

Rosabel Roig-Vila (Ed.)

Investigación en docencia universitaria

Diseñando el futuro a partir
de la innovación educativa

Octaedro 
Editorial

Rosabel Roig-Vila (Ed.)

**Investigación
en docencia universitaria.
Diseñando el futuro
a partir de la innovación
educativa**

Investigación en docencia universitaria. Diseñando el futuro a partir de la innovación educativa

EDICIÓN:

Rosabel Roig-Vila

Comité científico internacional

Prof. Dr. Julio Cabero Almenara, Universidad de Sevilla

Prof. Dr. Antonio Cortijo Ocaña, University of California at Santa Barbara

Profa. Dra. Floriana Falcinelli, Università degli Studi di Perugia

Profa. Dra. Carolina Flores Lueg, Universidad del Bío-Bío

Profa. Dra. Chiara Maria Gemma, Università degli studi di Bari Aldo Moro

Prof. Manuel León Urrutia, University of Southampton

Prof. Dr. Gonzalo Lorenzo Lledó, Universidad de Alicante

Prof. Dr. Enric Mallorquí-Ruscalleda, California State University-Fullerton

Prof. Dr. Santiago Mengual Andrés, Universitat de València

Prof. Dr. Fabrizio Manuel Sirignano, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa di Napoli

Comité técnico:

Jordi M. Antolí Martínez, Universidad de Alicante

Galdys Merma Molina, Universidad de Alicante

Revisión y maquetación: ICE de la Universidad de Alicante

Primera edición: octubre de 2017

© De la edición: Rosabel Roig-Vila

© Del texto: Las autoras y autores

© De esta edición:

Ediciones OCTAEDRO, S.L.

C/ Bailén, 5 – 08010 Barcelona

Tel.: 93 246 40 02 – Fax: 93 231 18 68

www.octaedro.com – octaedro@octaedro.com

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

ISBN: 978-84-9921-935-6

Producción: Ediciones Octaedro

NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos de los textos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de los autores.

Aprendizaje colaborativo multidisciplinar en entornos virtuales con estudiantes de diferentes grados universitarios

M. Amparo Blázquez Ferrer¹, M. Carmen González-Mas¹, Rosa M. Giner Pons¹, M. Dolores Ibáñez Jaime¹, Ana de Luís Margarit², Gloria Castellano Estornell², Carmen Fagoaga García², Angel Serrano Aroca², Silvia Giménez Santamarina³ y M. Pilar Santamarina Siurana³

¹ *Universitat de València*

² *Universidad Católica de Valencia San Vicente Martir*

³ *Universitat Politècnica de València*

RESUMEN

El aprendizaje colaborativo mediante las tecnologías de la información y comunicación (*Computer Supported Collaborative Learning*), así como la clase inversa (*Flipped Classroom*) es una metodología eficaz en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La inclusión de la gamificación, como recurso docente, puede favorecer la motivación e implicación de los estudiantes en dicho proceso. Para llevar a cabo esta actividad voluntaria, enviamos un formulario de inscripción *online* a estudiantes de tres universidades valencianas matriculados en cinco asignaturas de tres grados diferentes pero con un tema de interés para las tres titulaciones. Los objetivos de este estudio se centraron, por una parte, en implementar la metodología docente de la clase inversa para potenciar el aprendizaje autónomo, y en una segunda fase utilizar las herramientas asociadas a la Web 2.0, en concreto una herramienta de gamificación (*Kahoot!*), para resolver en equipos multidisciplinarios de trabajo un caso práctico, obteniendo de manera inmediata información sobre el aprendizaje colaborativo. En general, los estudiantes se mostraron satisfechos con la actividad, indicando que la gamificación les había resultado útil para la comprensión de la materia tratada. En este proyecto hemos desarrollado una propuesta metodológica que integra el aprendizaje colaborativo, el empleo de plataformas virtuales y el trabajo en equipos multidisciplinarios para favorecer tanto el aprendizaje cognitivo individual como el grupal.

PALABRAS CLAVE: aprendizaje colaborativo, clase inversa, enfoque multidisciplinar, entorno virtual, *e-learning*.

1. INTRODUCCIÓN

En la enseñanza tradicional, el primer contacto que tiene el estudiante con el conocimiento de un tema es a través de la lección magistral del profesor. A pesar de ser una metodología válida, esta herramienta docente no nos facilita información acerca de la comprensión por parte del estudiante de la materia tratada. Por ello, a principios de siglo surgió un nuevo modelo de aprendizaje (*Flipped Learning*) basado en la metodología de la clase inversa (*Flipped Classroom*) (Al-Zahrani, 2015; González-Gómez et al., 2016; Kim et al., 2014). Ésta se fundamenta en la transmisión de la información mediante vídeos y otros medios multimedia antes de la clase y en la realización de actividades de aprendizaje durante la misma (presentaciones, debates, resolución de casos, evaluaciones con fines formativos) que revierten en beneficio del estudiante (*Feedback*). Así, el estudiante aprende a trabajar de una forma autónoma, a resolver sus propias dudas y/o comunicárselas al profesor, formándose, a su vez, en el trabajo en equipo (Keengwe & Onchwari, 2015; Reidsema et al., 2017). La clase se

organiza de manera que el profesor se centra en los aspectos más complejos y esenciales del tema y los estudiantes practican y discuten sobre lo aprendido, consiguiendo una clase dinámica e interactiva. El estudiante adquiere el rol protagonista y el profesor pasa a ser un instructor cognitivo que guía al estudiante en la adquisición de sus competencias y habilidades, siendo la comunicación entre ambos bidireccional (Prieto et al., 2017). Diversos estudios científicos evidencian que el uso de esta metodología conlleva un mejor desempeño académico y una mayor satisfacción de los estudiantes y el profesorado (O’Flaherty & Phillips, 2015).

