

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/261216249>

# Estrategias para trabajar la creatividad en la Educación Superior: pensamiento de diseño, aprendizaje basado en juegos y en proyectos

Article in *Revista de Educación a Distancia (RED)* · March 2014

CITATIONS

131

READS

4,682

1 author:



[Carina Soledad González González](#)

University of La Laguna

560 PUBLICATIONS 6,598 CITATIONS

SEE PROFILE

# **Estrategias para trabajar la creatividad en la Educación Superior: pensamiento de diseño, aprendizaje basado en juegos y en proyectos.**

## **Strategies to Work on Creativity in Higher Education: Design Thinking, Game and Project Based Learning**

Carina Soledad González González

Departamento de Ingeniería Informática. Universidad de La Laguna

cjgonza@ull.edu.es

### **Resumen**

Existen prácticas docentes que estimulan una mayor participación de los estudiantes, dando lugar a un trabajo motivador que estimula el pensamiento creativo e innovador, que potencia su autonomía y facilita el aprendizaje de competencias transversales y profesionales. En este trabajo, presentamos una experiencia de innovación educativa en la enseñanza de la ingeniería y del diseño, en donde se han aplicado estrategias de enseñanza-aprendizaje basada en proyectos (PBL) y aprendizaje basado en juegos, así como incorporado técnicas de *pensamiento de diseño (Design Thinking)*, *pensamiento visual (Visual Thinking)*, *pensamiento de juegos (Game Thinking)* al proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **Palabras Clave**

Creatividad, innovación, aprendizaje basado en problemas, pensamiento de diseño, pensamiento visual, generar ideas a través de juegos, pensamiento de juegos, aprendizaje basado en juegos.

### **Abstract**

There are teaching practices that foster greater student participation, resulting in a motivating work that encourages creative and innovative thinking. This enhances their autonomy and facilitates the learning of transversal and professional skills. In this paper, we present an experience of educational innovation in the teaching of engineering, where we applied teaching and learning strategies based on projects (PBL), game-based learning (GBL), design thinking (DT), visual thinking (VT) and game thinking (GT).

### **Keywords**

Creativity, Innovation, PBL, Design Thinking, Visual Thinking, Gamestorming, Game Thinking, GBL

## Introducción

La investigación evidencia que existen prácticas docentes que estimulan una mayor participación de los estudiantes, dando lugar a un trabajo motivador que estimula el pensamiento creativo e innovador, que potencia su autonomía y facilite el aprendizaje de competencias transversales y profesionales. En este sentido, la enseñanza basada en proyectos (PBL) (Karlin & Viani, 2001) es una estrategia holística en vez de ser un complemento, en donde los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase. Por ello, se vuelven imprescindibles para trabajar las competencias transversales así como las profesionales. Por otra parte, los estudiantes aprenden construyendo nuevas ideas o conceptos, basándose en sus conocimientos actuales y previos y se sienten más motivados al tener un papel activo en la planificación de su propio aprendizaje.

Por ello, en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática de la Universidad de La Laguna, los contenidos de de Interacción Persona-Computador correspondiente al 3er curso de Ingeniería Técnica Informática, desde el curso 2004-2005 se ha utilizado una metodología de aprendizaje basada en proyectos y trabajo colaborativo, en formato semi-presencial a través de Moodle. Durante el curso 2004-2005 se realizaron actividades de aprendizaje colaborativo, entre las que podemos destacar la creación de wikis grupales (inter e extra) con una especificación clara de roles y distribución de tareas (González et al., 2006). En los cursos sucesivos, esta metodología de proyectos y trabajo colaborativo se ha mantenido, variando el tipo de actividades y experiencias llevadas al laboratorio. Se ha trabajado desde la integración de videojuegos multijugador con Moodle (González & Blanco, 2008), estudiándose los factores motivacionales de su utilización en docencia, hasta la creación de mapas conceptuales colaborativos y entornos colaborativos de trabajo para soportar el desarrollo de la metodología DCU (Diseño Centrado en el Usuario) (Siegel, 2003) en los proyectos seleccionados por los estudiantes. Asimismo, se han incorporado técnicas provenientes del área de la creatividad y del pensamiento de diseño o “*design thinking*” (Brown, 2008) en la metodología de DCU, especialmente en la fase de prototipado (Gonzalez et al, 2010). Durante los dos últimos cursos, con el fin de centrar el aprendizaje sobre las competencias transversales y profesionales (Gonzalez et al., 2012; Sicilia, 2009), se ha trabajado con los estudiantes sobre conceptos como e-portafolio, usando Mahara, y las redes sociales, como Twitter o LinkedIn (Gonzalez, 2012). Durante este último curso 2012-2013, hemos aplicado estrategias de enseñanza-aprendizaje basada en proyectos, utilizando herramientas de gestión de proyectos así como otras herramientas 2.0 para la creación de entornos de aprendizaje colaborativo, así como incorporado técnicas de *pensamiento de diseño (Design Thinking o DT)* (Brown, 2008), *pensamiento visual (Visual Desing o VT)* (Ware, 2008) y *pensamiento lúdico (Gamestorming o GS)* (Gray, et al., 2012) al proceso de enseñanza-aprendizaje de determinados contenidos de la asignatura, especialmente los relacionados a la concepción, creación y prototipado del proyecto. En este artículo se presenta dicha experiencia de innovación educativa.

