

# Aprendizaje cooperativo basado en proyectos y entornos virtuales para la formación de futuros maestros

Ignasi Navarro Soria  
Carlota González Gómez  
Begoña López Monsalve  
Aurora Contreras Fontanillo  
Universidad de Alicante. España.  
ignasi.navarro@ua.es  
carlota.gonzale@ua.es  
bego.lopmon@gmail.com  
acf25@alu.ua.es



Recibido: 5/9/2016  
Aceptado: 4/9/2017  
Publicado: 15/7/2019

## Resumen

El presente estudio trata, mediante una serie de innovaciones en la práctica docente, el cómo mejorar la calidad del aprendizaje del alumnado del grado de magisterio, al tiempo que se trabajan habilidades necesarias para facilitar su crecimiento personal de cara al mundo laboral. La investigación radica en aplicar en tres grupos/aula, diferentes estrategias pedagógicas. Finalizado el periodo de docencia, los tres grupos se exponen a una misma prueba de evaluación de conocimiento, lo que permite comparar los resultados entre grupos, según el método empleado. De los resultados obtenidos, se puede afirmar que el trabajo cooperativo guiado puede conseguir un adecuado rendimiento a nivel de adquisición de conocimientos teóricos en comparación con la clase magistral y el estudio memorístico. Al mismo tiempo, la evaluación formativa logra que los alumnos se impliquen mucho más en relación con sus responsabilidades personales, con una mejora en los procesos y resultados de aprendizaje. Por último, la percepción subjetiva del alumnado hacia estas estrategias pedagógicas es que son más positivas para su aprendizaje que las tradicionales. Incluso, llegan a considerar que los aprendizajes adquiridos presentan unas raíces más profundas, cuando los interiorizan mediante tareas que exigen trabajo cooperativo y evaluación formativa.

**Palabras clave:** trabajo cooperativo; autoevaluación; coevaluación; aprendizaje significativo; innovación docente; educación superior

**Resum.** *Aprenentatge cooperatiu basat en projectes i entorns virtuals per a la formació de futurs mestres*

Aquest estudi tracta, mitjançant una sèrie d'innovacions en la pràctica docent, la idea de com millorar la qualitat de l'aprenentatge de l'alumnat del grau de magisteri, alhora que s'hi treballen habilitats necessàries per facilitar el seu creixement personal de cara al món laboral. La investigació es fonamenta en l'aplicació de diferents estratègies pedagògiques en tres grups/aula. Finalitzat el període de docència, els tres grups s'exposen a una mateixa prova d'avalu-

ació de coneixement, que permet comparar els resultats entre grups, segons el mètode emprat. Dels resultats obtinguts, es pot afirmar que el treball cooperatiu guiat pot aconseguir un adequat rendiment pel que fa a adquisició de coneixements teòrics, en comparació amb la classe magistral i l'estudi memorístic. Alhora, l'avaluació formativa aconsegueix que els alumnes s'impliquin molt més en relació amb les seves responsabilitats personals, amb una millora en els processos i els resultats d'aprenentatge. Finalment, la percepció subjectiva de l'alumnat cap a aquestes estratègies pedagògiques és que són més positives per al seu aprenentatge que les tradicionals. Fins i tot, arriben a considerar que els aprenentatges adquirits presenten unes arrels més profundes, quan els interioritzen mitjançant tasques que exigeixen treball cooperatiu i avaluació formativa.

**Paraules clau:** treball cooperatiu; autoavaluació; coavaluació; aprenentatge significatiu; innovació docent; educació superior

**Abstract.** *Project-based cooperative learning and virtual environments for the training of future teachers*

Through a series of innovations in teaching practice, this study examines how to improve the quality of learning among students enrolled in the teacher training degree through a series of innovations in teaching practice and the acquisition of skills to facilitate their personal growth with a view to the world of work. Different pedagogical strategies were applied in three groups/classrooms. At the end of the teaching period, the three groups were given the same knowledge assessment test to compare the results between groups according to the method used. The results show that guided cooperative work results in an adequate performance regarding the level of acquisition of theoretical knowledge compared to master classes and rote learning. Moreover, formative assessment allows students to become much more aware of their personal responsibilities, with an improvement in learning processes and results. Finally, the students' subjective perception of these pedagogical strategies is that they are more positive for their learning than traditional ones. They also believe that learning is more meaningful when cooperative tasks and formative assessment are used.

**Keywords:** cooperative work; self-assessment; peer assessment; meaningful learning; teaching innovation; higher education

### Sumario

- |                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| 1. Introducción         | 5. Conclusiones             |
| 2. Diseño y metodología | 6. Limitaciones del estudio |
| 3. Resultados           | 7. Prospectiva              |
| 4. Discusión            | Referencias bibliográficas  |

## 1. Introducción

Los avances sociales y tecnológicos que caracterizan el momento presente obligan, desde el punto de vista educativo, a replantearse ciertas cuestiones relacionadas con la labor docente. Por ello, consideramos que desde la educación superior debe formarse a los alumnos en capacidades y competencias que favorezcan que el discente se desenvuelva y actualice sus conocimientos de

manera autónoma y ágil, adaptándose a los continuos avances en el saber. Con este fin, se les debe proporcionar aquellas herramientas necesarias que les permita progresar y profundizar en su formación desde la construcción de un conocimiento adaptado a sus necesidades particulares.

Entre los principales cambios que supone la implementación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) está el de potenciar en los estudiantes universitarios el desarrollo de competencias específicas que les permitan ejercer su labor profesional de la manera más eficaz posible (Ginè, 2013). Por tanto, si se desea desarrollar nuevas competencias profesionales y personales, se debe innovar en la forma de pensar, actuar, enseñar y transmitir los conocimientos (Strijbos, Martens y Jochems, 2004).

La literatura especializada en el tema recoge diversidad de estudios que emplean tecnologías para mejorar el aprendizaje en las aulas (Albertos, Domingo y Albertos, 2016; Callejón, Aznárez, Moreno y Granados, 2012; Cano y Soler, 2013; Lampe, 2013; López-Del Hoyo, Oliván, García, Magallón y García, 2012). Investigaciones de las que se desprende que las TIC son una herramienta de orden prioritario para potenciar la enseñanza de competencias profesionales y destrezas tecnológicas en la educación superior.

Una estrategia frecuentemente empleada para llevar a cabo esta propuesta es a través de aprendizajes basados en proyectos cooperativos (Andreu, Sanz y Serrat, 2009; Chisvert-Tarazona, Palomares-Montero y Soto-González, 2015; Marimon, 2013; Martí, Heydrich, Rojas y Hernández, 2010; Monereo y Duran, 2001; Navarro y González, 2011; Navarro, González, López y Botella, 2015). Esta estrategia encuentra su fundamentación metodológica en el aprendizaje basado en problemas o ABP (Belland, French y Ertmer, 2009; Navarro, González y Botella, 2015; Savery, 2008; Walker y Leary, 2009). El aprendizaje adquirido conjuntamente trasciende más allá del aprendizaje individual y memorístico, facilitando el desarrollo de competencias para la colaboración y coordinación de equipos de trabajo (León y Latas, 2007). Pero, como todo principio metodológico que garantiza la mejora en la educación, requiere de una adecuada planificación y metodología para su aplicación en las aulas (Poblete, Benzanilla, Fernández-Noguera y Campo, 2016).

El ABP consigue que el trabajo realizado en grupo se oriente hacia la consecución de un fin común a todos los miembros del equipo. De hecho, este método pedagógico es descrito como una estrategia sistemática donde los estudiantes planifican, gestionan y evalúan soluciones a problemas, a través de los cuales no solo aprenden contenidos académicos relacionados con su formación, sino que les permite desarrollar las competencias necesarias para su desarrollo profesional, sin necesidad de sacrificar el rigor científico y académico de una clase universitaria (Ravitz, 2009; Ravitz, Hixson, English y Mergendoller, 2012).

El ABP consigue que el alumno se convierta en el centro del proceso educativo, ya que le proporciona a este un rol activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje y capacidad plena de participación en la toma de decisiones sobre el camino a seguir en la consecución del conocimiento (Escribano y Del Valle,

2008). El desarrollo de esta metodología pasa por plantear un problema relacionado con aquello que se quiere enseñar, y a través de grupos cooperativos se distribuye el trabajo para poder dar respuesta a la cuestión propuesta. Este proyecto debe ser percibido por los alumnos como ambicioso, pero viable. Por tanto, el proceso de enseñanza-aprendizaje se construye en función de las necesidades de los diferentes equipos cooperativos (Garrigós y Valero, 2012).

