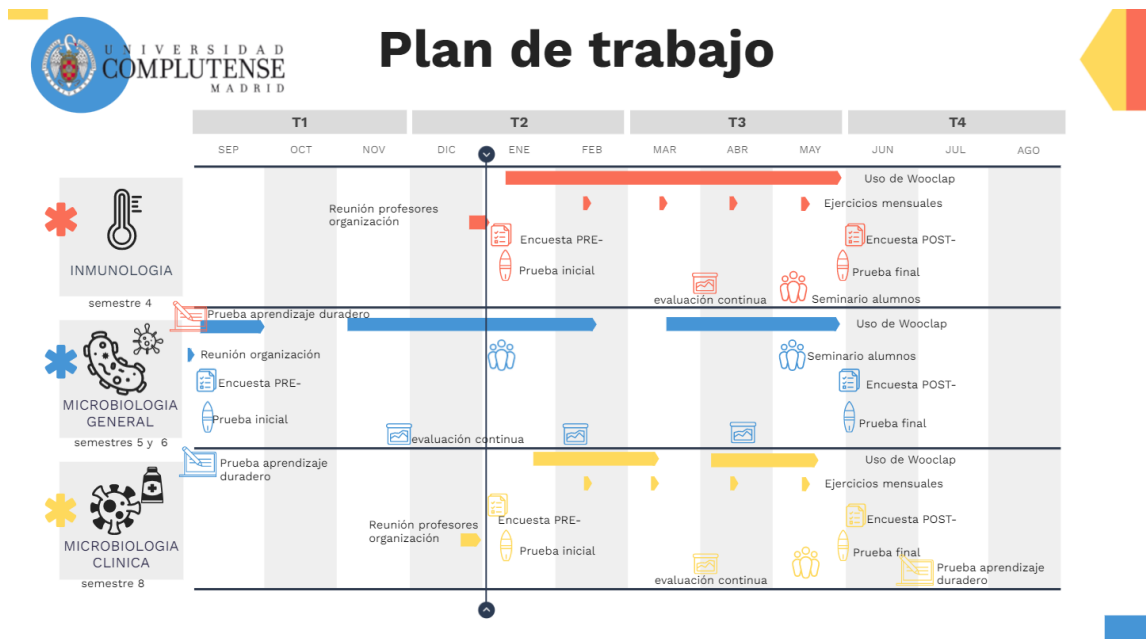
En el examen final, hemos incluido al menos una pregunta con formato similar a los empleados en Wooclap con resultados positivos en ambos grados. También, durante la última sesión magistral del DG y de Microbiología C se realizó una prueba de conocimientos similar a la de principio de curso para verificar que los estudiantes habían asimilado los contenidos impartidos utilizando Wooclap. Los resultados arrojaron una tendencia positiva del uso de Wooclap en el aprendizaje significativo de los alumnos.

- En julio, los profesores nos volvimos a reunir para poner en común los resultados obtenidos en sus clases, generar un repositorio común de preguntas y analizar los resultados obtenidos en los diferentes grupos, así como intercambiar las experiencias, problemas e ideas acerca del potencial de estos recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje y posibles puntos de mejora detectados.