Asociado al aprendizaje inverso, existen otras herramientas docentes usadas con éxito a nivel universitario para el fomento del estudio previo y la verificación en clase de los resultados alcanzados por el estudiante. Una de ellas es la instrucción por compañeros (*Peer Instruction*), en la que el profesor realiza preguntas en clase sobre conceptos esenciales de un tema que los estudiantes ya han debido trabajar. De este modo los estudiantes discuten y responden a esas preguntas por pareja y luego en conjunto, potenciando que el estudiante que antes comprenda algún aspecto del tema se lo explique al resto de sus compañeros (Prieto et al., 2017). Otras herramientas son el aprendizaje justo a tiempo (*Just-in Time Teaching*), en el que el profesor planifica la clase sobre un tema según las demandas de sus alumnos (*Feedforward*), así como el aprendizaje basado en equipos (*Team Based Learning*) (Michaelsen et al., 2002; Prieto et al., 2017).

Los métodos de clase inversa e incitación al estudio previo se pueden combinar, introduciendo otras estrategias estimulantes como es la gamificación, que consiste en la aplicación de elementos propios del diseño de videojuego a entornos distintos del juego. La gamificación en la educación persigue estimular al estudiante a participar en actividades de aprendizaje de una asignatura, beneficiándose de las características de los videojuegos que incitan a jugar y a interactuar con el entorno (Galvis-Córdoba et al., 2017; Prieto et al., 2014). Esta herramienta docente desarrolla mecanismos de motivación intrínsecos y extrínsecos de los estudiantes (Buckley & Doyle, 2016; Prieto et al., 2014). A través de mecanismos de motivación extrínsecos se alcanza una gamificación fina (*Thin Layer*), que proporciona diversión con pequeñas recompensas a corto plazo, que les sirven de refuerzo y motivación. Sin embargo, cuando los estudiantes presentan motivación intrínseca, que es aquella inherente a aspectos más esenciales de la personalidad como la intención de aprender, conquistar éxito social o lograr autonomía, se logra una gamificación profunda, y se consigue un aprendizaje más efectivo (Buckley & Doyle, 2016). Para alcanzar una gamificación profunda es necesario un contexto en el que el estudiante se sienta inmerso en un desafío épico, como es la resolución de un caso (Prieto et al., 2014). Aunque el uso de la gamificación en la enseñanza no está exento de controversias (Domínguez et al., 2013) su empleo puede aportar muchos beneficios. Con los juegos los estudiantes ejercitan competencias transversales como el razonamiento crítico, la relación social y la toma de decisiones, mientras que en la enseñanza tradicional trabajan especialmente la memoria (Galvis-Córdoba et al., 2017; Prieto et al., 2014; Sung et al., 2015). Con ellos aprenden equivocándose, con menos ansiedad que en un examen, y detectando rápidamente sus errores. Para darles emoción, es muy útil realizar preguntas de respuesta múltiple usando *Smartphone* como sistema de respuesta a distancia con *Software* tipo *Socrative* o *Kahoot!* (Prieto et al., 2014; Rodríguez-Fernández, 2017).

En la clase inversa también está muy potenciado el aprendizaje colaborativo, es decir, el trabajo en equipo (Al-Zahrani, 2015; Michaelsen et al., 2002). La competencia de trabajo en equipo se define como la disposición personal y la colaboración con otros en la realización de actividades para lograr objetivos comunes, intercambiando informaciones, asumiendo responsabilidades, resolviendo dificultades y contribuyendo al desarrollo colectivo (Torrelles et al., 2011). En la actualidad, dentro

del aprendizaje colaborativo destaca el aprendizaje centrado en el empleo de las tecnologías de la información y comunicación (*Computer Supported Collaborative Learning*, CSCL), que es una herramienta eficaz en el proceso de enseñanza que permite a los estudiantes adquirir competencias digitales de gran utilidad, tanto en entornos académicos como profesionales (Roberts, 2005). Los grandes avances en informática y tecnologías de la información han conseguido conectar a personas sin barreras temporales ni geográficas (Goodyear et al., 2014). Comienza a ser cada vez más frecuente que muchos proyectos industriales y de investigación, así como otras actividades entre las que se encuentran diseños o leyes internacionales, sean desarrollados por equipos multidisciplinares de profesionales localizados en diversas zonas geográficas, trabajando juntos de forma virtual (Sheppard et al., 2004). Por tanto, los estudiantes universitarios deberían no solamente ser competentes en el campo de estudio elegido, sino también adquirir experiencia de trabajo *online* en grupos multidisciplinarios y con miembros de diferentes localidades (Hermann et al., 2001; Popov et al., 2014).

Se ha demostrado que para obtener buenos resultados con el aprendizaje CSCL es imprescindible conseguir un ambiente de trabajo positivo, con un alto nivel de coordinación y confianza entre los miembros del equipo, así como buena disponibilidad para compartir información, dialogar y discutir sobre las tareas (Kreijns et al., 2003). Diferentes estudios demuestran que en este tipo de aprendizaje la multiculturalidad, la combinación de disciplinas y el tipo de comunicación (email, videoconferencia u otros) modulan los resultados de aprendizaje así como la percepción de los estudiantes sobre dicho proceso (Hermann et al., 2001; Noroozi et al., 2013; Popov et al., 2014).

Conscientes de la necesidad de que los estudiantes adquieran el máximo de competencias para su futuro profesional, en este trabajo presentamos los resultados de aprendizaje de una actividad compleja basada en la metodología *Flipped Classroom* en entorno gamificado y aprendizaje CSCL, llevada a cabo con estudiantes organizados en equipos multidisciplinares de tres universidades valencianas, con el fin de favorecer tanto el aprendizaje cognitivo individual como el grupal.