## Marco Teórico

El portafolio es una metodología de trabajo que consiste, fundamentalmente, en recopilar las producciones de los estudiantes para evaluar sus aprendizajes entorno a una temática específica. De esta forma, los trabajos recogidos por el estudiante en el

portafolio ofrecen una imagen de la evolución del aprendizaje de los alumnos, permitiendo una evaluación no solo del producto, sino también del proceso. Además, también se recogen otros aspectos como la autoría, la relación de contenidos a desarrollar, objetivos, estructura y evaluación (Barberá et al., 2006). Por otra parte, un e-portafolio permite que la recopilación de trabajos del estudiante se realice de forma digitalizada, permitiendo la inclusión de distintos formatos, no solo el escrito. Así, imágenes, vídeo, sonido, pasan a formar parte de las posibilidades desarrollo de los estudiantes.

Asimismo, el uso de e-portafolios puede contribuir a mejorar y adecuar las metodologías de evaluación requeridas en las titulaciones adaptadas al EEES, pero ello requiere que el profesorado esté formado para poder realizar esta evaluación, así como que el alumnado esté preparado para la creación del e-portafolio. En este sentido, nuestra propuesta presenta el uso del e-portafolio como estrategia evaluativa de competencias y puede ser una guía de apoyo en la utilización del mismo.

Es importante destacar que la evaluación de las competencias no puede efectuarse desde el paradigma de la evaluación tradicional, dado que el enfoque por competencias exige un tipo de evaluación diferente. La evaluación por competencias es *una evaluación dinámica, una evaluación que sitúa la acción en el contexto, e incluye el saber, el saber hacer, el ser y el saber estar* (Bravo y Fernández, 2000). Por ello, se debe plantear una evaluación alternativa, en donde se evalúe la ejecución o cumplimiento de las tareas. Esto requiere que el alumnado se implique, planifique, desarrolle, comunique y argumente las tareas. Por otra parte, la evaluación debe ser *auténtica*, esto es, una evaluación del saber hacer lo más realista posible, lo cual requiere que las tareas evaluadas sean cercanas a la realidad o lo más reales posible.

Existen herramientas tecnológicas que pueden ayudar al desarrollo de competencias transversales y profesionales, como por ejemplo las redes sociales, que pueden servir para, por ejemplo, la búsqueda de empleo. De esta forma, los estudiantes pueden utilizar las redes sociales de forma profesional, para la búsqueda, selección y pertenencia a grupos de expertos o grupos profesionales relevantes de los temas tratados en la carrera, a nivel nacional e internacional. Destacaremos que, en los temas técnicos de las ingenierías, la mayoría de la documentación, vídeos, foros profesionales y comunidades, se encuentran en inglés, lo cual nos brinda la oportunidad de trabajar la competencia de otros idiomas de forma rutinaria.

Igualmente, los estudiantes pueden crear grupos y administrarlos, gestionar calendarios y eventos, encontrar, seleccionar y compartir contenidos de actualidad, identificar tendencias, entre otras posibilidades que actualmente ofrecen las redes. Asimismo, las redes sociales facilitan la coordinación y trabajo de diversos grupos de aprendizaje (clase, asignatura, grupo de alumnos de una asignatura, etc.).