6. Anexos.

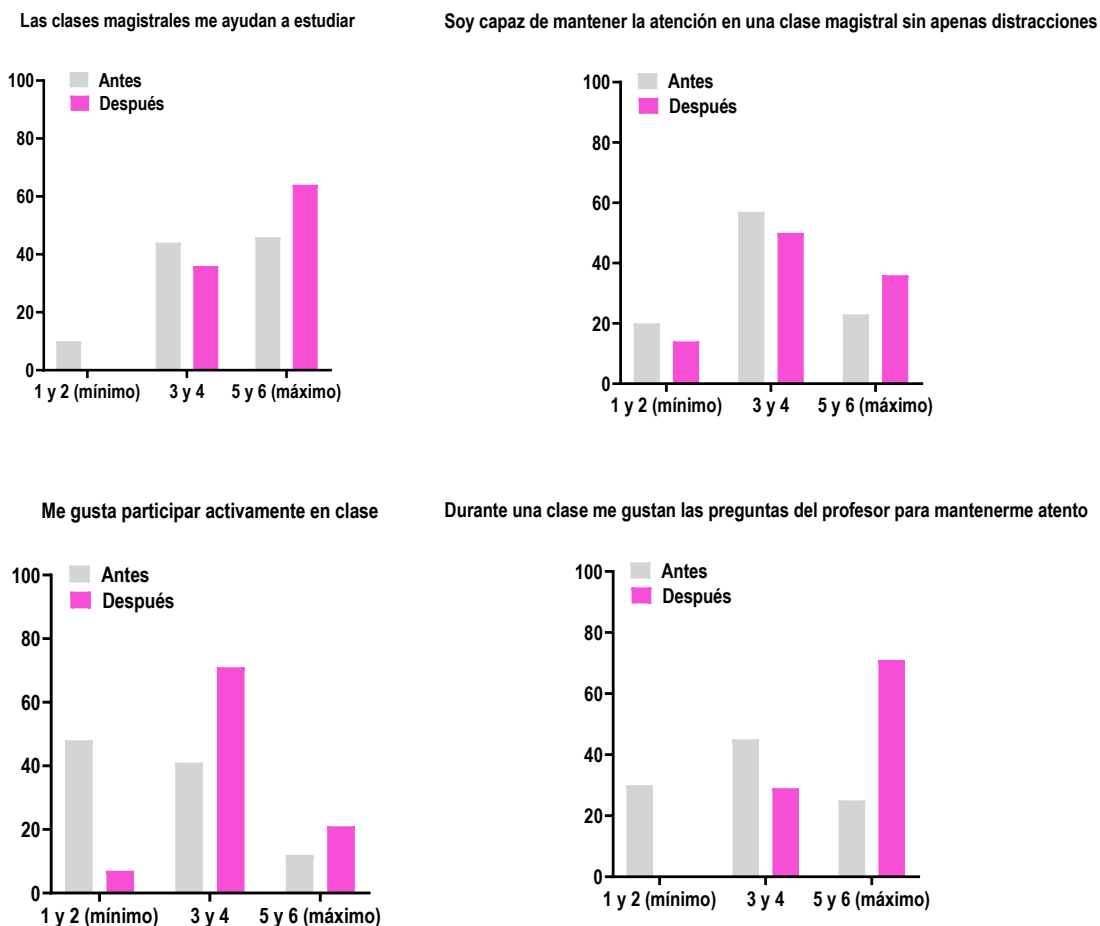
ANEXO 1. Metodología y plan de trabajo.

Figura 1. Plan de trabajo previsto.

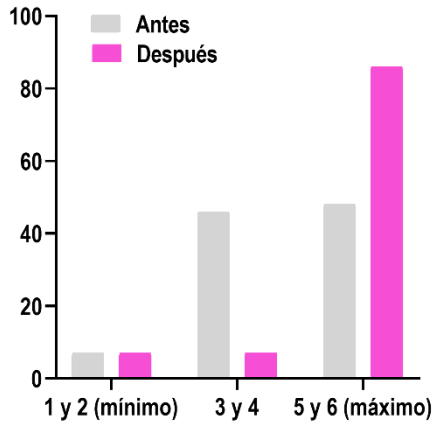


ANEXO 2. Objetivos alcanzados y resultados del proyecto

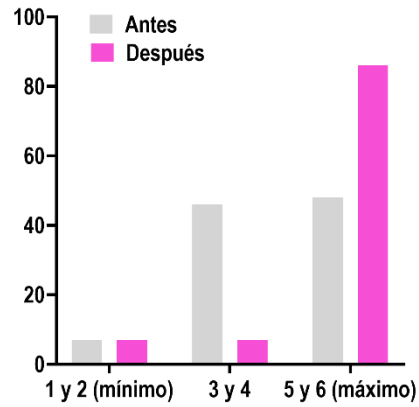
Figura 2. Resultados de los porcentajes de puntuación en preguntas comunes de encuestas pre (Antes) y post (Después) de implementación del proyecto.



Realizar ejercicios durante las clases expositivas me ayuda a evaluar si estoy comprendiendo lo impartido



Obtener retroalimentación del profesor y de mis compañeros me ayuda a aprender



Múltiples pruebas de evaluación continua me ayuda a llevar la asignatura al día

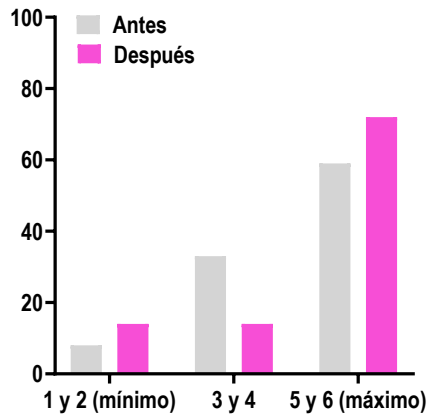
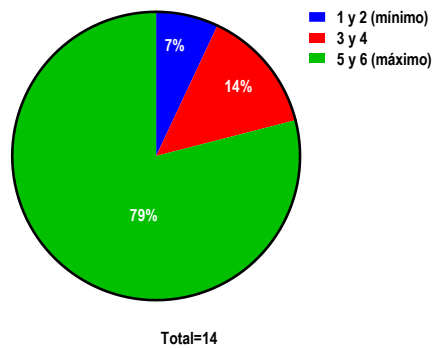
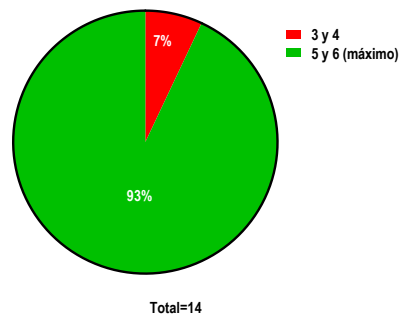


Figura 3. Evaluación de la percepción del alumno sobre el uso de Wooclap.