El trabajo debe ser autónomo, bajo la supervisión del docente, el cual realiza un papel de guía durante todo el proceso. Los alumnos deben buscar los métodos y las fuentes a través de las cuales pueden obtener respuestas a los problemas propuestos. Lo que exige que desarrollen habilidades de organización y coordinación, para poder proporcionar una respuesta eficaz y adecuada a las exigencias de la actividad. El trabajo cooperativo para el desarrollo de proyectos implica que los estudiantes se ayuden mutuamente, que compartan ideas y que desarrollen sus habilidades desde un punto de vista conjunto, aprendiendo los unos de los otros (Maldonado y Sánchez, 2012). Por último, deben evaluar el proyecto realizado y determinar en qué grado su trabajo ha posibilitado la consecución de la meta común, o lo que es lo mismo, cuál ha sido el nivel de aprendizaje adquirido.

En consecuencia, el proceso de aprendizaje es una acción ligada a un hecho social. Que, además, forma parte de una comunidad. Por tanto, los estudiantes no pueden ser considerados como sujetos aislados, sino como entes que interaccionan constantemente dentro de un grupo de aprendizaje (Del Moral y Villalustre, 2008). Así pues, se hace evidente la necesidad de educar cooperativamente.

Por otra parte, investigaciones recientes destacan que un documento *wiki* puede ser una herramienta adecuada para desarrollar actividades grupales de trabajo cooperativo (Andrade, 2005; Badia y García, 2006; Carballo, 2014; Leuf y Cunningham, 2001; Sarasa, 2006). Se trata de un facilitador virtual para colaborar en equipo, tanto de carácter administrativo, como creativo, y que gracias a los buenos resultados que ha experimentado en la última década, se ha ido extendiendo en el ámbito académico (Augar, Raitman y Zhou, 2004; Chao, 2007; Cole, 2009; Hernández, Hernández y Milán, 2015; Richmond, Spence y Fuller, 2011). Esta plataforma se presenta como una web en la cual sus usuarios tienen libertad total para editar su contenido, modificar, añadir, reestructurar o simplemente consultar la información desarrollada por un equipo de personas (Mora, 2012).

De distintas investigaciones se extraen las siguientes ventajas del empleo para la docencia de un documento *wiki*:

1. Su manejo es fácil e intuitivo para usuarios de la web 2.0, y la información que contiene puede hacerse pública y es de contenido abierto.
2. Permite introducir contenidos por varios usuarios de manera asincrónica (Mora, 2012).
3. Se potencia el empleo y conocimiento de TIC entre el alumnado (Domínguez, Torres y López, 2010).

4. Estimula el trabajo colaborativo en cuanto que los profesores y alumnos se convierten en colaboradores, editores, orientadores y evaluadores, favoreciendo una mayor participación y simetría en la relación profesor-alumno (Valero y Vitalaru, 2007).
5. Facilita la evaluación entre iguales, ya que todos los miembros del equipo editan el trabajo de sus compañeros (Mancho, Porto y Valero, 2009).
6. Posibilita que el docente adopte un papel orientador durante el proceso (Domínguez et al., 2010).

A nivel pedagógico, el trabajo cooperativo en el entorno virtual de una página *wiki* permite conseguir el desarrollo de actitudes positivas asociadas al trabajo en equipo. Además de facilitar la adquisición de forma transversal, de competencias académicas, profesionales y personales (Nemtchinova, 2007; Falcó-Boudet, 2014; Jimeno, Pertegal, Navarro y Gil, 2014; Navarro et al., 2015b). Así, dar a los estudiantes la posibilidad de desarrollar y editar la información objeto de aprendizaje y evaluación conlleva un gran sentido de responsabilidad. Asimismo, despierta en ellos un mayor sentimiento de pertenencia a un grupo. Aprenden a enseñarse unos a otros; por tanto, comprenden el valor de aprender y el de enseñar, buscando estrategias para convencer a sus compañeros de sus ideas y opiniones (Richarson, 2010).

Pero para que esta herramienta pueda resultar efectiva es imprescindible crear un clima en el aula, que consiga que los alumnos pierdan el miedo, a que el resto de sus compañeros puedan valorar su trabajo, criticarlo e incluso permitan que lo modifiquen con la finalidad de mejorarlo (Domínguez et al., 2010). Es aquí donde entra en juego el desarrollo de las habilidades sociales y sobre todo cooperativas, puesto que el alumno debe asumir que el trabajo en equipo sirve, ante una diversidad de opiniones, para mejorar y complementar el propio pensamiento. Será por tanto importante que los alumnos aprendan a superar su pensamiento subjetivo y egoísta a la hora de trabajar, ampliar el margen de sus líneas rojas, ceder, aportar, presentar buenas expectativas hacia las sugerencias, perder el miedo a opinar y a pensar diferente.

Por último, con la finalidad de optimizar el aprendizaje, se debe evaluar el proceso mismo de trabajo y no únicamente el resultado de la actividad cooperativa (Navarro y González, 2011; Navarro y Grau, 2010). Al alumno, de poco le vale conocer la calificación cuantitativa, si esta no aporta un *feed-back* que implique la conciencia de su propio nivel de conocimiento y destreza adquirido. Para ello se emplea la autoevaluación y la coevaluación como método principal de corrección y calificación. Estas estrategias tienen como objetivo que los discentes sean capaces de juzgar, con calidad, su propio trabajo y el realizado por sus compañeros (Stobart, 2010). Por lo que los alumnos deben ser conscientes en todo momento del objetivo de aprendizaje que deben alcanzar (García, 2012; Valle, González, Barca y Núñez, 1996; Zulma, 2006). Para que esta estrategia evaluativa sea eficaz, se debe demandar un cierto grado de objetividad y responsabilidad al alumno (Martín, 2007). Pero para no dejar recaer todo el peso en él, el docente debe establecer unas pautas que guíen a

los estudiantes en el proceso evaluativo (Escolano, Herrero y Echevarría, 2014).

En base a esta argumentación, se diseña un plan de investigación-acción (Latorre, 2003) que supone aplicar estas estrategias pedagógicas a la hora de trabajar contenidos teóricos con alumnos universitarios, a la vez que se recogen datos sobre la implementación de los distintos planteamientos. Los objetivos de trabajo propuestos son:

1. Implementar actividades académicas que favorezcan el desarrollo de competencias profesionales a nivel tecnológico, relacionales y de evaluación crítico-reflexiva.
2. Constatar cuál de estas modalidades educativas supone una optimización mayor de los contenidos teóricos estudiados.
3. Valorar los niveles de implicación y satisfacción de los estudiantes, en relación con la metodología empleada.

## 2. Diseño y metodología

En relación con los objetivos propuestos, se diseñan una serie de actividades que exigen la participación de todos los alumnos en equipos de trabajo. Estas buscan el desarrollo de habilidades y estrategias para el trabajo colaborativo, el fomento de la capacidad de autocritica y estimular el aprendizaje autorregulado.

Como estrategia para entretener el ABP y el trabajo cooperativo en el desarrollo de los contenidos de aprendizaje, se opta por el empleo de un documento *wiki*. Herramienta que permite al docente, y resto de compañeros, supervisar el desarrollo de la actividad tanto dentro como fuera del aula.

El proyecto propuesto consistió en el desarrollo, en equipos de trabajo compuestos cada uno de cinco alumnos, de la totalidad de los contenidos teóricos de la asignatura troncal Psicología del Desarrollo, en un documento *wiki*. La posterior defensa de uno de los temas elaborados ante el resto de discentes, y la evaluación tanto grupal-participada como individual-consensuada de las competencias mostradas para el trabajo cooperativo. Estas actividades se implementan durante las 30 horas lectivas correspondientes a la parte teórica de la disciplina citada.