2. MÉTODO

2.1. Descripción del contexto y de los participantes

La metodología docente empleada establece un modelo de composición de equipos colaborativos multidisciplinares. Se trabaja en el contexto de asignaturas anuales y/o semestrales del Grado en Farmacia de la Universitat de València (UV), Grado en Ingeniería Agronómica y del Medio Natural de la Universitat Politècnica de València (UPV) y Grado en Biotecnología de la Universidad Católica de Valencia (UCV). El número de estudiantes que han participado voluntariamente ha sido 128, 57 y 66 respectivamente, lo que representa un total de 251 estudiantes. Las asignaturas implicadas fueron *Farmacognosia* (UV), *Botánica Sistemática* (UPV), *Técnicas Instrumentales Básicas* (UCV), *Ingeniería Genética* (UCV) y *Biotecnología Vegetal* (UCV).

2.2. Instrumentos

Las herramientas informáticas que se utilizaron en esta actividad de enseñanza-aprendizaje fueron: aplicación móvil o *app* Doodle, que se utilizó para generar el cuestionario de inscripción y crear la encuesta de satisfacción de la actividad; plataformas docentes de cada una de las asignaturas para la gestión de los contenidos teóricos y recursos proporcionados por el profesor; Prezi y Microsoft Power-Point® en la edición de contenidos utilizados en las exposiciones orales de los estudiantes y planteamiento del taller; YouTube como recurso multimedia en el video educativo y *Kahoot!* aplicación englobada dentro del aprendizaje móvil electrónico y de la ludificación.

2.3. Procedimiento

El equipo interuniversitario y multidisciplinar de profesores llevó a cabo diferentes reuniones con el fin de organizar la actividad. En primer lugar se eligió el tema “Alcaloides de Papaveráceas” que se consideró de interés para los grados implicados en el proyecto. Dicha temática se dividió a su vez en distintos subtemas enfocados según el área de conocimiento de la asignatura participante. Al tratarse de una actividad voluntaria se estableció un sistema de inscripción *online* basado en la herramienta Google Forms® con el objetivo de introducir a los estudiantes en entornos virtuales (Figura 1).

Se estableció una fase inicial de trabajo autónomo para la que se crearon grupos de trabajo de 4-10 estudiantes para cada uno de los aspectos del tema a trabajar, designando entre ellos a dos estudiantes para la exposición oral. A cada grupo se le asignó un tutor creando un entorno de aprendizaje combinado, dirigido por los estudiantes con el seguimiento del docente.

La segunda fase del proyecto consistió en una sesión formativa presencial incluyendo las siguientes metodologías docentes:

2.3.1. Clase inversa (*Flipped Classroom*): presentaciones orales (Power-Point®, Prezi) sobre los contenidos teóricos trabajados previamente por los equipos de cada asignatura.

2.3.2. Gamificación y *Computer Supported Collaborative Learning*: se combinaron estudiantes de los distintos grados universitarios participantes creando equipos multidisciplinarios para realizar las siguientes actividades:

- a) **Resolución de un caso práctico**, a través del taller titulado “Crimen en el laboratorio: ¿Quién ha sido el asesino?”, que consistió en plantear el asesinato de un investigador en el laboratorio de una empresa farmacéutica. Los distintos equipos multidisciplinarios resolvieron en un tiempo limitado quién había sido el asesino y cuál había sido el veneno utilizado, empleando los conocimientos adquiridos previamente en la fase de exposición de contenidos teóricos.
- b) **Vídeo de un trabajo de investigación universitaria**: se proyectó un vídeo sobre el cultivo legal de la amapola en Turquía y se propuso un listado de preguntas a resolver por los equipos multidisciplinarios de forma competitiva.

El desarrollo de estas dos actividades se llevó a cabo empleando la aplicación informática *Kahoot!*. Esta herramienta está englobada dentro del aprendizaje móvil electrónico y de la gamificación. El equipo de profesores elaboró dos cuestionarios de elección múltiple, uno para resolver el caso práctico planteado en el taller lúdico que constaba de 9 preguntas y otro acerca de la información contenida en el vídeo de 5 preguntas. A los estudiantes se les proporcionó un código que les permitió acceder al juego a través de su propio *Smartphone*. El ranking de puntuación en tiempo real apareció reflejado en la pantalla del aula, permitiendo el seguimiento del juego a todos los participantes. Los profesores establecieron un sistema de recompensa para las mejores puntuaciones en ambas pruebas y en la actividad.

Al finalizar la jornada formativa presencial, los estudiantes contestaron individualmente una encuesta sobre el nivel de satisfacción de la actividad docente empleando la aplicación Google Forms®.

3. RESULTADOS

3.1. Empleo de herramientas *online* para la organización de la actividad docente multidisciplinar.

A través del formulario *online* diseñado *ad hoc* (Figura 1) se inscribieron un total de 251 estudiantes: 57 estudiantes de la asignatura *Botánica Sistemática* (UPV), 128 estudiantes de *Farmacognosia* (UV),

y 66 estudiantes de la UCV de los cuales 5 eran estudiantes de la asignatura *Técnicas Instrumentales Básicas* y el resto de las asignaturas de *Biología Vegetal* e *Ingeniería Genética*.

Inscripción de estudiantes a la conferencia-taller "Alcaloides de Papaveráceas" (28/03/17)

Esta conferencia-taller se enmarca dentro de un proyecto interuniversitario de innovación docente en el que participan la Universidad de Valencia (Grado en Farmacia), la Universidad Politécnica de Valencia (Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural) y la Universidad Católica de Valencia (Grado en Biotecnología). El proyecto ha sido financiado por la Universidad de Valencia (UV-SFPIE_GER16-417540).