Desde el punto de vista educativo, las redes sociales permiten el trabajo online de los profesores y estudiantes que potencian el desarrollo de las competencias tecnológicas y habilidades y aptitudes tales como la socialización, el trabajo en equipo o la importancia de compartir. Asimismo, contribuyen a la concienciación de la identidad digital de profesores y estudiantes, y de esta forma, darse cuenta de los procesos sociales de participación y formación de la opinión. También permiten que los estudiantes aprendan “haciendo cosas”, desarrollando capacidades cognitivas tales como el razonamiento, la capacidad de síntesis y análisis y la toma de decisiones. Fomentan asimismo el aprendizaje informal, no estructurado y basado en la experiencia (Marsik y Watkins,

1990) y el aprendizaje social (Rotter, 1954) del individuo, que aprenden de la comunidad aquellos comportamientos que considera positivos o útiles.

Asimismo, la enseñanza basada en proyectos (PBL) (Karlin y Viani, 2001) es una estrategia holística en vez de ser un complemento, en donde los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase. Por ello, se vuelven imprescindibles para trabajar las competencias transversales así como las profesionales (Sicilia, 2009). Por otra parte, los estudiantes aprenden construyendo nuevas ideas o conceptos, basándose en sus conocimientos actuales y previos y se sienten más motivados al tener un papel activo en la planificación de su propio aprendizaje. Teniendo en cuenta todo lo anterior, en este trabajo se ha diseñado una metodología que aplica los conceptos anteriores (e-portafolio, redes sociales y PBL).

Además, con el objetivo de potenciar el pensamiento creativo e innovador de los estudiantes en el desarrollo de los proyectos, se aplicaron técnicas de *pensamiento de diseño (DT)*, *pensamiento visual (VT)* y pensamiento lúdico (*GS*).

El DT es una aproximación metodológica a la resolución de retos y problemas de forma creativa. A través del DT se pueden investigar problemas que no están claramente definidos, obteniendo información, analizando contenido y proponiendo soluciones en los campos del diseño y la planificación (Brown, 2008). Es una forma de pensar que combina el conocimiento y comprensión del contexto en el que surgen los problemas, la creatividad para presentar propuestas novedosas de solución y la racionalidad para confrontar dichas soluciones creativas con los límites que la realidad impone (Romero, 2012). La metodología parte de un pensamiento divergente y objetivos difusos, tratando de buscar soluciones prácticas, conseguidas a través de un pensamiento convergente. El DT se basa en los siguientes principios: empatía, imaginación, experimentación, prototipado colectivo, pensamiento integrador y aprendizaje iterativo. Estos principios integran al usuario dentro del proceso al hacerlo partícipe tanto teórica como materialmente de la acción innovadora. Así el ser humano es el origen de la innovación puesto que se parte del análisis de sus necesidades y, mediante un proceso imaginativo e integrador, se llega a propuestas revisables para una mejora continua de los resultados. Esta característica hace que el DT sea una metodología altamente compatible con la metodología propia del área de Interacción Persona-Ordenador, el DCU.

Por otra parte, el pensamiento visual está muy relacionado con la innovación ya que el objetivo último de éste es mejorar sistemas o ideas. En el ámbito de la innovación se trabaja constantemente con "metas difusas" e "hipótesis", por lo que el pensamiento visual se convierte en un vehículo idóneo para explorar nuevos terrenos, contrastar hipótesis y, como resultado, tomar mejores decisiones. Así pues, el pensamiento visual se puede utilizar para resolver problemas de sistemas, estudiar y explorar conceptos y sistemas e innovar, permitiendo entender visualmente cómo funcionan los sistemas, las personas y los flujos entre los elementos de los sistemas.

En cuanto al pensamiento lúdico, podemos decir que a través de los juegos se pueden recorrer todas las fases del proyecto, analizando desde las etapas de planteamiento de objetivos y análisis de la situación actual, pasando por la divergencia o generación de ideas, hasta la convergencia en soluciones prácticas. Permiten además, romper las barreras y mejorar la comunicación en el grupo y generar nuevas ideas, visiones y estrategias. Es por tanto, una potente herramienta para trabajar el pensamiento innovador y desarrollar la creatividad.