### 2.1. Muestra

La investigación cuenta con tres grupos/clase de alumnos del primer curso de Grado de Maestro de Primaria de la Universidad de Alicante. La ratio de dichos grupos es de 97 (grupo 1), 93 (grupo 2) y 88 alumnos (grupo 3). La docencia es impartida por un mismo docente, participando dos de las clases como grupo experimental y la tercera como grupo control. La elección de este rol diferencial es escogida por el docente de forma aleatoria, antes de iniciar el curso y conocer a los alumnos que componen las aulas.

## 2.2. Instrumentos

Como herramientas para la recogida de información se han empleado:

1. Para valorar los conocimientos adquiridos propios de la disciplina:
  - a. Evaluación de la parte teórica de la asignatura.
  - b. Evaluación global-final que incluye teoría y práctica.
2. Para evaluar el desarrollo de competencias profesionales:
  - a. Tabla de criterios de evaluación para calificar el nivel de desarrollo de la actividad WikiApuntes (tabla 1).
  - b. Tabla de criterios de evaluación para calificar las competencias en comunicación oral de contenidos (tabla 2).

Los criterios de evaluación fueron consensuados en la primera sesión de docencia, en la que se constató una adecuada comprensión de los mismos por parte del alumnado. Las evaluaciones cualitativas consistieron en una argumentación descriptiva de los indicadores de ejecución de la tarea, que justificaban por su nivel de desarrollo más alto o más bajo una u otra calificación.

3. Para medir el nivel de implicación y satisfacción del alumnado: encuesta de opinión *ad hoc*. Los ítems se destacan en la sección de resultados.
4. Para la medición de los aprendizajes teóricos adquiridos: una misma prueba objetiva tipo test para los tres grupos.

**Tabla 1.** Criterios de evaluación de WikiApuntes

Categoría	Nivel alto (2 puntos)	Nivel medio-alto (1,5 puntos)	Nivel medio-bajo (1 punto)	Nivel bajo (0,5 puntos)
<b>Calidad de las fuentes</b>	Los alumnos identifican por lo menos <b>6 fuentes fiables e interesantes</b> de información en el desarrollo de las distintas ideas que presentan en su trabajo. Además, <b>las citan y referencian</b> correctamente.	Los alumnos identifican <b>entre 6 y 3 fuentes interesantes</b> de información en el desarrollo de las distintas ideas que presentan en su trabajo. Cabe destacar que <b>algunas citas y referencias no son correctas.</b>	Los alumnos identifican <b>algunas fuentes interesantes</b> de información en el desarrollo de las distintas ideas que presentan en su trabajo.	Los alumnos identifican algunas fuentes de información en el desarrollo de las distintas ideas que presentan en su trabajo.

(continúa en la página siguiente)

<b>Vocabulario</b>	Usan <b>vocabulario</b> adecuado, <b>propio de la disciplina</b> de trabajo en cuestión. Mejoran los conocimientos de los lectores <b>explicando los conceptos</b> que podrían ser <b>nuevos</b> para estos.	Usan <b>vocabulario</b> adecuado, propio de la disciplina de trabajo en cuestión, incluyendo algunos <b>conceptos</b> que podrían ser <b>nuevos</b> para la mayor parte de los lectores, pero <b>no los explican</b> .	Usan <b>vocabulario</b> <b>apropiado</b> . No incluyen conceptos que podrían ser nuevos para los lectores.	Redactan varias (3 o más) <b>palabras o frases que en su contexto no son entendidas</b> , por la audiencia, por <b>incluir conceptos novedosos que no aclaran o hacer uso de términos de forma inadecuada</b> .
<b>Redacción</b>	El trabajo <b>no presenta errores de gramática, ortografía o puntuación</b> .	El trabajo <b>casi no presenta</b> (no más de 3) <b>errores</b> significativos de <b>gramática, ortografía o puntuación</b> .	El trabajo presenta <b>bastantes</b> (más de 3) errores significativos de <b>gramática, ortografía o puntuación</b> .	El trabajo presenta multitud de errores significativos de gramática, ortografía o puntuación.
<b>Materiales de apoyo gráfico/audio-visual</b>	Los materiales de apoyo gráfico incluidos son <b>numerosos (mínimo 5)</b> , en gran parte <b>originales (propios)</b> y están <b>claramente relacionados</b> con el contenido presentado por vía escrita. En el caso de <b>esquemas o mapas</b> conceptuales, estos son <b> sintéticos y claros</b> .	Los materiales de apoyo gráfico están <b>relacionados con el material presentado por vía escrita, sin ser</b> en su forma <b>originales (propios)</b> . En el caso de <b>esquemas o mapas conceptuales</b> son <b> sintéticos y claros</b> .	Los materiales de apoyo gráfico incluidos están solo <b>relacionados parcialmente</b> con el material presentado vía escrita. En el caso de <b>esquemas o mapas conceptuales, estos no guardan una adecuada síntesis, aunque son claros</b> .	Los materiales de apoyo gráfico no guardan relación con el material presentado vía escrita. No son sintéticos e incluso no son demasiado claros.
<b>Ideas/ conceptos interrelacionados</b>	Se enlazan a lo largo del tema <b>al menos 4 vocablos, conceptos o ideas, con glosarios, páginas web o información</b> externa o de la propia wiki <b>relacionada directamente</b> con el contenido desarrollado.	Se enlazan a lo largo del tema <b>al menos 2 vocablos, conceptos o ideas, con glosarios, páginas web o información</b> externa o de la propia wiki <b>relacionada directamente</b> con el contenido desarrollado.	Se enlazan a lo largo del tema <b>vocablos, conceptos o ideas, con glosarios, páginas web o información</b> externa o de la propia wiki que <b>guardan relación relativa</b> con el contenido desarrollado.	Se enlazan o no a lo largo del tema vocablos, conceptos o ideas, con glosarios, páginas web o información externa o de la propia wiki que es difícil entender que función presentan para aclarar el contenido desarrollado.

Fuente: elaboración propia.

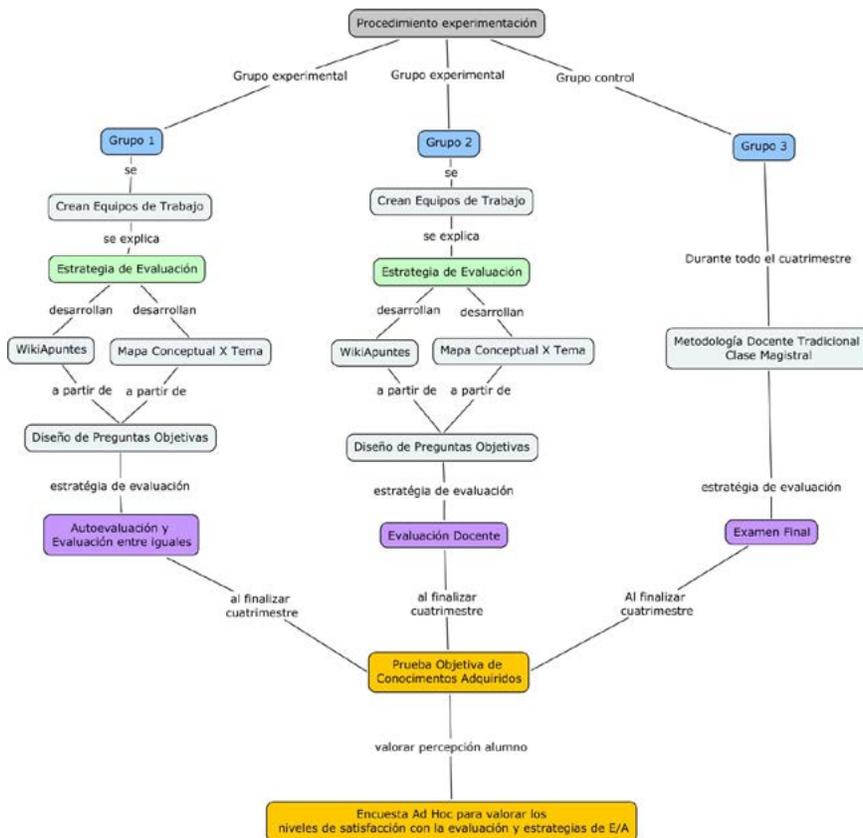
**Tabla 2.** Criterios de evaluación para las exposiciones orales