En la primera parte (conferencia) se realizarán presentaciones orales por parte de los alumnos y en la segunda parte (taller) se trabajará por equipos multidisciplinares en la resolución de un caso práctico.

El evento tendrá lugar el martes 28 de marzo de 2017 de 11.30 a 14.00 en la Sala Darwin de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Valencia (Campus de Burjassot).

* Required

¿Estás interesado en asistir? ¡Inscríbete antes del 1 de marzo!

Nombre y apellidos *

Your answer

Figura 1. Extracto del formulario *online* para la organización de la actividad docente.

3.2. Clase inversa o *Flipped-Classroom*

Empleando la herramienta docente de clase inversa, los estudiantes de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural (UPV) realizaron una exposición de los aspectos botánicos de la Familia Papaveráceas: distribución geográfica, caracteres diagnósticos, géneros y especies de interés para el hombre. A continuación los estudiantes de Farmacia (UV) se centraron en la especie medicinal *Papaver somniferum* L., en concreto en las cápsulas de adormidera y opio, abarcando composición química, extracción, caracterización, valoración, actividad farmacológica y empleo de los alcaloides, finalizando con un vídeo sobre las drogas de abuso. Por último, los estudiantes de Biotecnología (UCV) se dedicaron al estudio de las rutas biosintéticas de morfínicos, así como a la ingeniería metabólica de estas moléculas. De este modo los estudiantes recibieron los contenidos teóricos necesarios para la siguiente fase de la sesión formativa presencial.

3.3. Empleo de gamificación y *Computer Supported Collaborative Learning*

Se constituyeron 19 equipos multidisciplinares integrando a estudiantes de los distintos grados universitarios participantes. Tras la puesta en escena de un *Role Playing* por los estudiantes de *Técnicas Instrumentales Básicas* sobre el caso práctico “Crimen en el laboratorio: ¿Quién ha sido el asesino?” los equipos respondieron a un total de 9 preguntas mediante la herramienta de gamificación *Kahoot!*, obteniendo de manera inmediata (*Feedback*) información sobre el aprendizaje colaborativo de los distintos equipos (Figura 2).

En cuanto al carácter formativo de la actividad, es interesante destacar que un 79% de los equipos obtuvo un porcentaje de respuestas correctas superior al 75% (Figura 2), y que el 89,5% de los participantes reconoció al asesino a través de la interpretación de espectros de masas e infrarrojos de las sustancias encontradas en la escena del crimen.

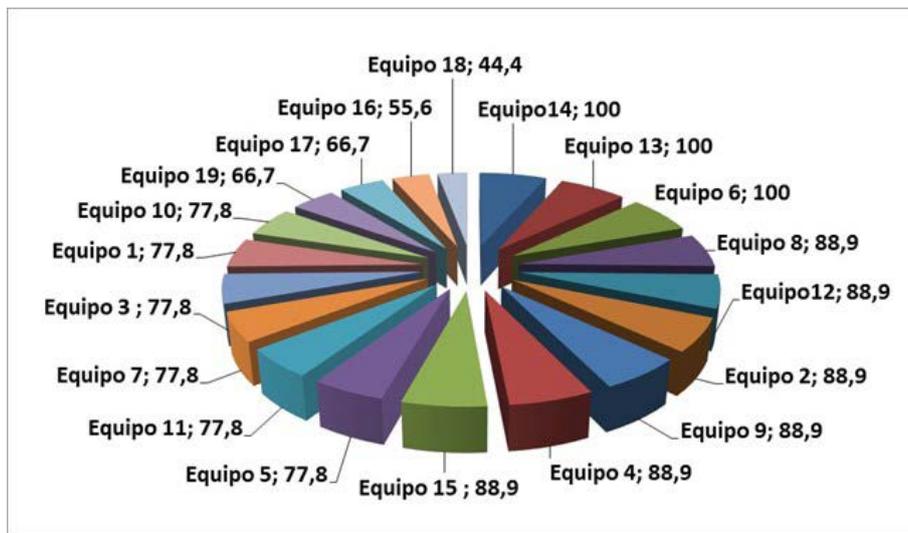


Figura 2. Equipos multidisciplinares formados y porcentaje de aciertos

Con el objetivo de consolidar la dinámica de aprendizaje colaborativo con el recurso docente de gamificación, se proyectó un vídeo sobre el cultivo de *Papaver somniferum* en Turquía y tras responder a 5 preguntas, se obtuvieron resultados similares ya que 15 de los 19 equipos (79%) alcanzaron un porcentaje de respuestas correctas superior al 75%.

3.4. Satisfacción de los estudiantes con la actividad desarrollada.

La actividad fue evaluada por los estudiantes a través de un cuestionario *online* (Google Forms®) con una escala tipo Likert modificada con 6 niveles de respuesta (0: no sabe/no contesta; 1: muy insatisfecho; 2: insatisfecho; 3: indiferente; 4: satisfecho; 5: muy satisfecho). Dicha encuesta fue contestada por el 78,5% de los inscritos (197 estudiantes), que correspondió al 50,8% de estudiantes del Grado en Ingeniería Agronómica y del Medio Natural (UPV), 99,2% de estudiantes del Grado en Farmacia (UV) y un 62% de estudiantes del Grado en Biotecnología (UCV).

En cuanto a los resultados obtenidos, podemos indicar que en general los estudiantes estaban satisfechos con la actividad realizada con una valoración global de 3,8 (Tabla 1), destacando la valoración positiva de la estructura y organización de la actividad (ítem 1), el interés en participar en actividades multidisciplinares e interuniversitarias (ítem 6) y el uso de la herramienta de gamificación *Kahoot!* para el aprendizaje colaborativo (ítem 9).