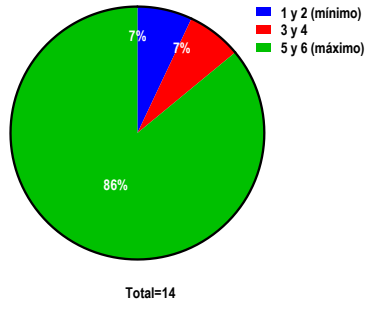
Las clases con Wooclap han sido más amenas y dinámicas



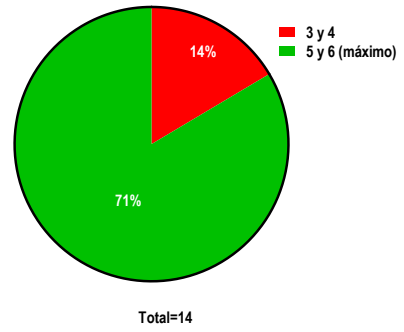
Wooclap ha favorecido el seguimiento de la clase



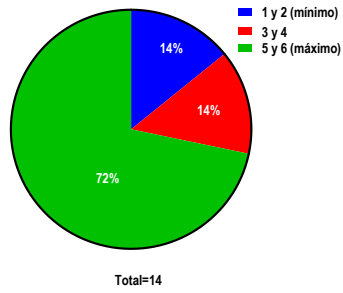
Wooclap me ha ayudado a consolidar y entender mejor los conceptos, identificando los más relevantes de cada tema



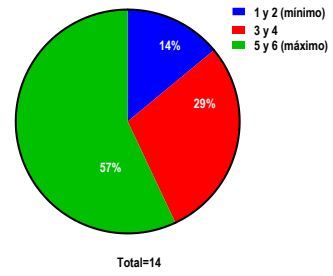
Wooclap ha favorecido mi participación activa y asistencia



El uso de Wooclap me ha permitido conocer la opinión y/o conocimiento de mis compañeros y con ello contextualizar mi aprendizaje



Me ha resultado útil emplear Wooclap asincrónicamente para estudiar y repasar



¿Recomendarías usar Wooclap en otras asignaturas frente al sistema tradicional (pregunta directa del profesor al estudiante)?

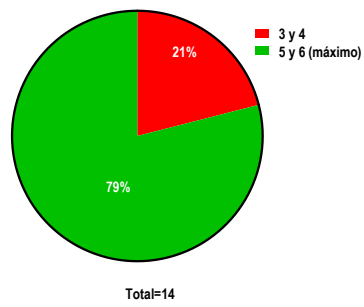


Figura 4. Impacto en el rendimiento de los estudiantes. Porcentaje de aprobados últimos 3 años de la asignatura de Microbiología en el grupo C del Grado en Farmacia y en el DG Farmacia, Nutrición Humana y Dietética.