Categoría	Nivel alto (2 puntos)	Nivel medio-alto (1,5 puntos)	Nivel medio-bajo (1 punto)	Nivel bajo (0,5 puntos)
<b>Habla</b>	El/la estudiante enuncia y <b>habla claramente siempre</b> y no comete errores de pronunciación.	El/la estudiante enuncia y habla claramente siempre, pero <b>comete errores de pronunciación (no más de 2)</b> .	El/la estudiante enuncia y <b>habla claramente casi siempre y comete errores de pronunciación</b> .	El/la estudiante no enuncia ni habla claramente y/o comete errores de pronunciación.
<b>Vocabulario</b>	Usa vocabulario apropiado para la audiencia. <b>Aumenta el vocabulario de la audiencia definiendo las palabras que podrían ser nuevas para esta.</b>	Usa vocabulario apropiado para la audiencia. <b>Incluye 1-2 palabras que podrían ser nuevas</b> para la mayor parte de la audiencia, <b>pero no las define</b> .	Usa vocabulario apropiado para la audiencia. <b>No incluye vocabulario que podría ser nuevo</b> para la audiencia.	Usa varias (5 o más) palabras o frases que no son entendidas por la audiencia.
<b>Postura del cuerpo y contacto visual</b>	Tiene <b>buena postura</b> , muestra una <b>actitud relajada y segura</b> de sí mismo/a. Establece <b>contacto visual</b> con todos en el salón durante la presentación.	Tiene <b>buena postura</b> y establece <b>contacto visual</b> con la audiencia en el salón durante la presentación.	<b>Algunas veces</b> tiene buena postura y establece contacto visual.	Tiene mala postura y/o no mira a las personas durante la presentación.
<b>Entusiasmo</b>	Las expresiones faciales y el lenguaje corporal <b>muestran gran interés y entusiasmo</b> en el tema durante toda la presentación y no se exagera.	Las expresiones faciales y el lenguaje corporal muestran <b>gran interés y entusiasmo</b> en el tema durante toda la presentación, pero son un poco <b>exagerados</b> .	Las expresiones faciales y el lenguaje corporal <b>muestran un poco de interés y entusiasmo</b> en el tema durante toda la presentación.	Las expresiones faciales y el lenguaje corporal muestran apatía o aburrimiento con el tema.
<b>Dominio del contenido</b>	El/la estudiante en su argumentación y defensa del tema <b>puede con precisión contestar casi todas las preguntas planteadas</b> .	El/la estudiante en su argumentación y defensa del tema <b>puede contestar la mayoría de las preguntas planteadas</b> .	El/la estudiante en su argumentación y defensa del tema <b>puede contestar unas pocas de las preguntas planteadas</b> .	El/la estudiante no puede contestar las preguntas planteadas sobre el tema.

Fuente: elaboración propia.

### 2.3. Procedimiento

Con la finalidad de valorar el efecto sobre el aprendizaje de las distintas estrategias empleadas, se procedió a crear tres grupos en los que se implementan las estrategias propuestas en un mayor o menor grado (figura 1).

**Figura 1.** Estrategia de enseñanza/aprendizaje implementada según grupo

Fuente: elaboración propia.

Las actividades que se realizaron durante la investigación fueron las siguientes:

- WikiApuntes*: esta actividad se ha llevado a cabo haciendo uso de la plataforma Wikispace. Consistió en desarrollar los contenidos teóricos empleando la plataforma como soporte. Estos contenidos se han desarrollado utilizando como guía breves explicaciones teóricas realizadas por el docente en el aula. Cada tema contiene un organizador previo que consiste en un mapa conceptual desarrollado con la aplicación CmapTools. Además, al finalizar cada tema, los equipos de alumnos elaboraron cinco preguntas de autoevaluación de conocimiento aplicado.
- Autoevaluación y coevaluación*: esta actividad, únicamente la realizan los equipos de trabajo del grupo 1 y consistió, por una parte, en autoevaluar el trabajo realizado durante la asignatura, valorando el resultado de la elaboración de los WikiApuntes. Por otra parte, en la exposición y defensa

oral de uno de los temas de los WikiApuntes, que fue evaluada por otro equipo de trabajo. Esta exposición pública, la lleva a cabo uno de los cinco miembros del equipo de trabajo, escogido este por el docente en el momento mismo de realizarse la actividad, lo que supone que todos los miembros del grupo deben presentar una preparación similar, ya que la calificación de la exposición oral afectará a todo el equipo de trabajo, potenciando así una interdependencia positiva a la hora de preparar el contenido (Prieto, 2007). Tanto la autoevaluación como la coevaluación se argumentaron por escrito y se defendieron ante el docente, proporcionando indicadores del nivel de consecución de cada criterio de evaluación.

- c) *Prueba objetiva de respuesta múltiple*: al finalizar la asignatura, los tres grupos se han sometido a la misma prueba objetiva de respuesta múltiple. El resultado de la prueba tipo test no está vinculado con la calificación de la parte teórica de la asignatura para ninguno de los grupos. Pese a ello, teniendo en cuenta que es la única prueba de conocimiento adquirido que realizan los tres grupos en igualdad de condiciones, esta calificación ha sido empleada para la investigación como índice de consecución de conocimientos teóricos.
- d) *Encuesta ad hoc de nivel de satisfacción*: una vez superada la asignatura y siendo el alumnado conocedor de la calificación final obtenida, los grupos 1 y 2 responden a una encuesta de seis ítems que interroga a cerca del grado de acuerdo que presentan con afirmaciones sobre la eficacia de las estrategias pedagógicas y didácticas empleadas durante el desarrollo de la asignatura. Al grupo 3, únicamente se le interroga sobre el grado de satisfacción con la metodología empleada.

Por último, los equipos de trabajo pertenecientes a los grupos experimentales obtendrán la calificación de la parte teórica de la asignatura tras elaborar los WikiApuntes y la defensa pública de una parte de sus contenidos. Dicha calificación se multiplicará por el número de miembros que forman el equipo de trabajo, defendiendo estos, de forma argumentada ante el docente, cómo se reparte la cuantía obtenida, siendo 10 y 5 la máxima y mínima puntuación posible, respectivamente. De esta manera, se deja abierta la posibilidad a que si, en un equipo de trabajo, la implicación de sus miembros es desigual, se pueda premiar a aquellos que más han aportado al éxito del grupo. Al mismo tiempo, el grupo control obtendrá la calificación de la parte teórica de la asignatura, de la realización de una prueba objetiva tipo test.

### 3. Resultados

A continuación, se presentan los principales resultados obtenidos tras el análisis de los datos a través de los programas estadísticos SPSS y R (versión 23.0 for Windows y RStudio).

En primer lugar, se desea conocer si se obtienen diferencias significativas en el rendimiento académico respecto a los tres grupos, teniendo en cuenta el

empleo de distintas metodologías pedagógicas para cada uno de ellos. La tabla 3 representa las notas medias obtenidas en la prueba de respuesta múltiple de conocimientos adquiridos. A parte de la media, se ha utilizado el estimador de Huber para lograr un estadístico robusto, que no se viera afectado por ningún dato extremo y corregir así las posibles desviaciones de la media.

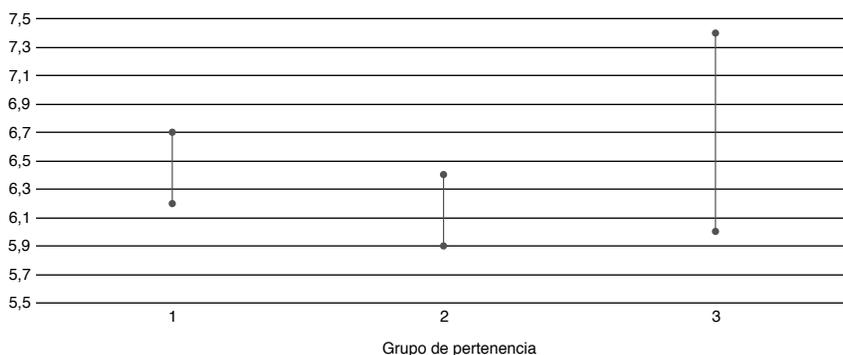
**Tabla 3.** Nota media obtenida por cada grupo en la prueba de conocimiento adquirido

	Grupo 1 experimental	Grupo 2 experimental	Grupo 3 control
Media	6,4	6,3	6,6
Estimador de Huber	6,4	6,3	6,7
Media	6,3	6,3	6,6

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla 3, se detectan notas más altas en el grupo control, con diferencias porcentuales que no son muy amplias entre los tres grupos. En concreto, 0,4 puntos respecto al grupo 2 y 0,3 puntos respecto al grupo 1, sobre 10. Por lo tanto, no podemos hablar de diferencias estadísticamente significativas. Respecto al grupo 1 y 2, los resultados son muy similares si comparamos los estimadores robustos. Para esta primera prueba, la comprobación estadística nos sugiere que se puede aceptar una igualdad entre las medias. Mediante la generalización Robusta del test de Welch, se sugiere con un *p-value* 0,008 que se apruebe la igualdad de medias para los tres grupos.