Tabla 1. Percepción de los estudiantes acerca de la actividad realizada

Ítem	Pregunta	Media ± D.S
1	La estructura de la actividad te ha parecido lógica y bien organizada.	3,99±0,89
2	El contenido de la actividad te ha facilitado la comprensión de la materia tratada.	3,78 ±0,96
3	Piensas que tu participación/asistencia a la jornada te ha ayudado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de tu asignatura.	3,58±1,15
4	Te ha resultado útil para tu aprendizaje que el mismo tema se haya abordado desde distintas perspectivas profesionales.	3,85±1,07
5	Recomendarías esta actividad a otros estudiantes de tu Grado.	3,75±1,14
6	Crees que se deberían realizar más actividades de este tipo entre diferentes Grados y Universidades.	4,15±1,08

7	Cómo valoras el taller “Asesinato en el laboratorio” para la comprensión de la materia tratada	3,68± 1,26
8	Cómo valoras el vídeo “La Fortaleza Negra del Opio” para la comprensión de la materia tratada	3,90± 1,04
9	Te ha parecido apropiada la herramienta <i>Kahoot!</i> para desarrollar este proyecto colaborativo	4,03± 1,22
	Nivel Global de satisfacción de la jornada	3,86

En cuanto al ítem 1 “La estructura de la actividad te ha parecido lógica y bien organizada” el 38% de los estudiantes de la UPV se encontraba satisfecho y el 28% muy satisfecho, frente al 48% de estudiantes satisfechos y 32% muy satisfechos de la UV o el 56% de satisfechos y 22% muy satisfechos de la UCV (Figura 3).

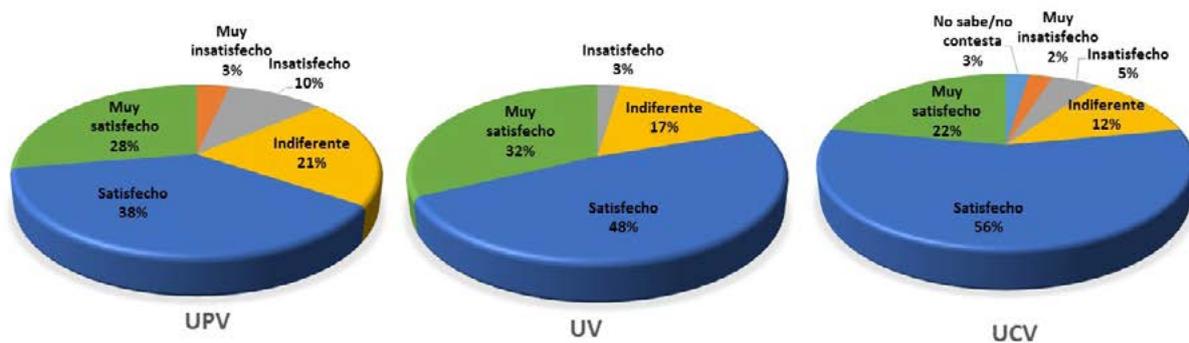


Figura 3. Comparativa de la percepción de los estudiantes acerca de estructuración de la actividad

Respecto al ítem 2, relativo a si el contenido de las exposiciones les había ayudado a la comprensión del tema tratado (Figura 4), el mejor porcentaje de satisfacción (71%) correspondió a los estudiantes del Grado en Farmacia de la UV, seguido de los estudiantes del Grado en Biotecnología de la UCV (66%).

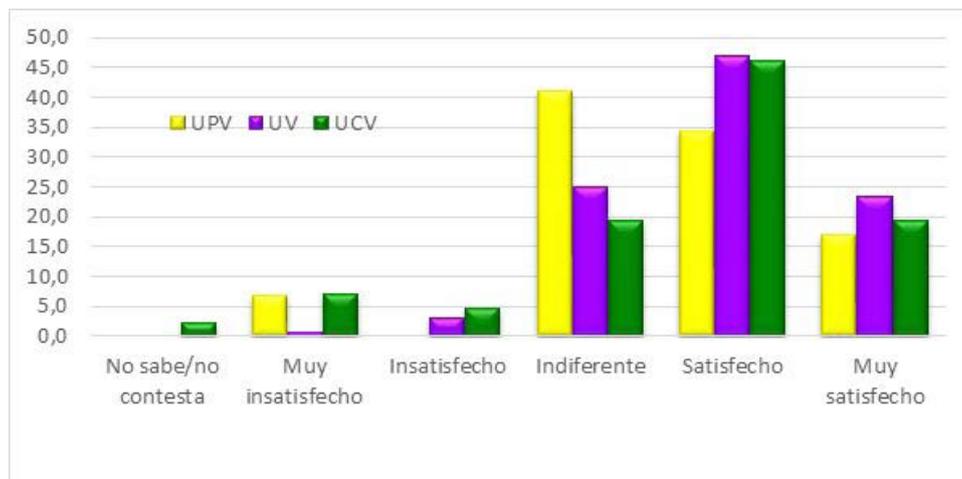


Figura 4. Valoración del contenido de la exposición con el grado de comprensión de la materia tratada

Si realizamos un análisis global, considerando el porcentaje de estudiantes adscritos a cada nivel de satisfacción en cada uno de los nueve ítems evaluados, y obteniendo el promedio de dicho datos, se observa que un 70% de los estudiantes encuestados se encontraban satisfechos y muy satisfechos con la actividad desarrollada (Figura 5).