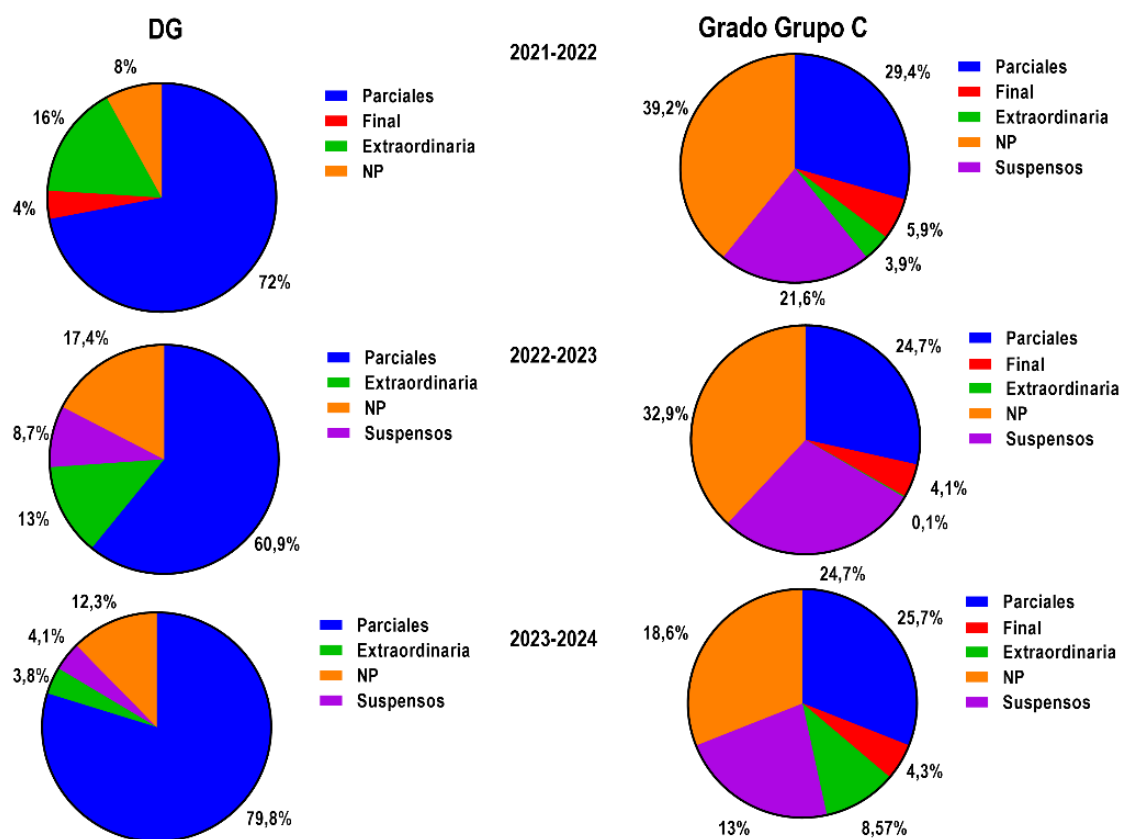


Figura 5. Impacto en el rendimiento de los estudiantes. Análisis comparativo del porcentaje de aprobados de la asignatura de Microbiología en el grupo C del Grado en Farmacia y el DG Farmacia, Nutrición Humana y Dietética.

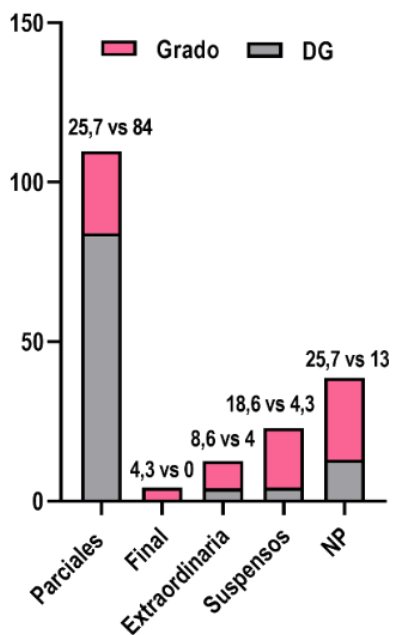


Figura 6. Impacto en el rendimiento de los estudiantes. Nota Media del total de presentados.

Nota Media de alum@s presentados

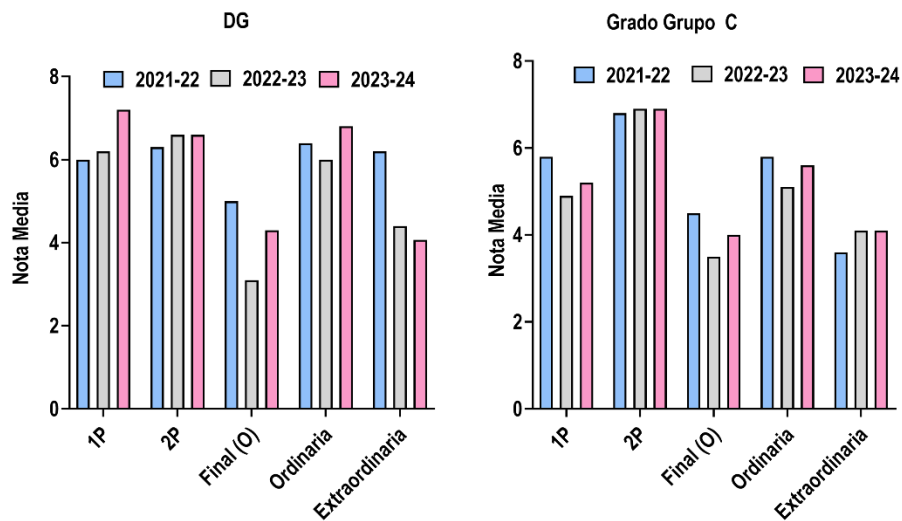


Figura 7. Impacto en el rendimiento de los estudiantes. Nota Media de los alum@s aprobados.

Nota Media de alum@s aprobad@s