**Gráfico 1.** Comparación de notas medias para la prueba de conocimientos adquirido



Fuente: elaboración propia.

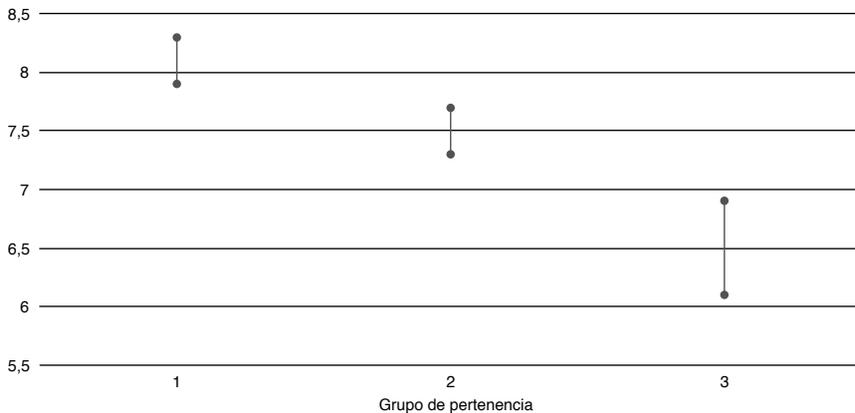
Por otra parte, se simula una calificación final de la asignatura, en el supuesto de emplear como calificación para la parte teórica la nota obtenida en la prueba de conocimientos adquiridos. Resultante de la media a partes iguales de la evaluación de la teórica y de la práctica, a continuación se presentan los estadísticos para cada grupo.

**Tabla 4.** Notas medias finales para los tres grupos

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Media	8	7,43	6,5
Estimador de Huber	8,1	7,54	7,0
Media	8	7,60	7,0

Fuente: elaboración propia.

Para cerciorarnos de que no existe igualdad entre las medias, se aplicó la generalización robusta del test de Welch, que sugiere con un  $p$ -value 0,0012 que no se acepte la igualdad de notas de los tres grupos. Lo mismo sucede si se analiza la igualdad entre los grupos 1 y 2: el  $p$ -value de 0,0009 sugiere rechazar la idea de igualdad entre medias.

**Gráfico 2.** Simulación de las notas medias obtenidas en la evaluación final

Fuente: elaboración propia.

Cabe destacar que la dispersión de notas es mayor en el grupo 3 en comparación con los grupos 1 y 2 (gráficos 1 y 2), lo que puede apuntar a una menor homogeneidad en el nivel de aprendizaje para este grupo.

Por último, es importante conocer si los estudiantes que han llevado a cabo este tipo de aprendizaje lo valoran de manera positiva, intentando confrontar la extendida idea de que una mayor carga de trabajo por parte del alumnado puede llevarles a rechazar este tipo de formación académica. Para ello, se analizaron los resultados obtenidos de la encuesta de satisfacción.

Finalizada la fase de evaluación y siendo el alumnado conocedor de los resultados finales, se aplica una encuesta a los tres grupos participantes. Los grupos 1 y 2 responden a un total de seis ítems, cuestiones que recogen la opinión de los alumnos ante situaciones específicas de la metodología de trabajo, tanto como aspectos generales. Al grupo 3, únicamente se le interroga a cerca de los aspectos de satisfacción generales.

Para poder evaluar el grado de satisfacción específica y general con la metodología aplicada se elabora un índice de satisfacción utilizando las preguntas de la 1 a la 6 del cuestionario, de las cuales se obtienen los siguientes resultados.

**Tabla 5.** Ítem 1: Los WikiApuntes son una herramienta didáctica adecuada para fomentar un aprendizaje constructivista del contenido teórico de una asignatura

	Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	De acuerdo	Bastante de acuerdo	Totalmente de acuerdo
Grupo 1		13,3	55,2	23,8	7,6
Grupo 2		6,3	56,3	25	12,5
Media		9,8	55,8	24,4	10,1

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 5 se observa que no existen diferencias muy significativas entre un grupo y otro. Los porcentajes más altos se sitúan en torno al de acuerdo y bastante de acuerdo para ambos grupos.

Respecto a la muestra total, el 9,8% del alumnado se manifiesta poco de acuerdo con la afirmación de que la actividad WikiApuntes es una estrategia adecuada para fomentar un aprendizaje constructivista del contenido teórico de la asignatura, mientras que el 90,2% expresa estar entre de acuerdo y totalmente de acuerdo.

**Tabla 6.** Ítem 2: El desarrollo de actividades como los WikiApuntes ha mejorado mis habilidades para el trabajo colaborativo

	Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	De acuerdo	Bastante de acuerdo	Totalmente de acuerdo
Grupo 1		5,7	46,7	41,9	6,7
Grupo 2	2,1	16,7	34,4	32,3	14,6
Media	1,1	11,2	40,1	37,1	10,7

Fuente: elaboración propia.

Tanto en el grupo 1 como en el 2 los porcentajes más altos se sitúan en torno al de acuerdo y bastante de acuerdo, siendo mayores para el grupo 1. Por otra parte, el grupo 2 tiene los porcentajes más distribuidos entre el poco de acuerdo y el totalmente de acuerdo.

De la muestra total, el 87,9% del alumnado se muestra entre de acuerdo y totalmente de acuerdo con la idea de que este tipo de actividad pedagógica ha mejorado sus habilidades personales para el trabajo en equipo.

**Tabla 7.** Ítem 3: El desarrollo de actividades como los WikiApuntes ha mejorado mis habilidades para el aprendizaje autónomo

	Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	De acuerdo	Bastante de acuerdo	Totalmente de acuerdo
Grupo 1	1,0	13,1	41,9	31,4	12,6
Grupo 2		22,9	36,5	30,0	10,4
Media	0,5	18,0	39,2	30,7	11,5

Fuente: elaboración propia.

De nuevo, los porcentajes más altos se sitúan en torno al de acuerdo y bastante de acuerdo, con porcentajes más altos para el grupo 1, mientras que el grupo 2 tiene una mayor distribución para todas las respuestas.

De la muestra total, el 79% del alumnado expresa estar entre de acuerdo y totalmente de acuerdo con la afirmación de que la actividad WikiApuntes ha favorecido el desarrollo de competencias para el aprendizaje autónomo.

**Tabla 8.** Ítem 4: El formular preguntas de autoevaluación del tema desarrollado de tipo conocimiento aplicado me ha ayudado a entender mejor el contenido teórico

	Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	De acuerdo	Bastante de acuerdo	Totalmente de acuerdo
Grupo 1	1,2	13,6	42,6	34,1	8,5
Grupo 2		16,5	41,3	35,8	6,4
Media	0,6	15,1	42,0	35,0	7,5

Fuente: elaboración propia.

En esta ocasión, las diferencias por grupos no son tan significativas como en las tablas anteriores y se observa una distribución bastante similar.

Del total de la muestra, el 84,5% del alumnado se manifiesta entre de acuerdo y totalmente de acuerdo con la idea de que el ejercicio de síntesis que supone desarrollar preguntas objetivas de respuesta múltiple potencia la mejor comprensión de los contenidos teóricos.

**Tabla 9.** Ítem 5: El realizar mapas conceptuales mediante CmapTools, sintetizando el contenido completo de las unidades diseñadas, me ha ayudado a estructurar y afianzar los conocimientos trabajados en clase

	Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	De acuerdo	Bastante de acuerdo	Totalmente de acuerdo
Grupo 1		4,7	18,9	52,8	23,6
Grupo 2		1,0	27,5	37,5	34,4
Media		2,9	23,2	45,2	29,0

Fuente: elaboración propia.