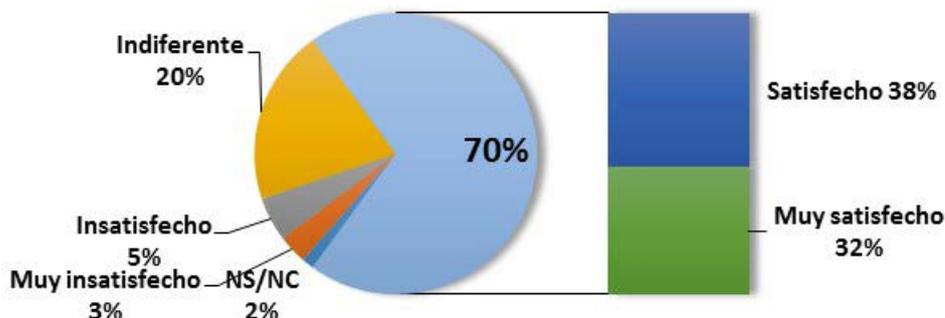


Figura 5. Porcentajes de satisfacción global con la actividad docente.

Por último, el análisis de los datos globales de satisfacción por titulación muestra que los resultados entre las tres titulaciones participantes en el proyecto son similares, destacando que más de un 30% de los estudiantes del Grado en Farmacia se encuentran muy satisfechos con la actividad (Figura 6).

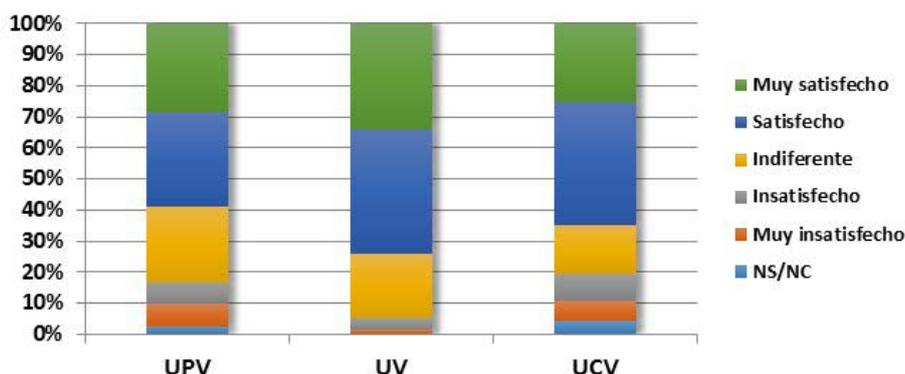


Figura 6. Porcentajes de satisfacción de la actividad docente por titulación.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La adecuada implementación de diversas estrategias virtuales y metodologías docentes innovadoras en la jornada interuniversitaria sobre “Alcaloides de Papaveráceas” ha permitido que estudiantes de los grados de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural (UPV), Farmacia (UV) y Biotecnología (UCV), hayan participado de manera autónoma, dinámica, proactiva y colaborativa en la realización de las actividades asociadas a dicha jornada.

A la vista de los resultados obtenidos se hace patente que un porcentaje elevado de estudiantes alcanzó los objetivos de aprendizaje adecuados, ya que cerca de un 80% de los equipos multidisciplinares obtuvo un porcentaje de respuestas correctas superior al 75% en las pruebas de valoración gamificadas. La implementación de la clase inversa como proceso de aprendizaje autónomo en el que los estudiantes son los protagonistas de su aprendizaje (Hamdan et al., 2013), se comprobó en

las exposiciones de los estudiantes de los distintos grados. Se distribuyeron las responsabilidades del aprendizaje entre los participantes, recayendo principalmente en aquellos estudiantes más activos la presentación de los distintos trabajos sobre los “Alcaloides de Papaveráceas”, tratados desde los puntos de vista botánico, farmacognóstico, biotecnológico y analítico.

El trabajo en equipo multidisciplinar en el que se desarrolló la competencia cognitiva y la comunicación interpersonal y grupal, también se resolvió satisfactoriamente pese al elevado número de estudiantes que participaron en la actividad, lo que supuso un esfuerzo adicional de organización.

La metodología de gamificación resultó eficaz ya que generó motivación en los estudiantes, no solo para conseguir sus intereses personales sino también en beneficio de sus equipos, y les animó a progresar en los contenidos de aprendizaje. Coincidiendo con Contreras & Eguia (2016), fue una competición “saludable” ya que se realizó en un periodo de tiempo corto, se trataron diferentes temáticas, todos los equipos participantes tuvieron la misma oportunidad de ganar un premio de valor simbólico y proporcionó calidad y evaluación de aprendizaje. Además los estudiantes vivieron estos juegos como una *aventura épica*, lo cual, según Prieto y col. 2014, explota mecanismos de motivación intrínsecos, mejorando así la efectividad del aprendizaje. De hecho, los estudiantes de las tres universidades manifestaron tanto en las encuestas como de forma verbal haber disfrutado aprendiendo.

Respecto a los resultados obtenidos en la resolución del caso práctico por equipos multidisciplinarios a través de la gamificación, destaca el alto porcentaje de respuestas correctas, especialmente la correcta interpretación de espectros de masas e infrarrojos, a pesar de que estos contenidos no se estudian en profundidad en algunas titulaciones participantes en el proyecto. El empleo de la clase inversa o de la gamificación para la resolución de casos prácticos se ha mostrado en otros estudios favorables para el aprendizaje del estudiante (O’Flaherty & Phillips, 2015; Prieto et al., 2014). En este trabajo se apoyan estas observaciones previas, pero además se evidencia que la combinación de ambas herramientas potencia la adquisición de competencias transversales (trabajo en equipo, herramientas digitales, etc.).