En la pregunta 5 se observan diferencias entre ambos grupos. A pesar de estar bastante de acuerdo con la afirmación, existe una mayor aceptación en el grupo 2 (totalmente de acuerdo) y un menor rechazo (poco de acuerdo).

De la muestra total, el 2,85% del alumnado se muestra poco de acuerdo con la afirmación de que la actividad de síntesis que supone elaborar mapas conceptuales del contenido teórico es una estrategia adecuada para fomentar un aprendizaje más sólido, mientras que el 97,4% expresa estar entre de acuerdo y totalmente de acuerdo con la afirmación.

**Tabla 10.** Ítem 6: Considero adecuada para el desarrollo de los contenidos teóricos de la disciplina la metodología de enseñanza-aprendizaje empleada

	Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	De acuerdo	Bastante de acuerdo	Totalmente de acuerdo
Grupo 1		4,6	12,8	30,6	52,0
Grupo 2		3,4	18,7	44,5	33,4
Grupo 3	12,3	18,9	55,0	10,6	3,2

Fuente: elaboración propia.

Esta última pregunta del cuestionario es aplicada a los tres grupos, incluido el de control. Se puede observar que con la afirmación de si están de acuerdo con que la metodología pedagógica empleada es adecuada para trabajar los contenidos teóricos, lo están totalmente el 52% del grupo 1, el 33,4 del grupo 2 y únicamente el 3,2 del grupo 3. En contraposición, se muestran poco o nada de acuerdo el 4,6% de los alumnos del grupo 1, el 3,4% del grupo 2 y el 31,2% del grupo 3.

Por otra parte, se lleva a cabo la recodificación de las respuestas de todas las variables agrupándolas en los valores 1 (totalmente de acuerdo, bastante de acuerdo, de acuerdo) y 0 (poco de acuerdo, nada de acuerdo). Los resultados muestran que el 65,45% respondieron afirmativamente a todas las preguntas relacionadas con el grado de acuerdo con las afirmaciones propuestas. Al separar los datos por grupos, se puede comprobar que no existe diferencia significativa entre ambos grupos, y tanto en uno como en otro están de acuerdo con las afirmaciones tanto en 4 como 5 ítems.

Por último, una parte del análisis se centró en comprobar si existía relación entre la nota obtenida en el examen final por los grupos experimentales y las valoraciones emitidas por los alumnos en la encuesta. Cabe destacar que la única pregunta que guarda relación estadísticamente positiva con la nota final es la pregunta 3: «El desarrollo de actividades como los WikiApuntes han mejorado mis habilidades para el aprendizaje autónomo». Al aplicar la correlación entre ambas variables, se obtuvo un *p-value* 0,0013 y un valor *r* de 0,225. Del resto de correlaciones analizadas no se obtienen *p-values* que demostraran ningún tipo de relación.

**Tabla 11.** Satisfacción con la metodología aplicada

Grupo 1	Frecuencia	Porcentaje
1	3	2,8
2	3	2,8
3	9	8,5
4	24	22,6
5	67	63,2
Total	106	100

Grupo 1	Frecuencia	Porcentaje
1	1	1
2	2	2,1
3	14	14,6
4	14	14,6
5	65	67,7
Total	96	100

Fuente: elaboración propia.

#### 4. Discusión

En primer lugar, es relevante el resultado medio obtenido en la prueba tipo test de respuesta múltiple para la medición de conocimientos adquiridos. Se observa que las calificaciones medias son muy similares (grupo 1, 6,41; grupo 2, 6,27; grupo 3, 6,60), con un valor ligeramente superior para el grupo 3 sobre los otros dos grupos experimentales. Es conveniente destacar que el grupo 3, antes de realizar la prueba de conocimientos adquiridos, se ha preparado para un examen final de características similares, resultado del cual se obtiene la calificación de la parte teórica de la asignatura. Por otra parte, los grupos 1 y 2 han sido evaluados de la parte teórica de la asignatura mediante la corrección del trabajo cooperativo WikiApuntes. Por lo tanto, estos dos grupos no han trabajado mediante estudio memorístico los contenidos teóricos de la asignatura, estrategia más adecuada para enfrentarse a un examen de estas características (Fernández, 1994). Pese a ello, las notas medias obtenidas guardan diferencias estadísticamente no significativas. Es más, si se observa el gráfico 1, se puede constatar que las calificaciones del grupo 3 están más polarizadas, mientras que las de los grupos 1 y 2 tienen una tendencia más homogénea.

Por otra parte, teniendo en cuenta que la teoría de la asignatura es calificada para los tres grupos, a partir de estrategias de evaluación distintas se opta, para la comparación, por simular una calificación final con la nota obtenida de la prueba objetiva de conocimientos adquiridos y la nota de la parte práctica (tabla 4). Del análisis de los datos, en los que los tres grupos se exponen a un mismo examen teórico y a unas mismas actividades prácticas, se obtiene que el grupo 1 puntúa con una media estadística significativamente superior, en relación con los otros dos grupos; mientras que el grupo 3 obtiene la media más baja de las tres aulas participantes. De estos resultados se sobreentiende

que las estrategias pedagógicas empleadas para el trabajo de los contenidos teóricos han propiciado unas condiciones más adecuadas para el trabajo colaborativo, propio de las actividades prácticas de la asignatura, siendo mucho mayor la diferencia entre medias en la parte práctica que en la teórica, coincidiendo con investigaciones previas como las de Nemtchinova (2007), Falcó-Boudet (2014) o Richarson (2010).

Respecto a los resultados obtenidos de la encuesta de satisfacción con la metodología empleada, apenas se dan diferencias en las respuestas entre los alumnos de los grupos experimentales. Cabe destacar que el alumnado tanto del grupo 1 como del grupo 2 considera que la implementación de una actividad como los WikiApuntes, que exige a los alumnos trabajar de forma cooperativa, además de realizar diferentes actividades de síntesis —como puede ser elaborar preguntas de autoevaluación y mapas conceptuales de cada tema—, favorece un entorno de aprendizaje constructivista de los contenidos, lo que supone una adquisición sólida de los conocimientos tratados, además de estimular el desarrollo de competencias para el aprendizaje autónomo.

En el único ítem de la encuesta en el que encontramos diferencias estadísticamente significativas en relación con las respuestas dadas como grupo, es en la pregunta 2. Un 18,8% del grupo 2, frente al 5,7% del grupo 1 no están de acuerdo con la afirmación de que la metodología empleada ha potenciado en su caso el desarrollo de habilidades para el trabajo colaborativo. A nivel metodológico, la diferencia entre sendos grupos es el hecho de la implicación o no del alumnado en las tareas de evaluación. En el grupo 1 los alumnos siguen un elaborado proceso de autoevaluación, evaluación entre compañeros de equipo y evaluación entre iguales; mientras que en el grupo 2 la evaluación la lleva a cabo el docente. El método de evaluación que se emplea en el grupo 1 supone un proceso de auditoría interna y externa del equipo de trabajo, teniendo al docente como observador y mediador en la tarea continua de evaluación de los procesos y productos del equipo de trabajo. Mientras que en el grupo 2, los alumnos trabajan con el objetivo de conseguir un producto que, en la evaluación docente, al finalizar su trabajo, alcance unos niveles de calidad óptimos. Este último método posibilita, en mayor medida, que algunos alumnos se dejen llevar por el grupo, implicándose menos de lo que podrían, pero obteniendo el mismo resultado que el resto de los compañeros. En cambio, esta posibilidad queda muy acotada en el grupo 1. Se considera que esta diferencia metodológica propicia una mayor implicación de todos los miembros del equipo.

Por último, se comprueba si existe relación entre la calificación final obtenida por el alumnado y su grado de acuerdo/satisfacción con la metodología empleada, o lo que es lo mismo, si obtener una calificación más alta ha determinado la tendencia hacia una opinión más positiva. Los resultados estadísticos muestran que tan solo una de las preguntas de la encuesta presenta una relación positiva con haber obtenido una mayor nota en la evaluación final, la pregunta 3: «El desarrollo de actividades como los WikiApuntes ha mejorado mis habilidades para el aprendizaje autónomo». De estos resultados pode-

mos deducir que no existe un alto grado de aceptación de la metodología aplicada, por el hecho de haber obtenido mejores resultados finales.

## 5. Conclusiones

En primer lugar y en base a los resultados obtenidos, se puede afirmar para nuestra muestra que un diseño curricular adecuado, en el que el alumno no tenga la necesidad de estudiar de forma memorística los contenidos de una disciplina, no juega en menoscabo de la adquisición de una serie de conocimientos teóricos. Esta idea refuta la principal causa de recelo entre el profesorado, a la hora de evitar emplear como técnica de evaluación los exámenes de corte más tradicional. Es más, según la percepción del alumno, estos están de acuerdo en que los conocimientos adquiridos mediante estrategias constructivistas y trabajo cooperativo, tales como las que esta investigación presenta, se asimilan con una mayor solidez y, por tanto, son más duraderos.

En segundo lugar, el trabajo cooperativo y la implicación del alumnado en la evaluación desarrollan notablemente las competencias colaborativas, lo que se traduce en equipos de trabajo más eficaces. Este hecho se observa a partir del rendimiento obtenido en los trabajos grupales de la parte práctica de la asignatura, en los que el grupo 1 revierte las notas medias en relación con el grupo 3. Hay que tener en cuenta que las actividades prácticas propuestas guardan mayor similitud con la ejecución de su rol profesional que el trabajo del contenido teórico. Por lo que un mayor grado de ejecución en este tipo de actividades denota una mayor preparación de cara a su desarrollo profesional.

Por último, los niveles de satisfacción son mayores cuanto mayor es el grado de implicación y participación que el docente le permite al alumnado, tanto en el desarrollo de los contenidos teóricos de la asignatura, como en la evaluación de su nivel de consecución. Esto va acompañado de un grado de implicación mucho mayor cuando se habla de ofrecer al alumnado un control total sobre el desarrollo de los contenidos de aprendizaje, siempre con la orientación y supervisión del docente, que acompaña al alumno en su proceso de adquisición de saber.

## 6. Limitaciones del estudio

La principal limitación del estudio, metodológicamente hablando, es que el instrumento para medir el nivel de conocimientos adquiridos no formó parte de la evaluación de la asignatura. Por lo tanto, los grupos experimentales cuando se enfrentan a la prueba ya son conocedores de su calificación final. De hecho, acuden a realizar la evaluación de forma voluntaria, sin prepararla. Por otra parte, el grupo 3, aunque tampoco tiene nada en juego cuando realiza la prueba, cierto es que acaba de enfrentarse a un ejercicio similar en cuanto a método de evaluación, para el cual se ha preparado a consciencia, ya que no superar el examen final supone suspender la asignatura. Si el ejercicio para medir el nivel de consecución de conocimientos se hubiera llevado a cabo

en igualdad de condiciones motivacionales, tal vez las diferencias hubieran sido mayores.

## 7. Prospectiva

Investigaciones como la presente debieran ayudar a potenciar la generalización de proyectos didácticos que enriquezcan las metodologías más tradicionales, no por considerarse estas erróneas o poco eficaces, sino más bien por la necesidad de que la formación universitaria sea de lo más diversa posible, no solo respecto a los contenidos sino a cómo adquirirlos. El mundo laboral en el que nuestros alumnos van a desarrollarse como profesionales se encuentra en un constante devenir, por lo que un adecuado nivel de desarrollo en competencias para el trabajo cooperativo y autocrítica son fundamentales para adaptarse a los constantes cambios y exigencias de los contextos profesionales.

## Referencias bibliográficas

- ALBERTOS, A., DOMINGO, A. y ALBERTOS, J. E. (2016). Estrategia docente para el desarrollo de la competencia digital en el aula universitaria: del uso recreativo al uso formativo. *Educar*, 52(2), 243-261.  
<<http://dx.doi.org/10.5565/rev/educar.732>>
- ANDRADE, J. (2005). Wikipedia: una experiencia mundial de trabajo colaborativo. *Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 2(2), 81-86.
- ANDREU, L., SANZ, M. y SERRAT, E. (2009). Una propuesta de renovación metodológica en el marco del Espacio Europeo de Enseñanza Superior: los pequeños grupos de investigación cooperativos. *REIFOP*, 12(3), 111-126.
- AUGAR, N., RAITMAN, R. y ZHOU, W. (2004). From e-learning to virtual learning community: Bridging the gap. *International Conference in Web-Based Learning, Advances in Web-Base Learning - ICWL*. Beijing.
- BADIA, A. y GARCÍA, C. (2006). Incorporación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje basados en la elaboración colaborativa de proyectos. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 3(2), 42-54.
- BARBERÁ, J. P. y FUENTES, M. (2012). Percepciones de los estudiantes en la inclusión de las TIC en un centro de Educación Secundaria. *Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*, 16(3), 285-305.
- BELLAND, B., FRENCH, B. y ERTMER, P. (2009). Validity and problem-based learning research: A review of instruments used to assess intended learning outcomes. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 3(1), 59-89.
- CALLEJÓN, M., AZNÁREZ, J., MORENO, M. y GRANADOS, I. (2012). Los recursos de la red y la Web 2.0 para el pensamiento complejo y en red. En J. PARICIO ROYO et al. *Experiencias de innovación e investigación educativa en el nuevo contexto universitario* (pp. 577-591). Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza.
- CANO ESCORIZA, J. y SOLER COSTA, R. (2013). Análisis crítico sobre el uso de los foros virtuales en la formación del profesorado: interacción y participación activa. En J. PARICIO ARROYO y R. SOLER COSTA. *Acciones de innovación y mejora de los procesos de aprendizaje* (pp. 311-320). Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza.
- CARBALLO BERMÚDEZ, S. (2014). Una wiki para investigar en grupo. *Cuadernos de Pedagogía*, 450, 34-37.

- CHAO, J. (2007). Student Project Collaboration using Wikis. *Software Engineering Education & Training. CSEET'07. 20th Conference on*. Dublín: IEEE, 255-261. <<http://dx.doi.org/10.1109/CSEET.2007.49>>
- CHISVERT-TARAZONA, M. J., PALOMARES-MONTERO, D. y SOTO-GONZÁLEZ, M. D. (2015). Formación en alternancia en el espacio universitario. Una experiencia de proyecto integrado a partir del aprendizaje basado en problemas. *Educar*, 51(2), 299-320. <<http://dx.doi.org/10.5565/rev/educar.709>>
- COIDURAS, J. L., ISUS, S. y DEL ARCO, I. (2015). Formación inicial de docentes en alternancia. Análisis desde las percepciones de los actores en una experiencia de integración de aprendizaje. *Educar*, 51(2), 277-297. <<https://doi.org/10.5565/rev/educar.670>>
- COLE, M. (2009). Using Wiki technology to support student engagement: lessons from the trenches. *Computers & Education*, 52(1), 141-146. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2008.07.003>>
- DEL MORAL, E. y VILLALUSTRÉ, L. (2008). Las wikis, facilitadoras del aprendizaje colaborativo y el desarrollo de competencia. *Comunicación y Pedagogía: Nuevas Tecnologías y Recursos Didácticos*, 13-17.
- DOMÍNGUEZ FERNÁNDEZ, G., TORRES BARBAZAL, L. y LÓPEZ MENESES, E. (2010). *Aprendizaje con wikis: usos didácticos y casos prácticos*. Sevilla: Editorial MAD.
- ESCOLANO-PÉREZ, E., HERRERO-NIVELA, M. y ECHEVARRÍA-EXPÓSITO, R. (2014). La resolución de problemas como estrategia de enseñanza para el aprendizaje de la táctica ofensiva en la categoría pre-benjamín de fútbol 8. *Revista de Psicología del Deporte*, 209-217.
- ESCRIBANO, A. y DEL VALLE, A. (2008). *Aprendizaje basado en problemas. Una propuesta metodológica en la Educación Superior*. Madrid: Narcea Ediciones.
- FALCÓ-BOUDET, J. (2014). Un wiki-libro creado por los estudiantes para aprender matemáticas. *Revista DIM*, 30, 1-13.
- FERNÁNDEZ, C. (1994). *Aprender a estudiar. Cómo resolver las dificultades en el estudio*. Madrid: Pirámide.
- GARCÍA-MARTÍN, M. (2012). La autorregulación académica como variable explicativa de los procesos de aprendizaje universitario. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 16(1), 203-221.
- GARRIGÓS SABATÉ, J. y VALERO GARCÍA, M. (2012). Hablando sobre aprendizaje basado en proyectos con Julia. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 10(3), 125-151. <<https://doi.org/10.4995/redu.2012.6017>>
- GINÈ, N. (2013). Evaluar y aprender. En G. BAUTISTA y A. ESCOFET. *Enseñar y aprender en la universidad. Claves y retos para la mejora* (pp. 91-118). Barcelona: Editorial Octaedro.
- HERNÁNDEZ BRAVO, J.R., HERNÁNDEZ BRAVO, J.A. y MILÁN ARELLANO, M.A. (2015). La wiki como recurso para el aprendizaje colaborativo en el Aula de Música. En: J. MAQUILÓN SÁNCHEZ, M. GRACÍA SANZ y M. BELMONTE ALMAGRO. *Innovación educativa en la enseñanza formal* (pp. 177-184). Murcia: Universidad de Murcia.
- JIMENO-MORENILLA, A., PERTEGAL-FELICES, M., NAVARRO-SORIA, I. y GIL-MÉNDEZ, D. (2014). Research-action methodology between computer science and educational psychology: a multidisciplinary approach. *The New Educational Review*, 35(1), 41-53.
- LAMPE LACASA, A. (2013). ¿Acercarse a las nuevas tecnologías es alejarse de los contenidos fundamentales de una asignatura? En J. PARICIO ARROYO y A. ALLUEVA