Por otro lado, la elaboración de un modelo teoría de respuesta como unidad básica de medida en el escenario psicométrico (Van der Linden & Glass, 2000) con la consiguiente elección y complejidad en la elaboración de los ítems, nos ha permitido conocer tanto la adquisición de los conocimientos, así como el grado de satisfacción de los alumnos con el desarrollo de la jornada.

En cuanto a la encuesta de satisfacción, destaca, además de los ítems 1 y 9 señalados en resultados, el ítem 6 “Crees que se deberían realizar más actividades de este tipo entre diferentes Grados y Universidades”, en el que los estudiantes de las tres universidades manifestaron su satisfacción por encima del 70%, coincidiendo con la edición anterior (Blázquez et al., 2016), donde este ítem alcanzó el mayor nivel de satisfacción, lo que nos lleva a continuar con este tipo de actividades multidisciplinarias. De nuevo, y aunque entre las preguntas menos valoradas por algunos de los estudiantes se encuentra el ítem 3: “Piensas que tu participación/asistencia a la jornada te ha ayudado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de tu asignatura”, es un resultado coherente debido a que se trabaja con estudiantes de distintos cursos y que la sesión no abarca de igual modo todas las disciplinas.

Otro aspecto a destacar es que sólo el 78,5% de estudiantes inscritos cumplimentó el formulario *online* de satisfacción con la jornada formativa, un porcentaje inferior al obtenido en la edición anterior por el mismo equipo docente, en el que el soporte de la encuesta de satisfacción fue el papel (Blázquez et al., 2016). Si bien el empleo de herramientas *online* para evaluar la satisfacción de los estudiantes supone simplificar el proceso de evaluación y a la vez educar en el manejo de herramientas digitales,

se ha demostrado ampliamente en la literatura que las tasas de respuesta de encuestas suelen ser inferiores respecto a las encuestas en papel (Ardalan et al., 2007; Reisenwitz 2015). Sin embargo, a pesar de que las tasas de respuesta de las encuestas *online* puedan ser inferiores, los resultados medios obtenidos son similares a los que se extraen a través de encuestas en papel (Avery et al., 2016).

Es interesante comentar que los porcentajes de respuesta variaron significativamente entre los estudiantes de las tres universidades participantes, con un porcentaje mínimo de participación del 50,8% de los estudiantes del Grado en Ingeniería Agronómica y del Medio Natural (UPV) y un máximo del 99,2 % de los estudiantes del Grado en Farmacia (UV). Estas diferencias en la participación podrían explicar las variaciones en los distintos ítems (Tabla 1) que se observan entre las distintas titulaciones.

Analizando en conjunto los diferentes ítems de la encuesta de satisfacción se pone de manifiesto que en los Proyectos interuniversitarios e interdisciplinares debe buscarse que el área de intersección entre las distintas disciplinas sea lo mayor posible, jugando un papel esencial la elección de los contenidos a tratar, así como la planificación, coordinación, estructuración y conducción de la sesión, buscando siempre la interconexión equilibrada entre las disciplinas, evitando duplicidades, todo ello en aras de mejorar e incrementar el aprendizaje y el grado de satisfacción de los estudiantes (Hermann et al., 2001; Noorozi et al., 2003).

Si bien los estudiantes participantes en la actividad han sido los agentes activos en el proceso de enseñanza/aprendizaje y los profesores han actuado como guías, se debería señalar que la tutela y dirección de los estudiantes por parte de los profesores de las asignaturas involucradas, así como el trabajo y el esfuerzo invertido en la organización y desarrollo de la jornada, han sido claves para la consecución exitosa de la misma.

La actividad docente realizada ha sido beneficiosa para los estudiantes ya que, además de permitir alcanzar los objetivos de aprendizaje, ha fomentado la adquisición de competencias transversales como el trabajo grupal y la comunicación oral efectiva. Aunque no se puede asegurar si la actividad mejorará las calificaciones de las asignaturas de acuerdo con Prieto et al. (2014) que consiguieron, al aplicar la metodología de clase inversa en entorno gamificado, mejorar las notas medias de sus alumnos en los exámenes de evaluación del aprendizaje de la asignatura de Inmunología Clínica, sí se puede afirmar que los cambios propiciados influirán positivamente en el desarrollo académico y personal de los estudiantes participantes. No obstante, la excesiva gamificación en la enseñanza conlleva aspectos negativos como la dificultad en la expresión escrita (Domínguez et al. 2013) encontrando también elementos limitadores en el aprendizaje colaborativo derivados fundamentalmente de la heterogeneidad de los equipos así como del sistema de evaluación del grupo (Jarauta, 2014).

Por último, la jornada formativa ha sido sin lugar a duda una estrategia eficaz para potenciar la relación y la cooperación multidisciplinar interuniversitaria.

Este trabajo ha sido financiado con un proyecto de innovación educativa 2016-2017 (UV-SFPIE_GER16-417540) del Vicerectorat de Polítiques de Formació i Qualitat Educativa de la Universitat de València.

5. REFERENCIAS

- Al-Zahrani, A. M. (2015). From passive to active: The impact of the flipped classroom through social learning platforms on higher education students' creative thinking. *British Journal of Educational Technology*, 46(6), 1133-1148.
- Ardalan, A., Ardalan, R., Coppage, S., & Crouch, W. (2007). A comparison of student feedback obtained through paper-based and web-based surveys of faculty teaching. *British Journal of*

Education Technology, 38(6), 1085-1101.