- PINILLA. *Acciones de innovación y mejora de los procesos de aprendizaje* (pp. 307-310). Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza.
- LATORRE, A. (2003). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Graó.
- LEÓN, B. y LATAS, C. (2007). La formación en técnicas de aprendizaje cooperativo del profesor universitario en el contexto de la convergencia europea. *Revista de Psicodidáctica*, 12(2), 269-278.
- LEUF, B. y CUNNINGHAM, W. (2001). *The Wiki way: quick collaboration on the Web*. Boston, MA: Addison-Wesley Longman Publishing.
- LÓPEZ DEL HOYO, Y., OLIVÁN BLÁZQUEZ, B., GARCÍA-CAMPAYO, J., MAGALLÓN BOTAYA, R. y GARCÍA ORTIZ, L. (2012). Nuevas tecnologías de la información y comunicación en la docencia. En J. E. PARICIO ROYO. *Experiencias de innovación e investigación educativa en el nuevo contexto universitario* (pp. 895-906). Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza.
- MALDONADO, M. y SÁNCHEZ, T. (2012). Trabajo colaborativo en el aula: experiencias desde la formación docente. *Revista EDUCARE*, 16(2), 93-118.
- MANCHO, G., PORTO, M. y VALERO, C. (2009). Wikis e innovación docente. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, Monográfico IV.
- MARIMON, M. (2013). Colaborar para aprender. En G. BAUTISTA y A. ESCOFET. *Enseñar y aprender en la universidad. Claves y retos para la mejora* (pp. 42-72). Barcelona: Editorial Octaedro.
- MARTÍ, J., HEYDRICH, M., ROJAS, M. y HERNÁNDEZ, A. (2010). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad EAFIT*, 46, 11-21.
- MARTÍN ORTEGA, E. (2007). Evaluación de centros, competencias y mejora del aprendizaje. *Cuadernos de Pedagogía*, 370, 64-70.
- MONEREO, C. y DURAN, D. (2001). *Entramats. Mètodes d'aprenentatge cooperatiu i col·laboratiu*. Barcelona: Edebé.
- MORA, F. (2012). Posibilidades educativas de la wiki. *Tecnología en Marcha*, 25(3), 113-118.
- NAVARRO SORIA, I. y GONZÁLEZ GÓMEZ, C. (2010). La autoevaluación y la evaluación entre iguales como estrategia para el desarrollo de competencias profesionales. Una experiencia docente en el grado de maestro. *Revista de Docencia Universitaria*, 8(1), 187-200.
- (2011). El trabajo colaborativo como estrategia para el desarrollo de competencias profesionales. La autoevaluación, clave en el proceso de instrucción. En M. GÓMEZ LUCAS y J. ÁLVAREZ TERUEL. *El trabajo colaborativo como indicador de calidad del Espacio Europeo de Educación Superior*, vol. 2 (pp. 809-836). Alcoi: Marfil.
- NAVARRO SORIA, I. y GRAU COMPANY, S. (2010). La autoevaluación como eje vertebrador en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En M. GÓMEZ-LUCAS y S. GRAU-COMPANY. *Evaluación de los aprendizajes en el Espacio Europeo de Educación Superior* (pp. 119-148). Alcoi: Marfil.
- NAVARRO SORIA, I., GONZÁLEZ GÓMEZ, C. y BOTELLA PÉREZ, P. (2015a). Aprendizaje basado en proyectos: diferencias percibidas en la adquisición de competencias por el alumnado universitario. *Revista de Psicología y Educación*, 10(1), 55-76.
- NAVARRO SORIA, I., GONZÁLEZ GÓMEZ, C., LÓPEZ MONSALVE, B. y BOTELLA PÉREZ, P. (2015b). Aprendizaje de contenidos académicos y desarrollo de competencias

- profesionales mediante prácticas didácticas centradas en el trabajo cooperativo y relaciones multidisciplinares. *Revista de Investigación Educativa*, 33(1), 99-117.  
<<http://dx.doi.org/10.6018/rie.33.1.183971>>
- NEMTCHINOVA, E. (2007). Increasing collaboration with blog and wiki. *Academic Exchange Quarterly*, 11(4), 239-245.
- PRIETO NAVARRO, L. (2007). *El aprendizaje cooperativo*. Madrid: PPC.
- POBLETE, M., BENZANILLA, M<sup>a</sup> J., FERNÁNDEZ-NOGUERA, D. y CAMPO, L. (2016). Formación del docente en competencias genéricas: un instrumento para su planificación y desarrollo. *Educar*, 52(1), 71-91.  
<<https://doi.org/10.5565/rev/educar.713>>
- RAVITZ, J. (2009). Introduction: Summarizing Findings and Looking Ahead to a New Generation of PBL Research. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 3(1), 4-11.
- RAVITZ, J., HIXSON, N., ENGLISH, M. y MERGENDOLLER, J. (2012). Using project based learning to teach 21st century skills: Finding from a statewide initiative. *Annual Meeting of the American Educational Research Association*. Vancouver, BC.: AERA.
- RICHARSON, W. (2010). *Blogs, Wikis, podcast and other powerful web tools for classroom*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- RICHMOND, S., SPENCE, P. y FULLER, B. (2011). Using the wiki in the college classroom. *Academic Exchange Quarterly*, 15(2), 103-107.
- SARASA, A. (2006). Usando la Wikipedia como motivación en el proceso de aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 5(2), 433-442.
- SAVERY, J. (2008). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(1), 9-20.
- STOBART, G. (2010). *Tiempos de pruebas: los usos y abusos de la evaluación*. Madrid: Ediciones Morata.
- STRIJBOS, J., MARTENS, R. y JOCHEMS, W. (2004). Designing for interaction: Six steps to designing computer-supported group-based learning. *Computers & Education*, 403-424.  
<<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2003.10.004>>
- VALERO, C. y VITALARU, B. (2007). Los Wikis en el programa de Comunicación Intercultural. *II Encuentro sobre Innovación en Docencia Universitaria*. Madrid: Universidad de Alcalá de Henares.
- VALLE-ARIAS, A., GONZÁLEZ-CABANACH, R., BARCA-LOZANO, A. y NUÑEZ-PÉREZ, J. (1996). El aprendizaje escolar como proceso cognitivo y motivacional. *Revista de Educación*, 311, 159-182.
- WALKER, A. y LEARY, H. (2009). A problem based learning meta analysis: Differences across problem types, implementation types, disciplines, and assessment levels. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 3(1), 12-43.
- ZULMA, M. (2006). Aprendizaje autorregulado: el lugar de la cognición, la metacognición y la motivación. *Estudios Pedagógicos*, 32(2), 121-132.