- Avery, R. J., Bryant, W. K., Mathios, A., Kang, H., & Bell, D. (2006). Electronic course evaluations: Does an online delivery system influence student evaluations? *Journal of Electronic Education*, 37(1), 21-38.
- Blázquez, M. A., Giner, R. M., Ibáñez, M. D., Cortes, D., Ríos, J. L., de Luís, A., Serrano, A., Castellano, G., Fagoaga, C., Giménez, S., Roselló, J., & Santamarina, P. (2016). *Flipped classroom en el aprendizaje multidisciplinar colaborativo en diferentes grados universitarios*, In *Libro de Actas XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria* (pp. 2414-2424). Universitat de Alacant.
- Buckley, P., & Doyle, E. (2016). Gamification and student motivation. *Interactive Learning Environments*, 24(6), 1162-1175.
- Contreras, R. S., & Eguia, J. L. (Eds.) (2016). *La gamificación en las aulas universitarias*. Bellaterra: Institut de la Comunicació, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.
- Domínguez, A., Saenz de Navarrete, J., de Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., & Martínez-Herráiz, J-J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, 63, 380-392.
- Galbis-Córdova, A., Martí-Parreño, J., & Currás-Pérez, R. (2017). Higher education students' attitude towards the use of gamification for competencies development. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 13(1), 129-146.
- González-Gómez, D., Jeong, J. S., Airado Rodríguez, D., & Cañada-Cañada, F. (2016). Performance and perception in the flipped learning model: An initial approach to evaluate the effectiveness of a new teaching methodology in a general science classroom. *Journal of Science Education and Technology*, 25, 450-459.
- Goodyear, P., Jones, C., & Thompson, K. (2014). Computer-supported collaborative learning: Instructional approaches, group processes and educational designs. In *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 439-451). New York: Springer.
- Hamdan, N., McKnight, P. E., McKnight, K., & Arfstrom, K. M. (2013). A white paper based on the literature review: A review of flipped learning. Recuperado de http://www.flippedlearning.org/cms/lib07/VA01923112/Centricity/Domain/41/WhitePaper_FlippedLearning.pdf.
- Hermann, F., Rummel, N., & Spada, H. (2001). Solving the case together: The challenge of net-based interdisciplinary collaboration. *First european conference on computer-supported collaborative learning*. In P. Dillenbourg, A. Eurelings, & K. Hakkarainen (Eds.), *Proceedings of the first European conference on computer-supported collaborative learning* (pp. 293-300). Maastricht: McLuhan Institute.
- Jarauta, B. (2014). El aprendizaje colaborativo en la universidad: referentes y prácticas. *Revista de Docencia Universitaria*, 12, 281-302.
- Keengwe, J., & Onchwari, G. (2015). *Handbook of research on active learning and the flipped classroom model in the digital age*. Hershey: IGI Global.
- Kim, M. K., Kim, S. M., Khera, O., & Getman, J. (2014). The experience of three flipped classrooms in an urban university: an exploration of design principle. *Internet and Higher Education*, 22, 37-50.
- Kreijns, K., Kirschner, P. A., & Jochems, W. (2003). Identifying the pitfalls for social interaction in computer-supported collaborative learning environments: A review of the research. *Computers in Human Behavior*, 19, 335-353.
- Michaelsen, L. K., Knight, A. B. & Fink, L. D. (2002). *Team-based learning: A transformative use of*

small groups in college. Westport: Praeger Publishers.

- Noroozi, O., Teasley, S. D., Biemans, H. J. A., Weinberger, A., & Mulder, M. (2013). Facilitating learning in multidisciplinary groups with transactive CSCL scripts. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 8 (2), 189-223.
- O'Flaherty, J., & Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *Internet and Higher Education*, 25, 85-95.
- Popov, V., Noroozi, O., Barrett, J. B., Biemans, H. J. A., Teasley, S. D., Slof, B., & Mulder, M. (2014). Perceptions and experiences of, and outcomes for, university students in culturally diversified dyads in a computer-supported collaborative learning environment. *Computers in Human Behavior*, 32, 186-200.
- Prieto, A., Díaz, D., Monserrat, J., Alvarez-Mon, M., Sanvicén, P., Rinaldi, M. I. (2017). Aula inversa y aprendizaje inverso. En *Enseñar Ciencias Experimentales con TIC* (en prensa). Córdoba, Argentina: Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional.
- Prieto, A., Díaz, D., Monserrat, J. & Reyes E. (2014). Experiencias de aplicación de estrategias de gamificación a entornos de aprendizaje universitario. *ReVisión*, 7(2), 76-92.
- Reidsema, C., Kavanagh, L., Hadgraft, R., & Editors, N. S. (Eds.). (2017). *The Flipped Classroom Practice and Practices in Higher Education*. Singapore: Springer.
- Reisenwitz, T. H. (2015) Student evaluation of teaching. *Journal of Marketing Education* 38 (1), 7-17.
- Roberts, T. S. (Ed.). (2005). *Computer-supported collaborative learning in higher education*. Hershey: Idea Group Pub.
- Rodríguez-Fernández, L. (2017). Smartphones y aprendizaje: el uso de Kahoot en el aula universitaria. *Revista Mediterránea de Comunicación / Mediterranean Journal of Communication*, 8(1), 181-189.
- Sheppard, K., Dominick, P., & Aronson, Z. (2004). Preparing engineering students for the new business paradigm of international teamwork and global orientation. *International Journal of Engineering Education*, 20 (3), 475-483.
- Sung, H. Y., Hwang, G. J., & Yen, Y. F. (2015). Development of a contextual decision-making game for improving students' learning performance in a health education course. *Computers & Education*, 82, 179-190.
- Torrelles, C., Coiduras, J., Isus, S., Carrera, F., París, G., & Cela, J. (2011). Competencia de trabajo en equipo: Definición y categorización. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 15(3), 329-344.
- Van der Linden, W. J., & Glass, C. (Eds.) (2000). *Computer-adaptive testing: Theory and practice*. Boston: Kluwer Academic Publishers.