Los "juegos de construcción" utilizan el pensamiento lúdico basado en la construcción y en el cual el aprendizaje es un subproducto del juego. Se exploran las ideas a través de prototipos, tanto en el diseño como con objetos físicos, permitiendo la experimentación en el diseño.

En el caso de los diseñadores, este juego de construcción se denomina "pensar con las manos" y se logran a través de "prototipos de baja calidad". Este juego permite encontrar soluciones a través de prototipos y llevar el pensamiento del diseñador al mundo real rápidamente. Por otra parte, cuando hablamos de diseñar algo que no es un objeto físico sino un sistema de interacciones podemos usar "juegos de rol". El juego de rol es muy valioso para pensar en experiencias, para ponernos a nosotros mismos en la situación que diseñamos y proyectarnos en esta situación. Podríamos decir que a través del juego de rol logramos la "empatía del diseñador", ya que se puede poner en el lugar de los usuarios de sus diseños e imaginar las situaciones donde serán utilizados. Como futuros diseñadores, se deben probar las soluciones propuestas y los juegos de rol son "prototipos de situaciones".

## Experiencia

El principal *objetivo* de la experiencia de innovación docente que se presenta en este trabajo, es aplicar en un entorno b-learning estrategias de aprendizaje basado en proyectos potenciando la innovación y la creatividad en los estudiantes en la creación de proyectos colaborativos. La *población de estudio* fueron los estudiantes del Grado de Ingeniería Informática correspondientes a la asignatura de 3ro "Sistemas de Interacción Persona-Computador".

La muestra la componían 116 estudiantes con edades comprendidas entre 20 y 42 años, de los cuales el 82% eran varones y el 18% mujeres.

La asignatura fue organizada siguiendo una metodología *b-learning*, en donde se distribuyeron las actividades de enseñanza-aprendizaje a lo largo de las 15 semanas del primer cuatrimestre del curso 2012-2013, destinando 42 horas a actividades con contacto con el profesorado de tipo presencial (clases magistrales, tutorías, prácticas de laboratorio, etc.), 18 horas de tipo virtual-online y 90 horas al trabajo autónomo del estudiante.

Las actividades que debían realizar los estudiantes fueron diseñadas siguiendo los principios de *aprendizaje colaborativo apoyado por computador* (Strijbos et al., 2004) y *aprendizaje basado en proyectos* (Karlin & Vianes, 2001). De esta forma, los 116 estudiantes se organizaron en 33 grupos de trabajo de 3 a 5 miembros. Posteriormente se distribuyeron roles y responsabilidades individuales dentro del grupo para las tareas generales del proyecto a desarrollar.

Para poder llevar a cabo los proyectos, se desarrollaron diferentes actividades organizadas semanalmente, tales como:

- a) Selección de temáticas reales trabajar como proyectos,
- b) Formación sobre metodologías ágiles (SCRUM/XP),
- c) Formación sobre herramientas de gestión de proyectos (Trello),
- d) Formación en técnicas de pensamiento de diseño,
- e) Creación de grupos y administración de los mismos,
- f) Creación calendarios colaborativos y asignaciones de tareas,

- g) Formación sobre herramientas 2.0 para la creación de los entornos virtuales de aprendizaje,*
- h) Evaluación de competencias adquiridas (generales, específicas, transversales y profesionales) a través de entrevistas, observación del trabajo desarrollado en los entornos y cuestionarios,*
- i) Presentación oral y revisión del trabajo en grupo.*

Para la realización de los proyectos, los estudiantes aplicaron metodologías híbridas, combinando metodologías ágiles de Ingeniería de Software (SCRUM/XP), con el resto de metodologías de innovación (DCU, DT; VT, GS), para el planteamiento, planificación, requisitos, seguimiento, implementación y evaluación de los proyectos reales planteados. Asimismo, los proyectos debían cumplir los siguientes requisitos:

- Ser dirigidos por el estudiante (centrado en el mismo),
- Estar claramente definidos (con un inicio, un desarrollo y un final),
- Tener contenido significativo para los estudiantes (ser directamente observable en su entorno),
- Tratar problemas del mundo real (aportes y soluciones a problemas existentes),
- Ser objeto de una investigación actual (novedad e innovación),
- Contener objetivos específicos relacionados con la guía docente (metodología de diseño, factores humanos, experiencia de usuario),
- Terminar con un producto final (prototipo),
- Tener conexiones entre lo académico, la vida y las competencias profesionales (relacionar los contenidos de la asignatura y desarrollar las competencias necesarias para satisfacer lo que buscan las empresas y el mercado actual),
- Tener oportunidades de retroalimentación y evaluación por parte de expertos (publicar resultados y avances en foros profesionales y redes sociales),
- Tener oportunidades para la reflexión y la auto evaluación por parte del estudiante (debates en grupo, con otros grupos y con el profesor) y, finalmente,
- Ser objeto de una evaluación auténtica (incluyendo evaluaciones contextualizadas de: competencias profesionales, habilidades sociales, discurso y comunicación, compromiso, empeño e iniciativa, cooperación, trabajo de campo, creación e invención, valores, pensamiento crítico e indagación, resolución de problemas, aprendizaje in situ, comprensión e integración de conceptos, interpretación, análisis y síntesis, toma de decisiones, juicio y evaluación).

Con el objetivo de potenciar el logro de competencias transversales y profesionales en las ingenierías técnicas a través del uso de plataformas sociales y abiertas 2.0, hemos tilizado diversas herramientas de forma combinada. En una clase magistral se dieron las pautas de trabajo para cada una de las herramientas utilizadas. En concreto, se trabajó sobre el concepto de portafolio digital (utilizando Google Drive y Trello) (Guasch, 2009) y las redes sociales (Twitter) para el intercambio de contenidos, análisis y selección de información relevantes de la carrera y participación en grupos de expertos y comunidades profesionales nacionales e internacionales.

Asimismo, se diseñó un pre-test y un post-test para evaluar las competencias transversales y profesionales de los estudiantes. Asimismo, se realizaron evaluaciones continuas y un examen final. Además, el profesor contaba con un diario en donde se apuntaban las observaciones realizadas sobre el trabajo grupal en las sesiones

presenciales, las exposiciones orales y las entrevistas realizadas con los grupos.

La asignatura asimismo estuvo soportada en el aula virtual del Campus Virtual de la Universidad de La Laguna (Moodle) en donde se coordinaron de forma general las instrucciones, novedades, contenidos, guías y evaluación. Podemos resumir se ha creado un ecosistema tecnológico para el desarrollo del trabajo colaborativo del propio grupo:

- Un repositorio de contenidos elaborados por los estudiantes en las diferentes tareas asignadas (Google Drive);
- Un sitio para el propio grupo, en donde pudieran auto-gestionar sus propias agendas, realizar el seguimiento de las tareas y evidencias internas, con un formato ágil de mensajes, y realización de exposiciones orales en donde se producía el intercambio de ideas y reflexiones con los compañeros y el profesor (Trello);
- Un sitio en donde coleccionar direcciones y visualizar las entregas de forma pública en la red (Google Drive, Youtube, Twitter) y
- Un lugar para la entrega de informes, evaluaciones y evidencias finales, para el profesor (repositorio asignatura) (Moodle).

Por otra parte, de forma de promover las competencias transversales a través del aprendizaje significativo, la asignatura se centró en temas actuales de desarrollo profesional en el ámbito de la Interacción Persona-Ordenador, tales como redes sociales, las interfaces naturales, táctiles y móviles y la creación de videojuegos, desarrollados a través de metodologías ágiles en proyectos reales.

Además, para potenciar el pensamiento creativo e innovador de los estudiantes en el desarrollo de los proyectos, se aplicaron técnicas de *pensamiento de diseño (DT)*, *pensamiento visual (VT)* y pensamiento lúdico (*GS*) en el desarrollo de nuestra experiencia, tales como:

- a) Mapas mentales,
- b) Personas y escenarios,
- c) Mapa de empatía (Figura 1),
- d) Benchmarking,
- e) Bocetos,
- f) Storyboard,
- g) Cardsorting,
- h) Análisis de jerárquico de tareas,
- i) Análisis DAFO,
- j) Mago de OZ,
- k) Prototipado papel, funcional interactivo y vídeo y situaciones: juegos de rol (teatralización) (Figura 2).



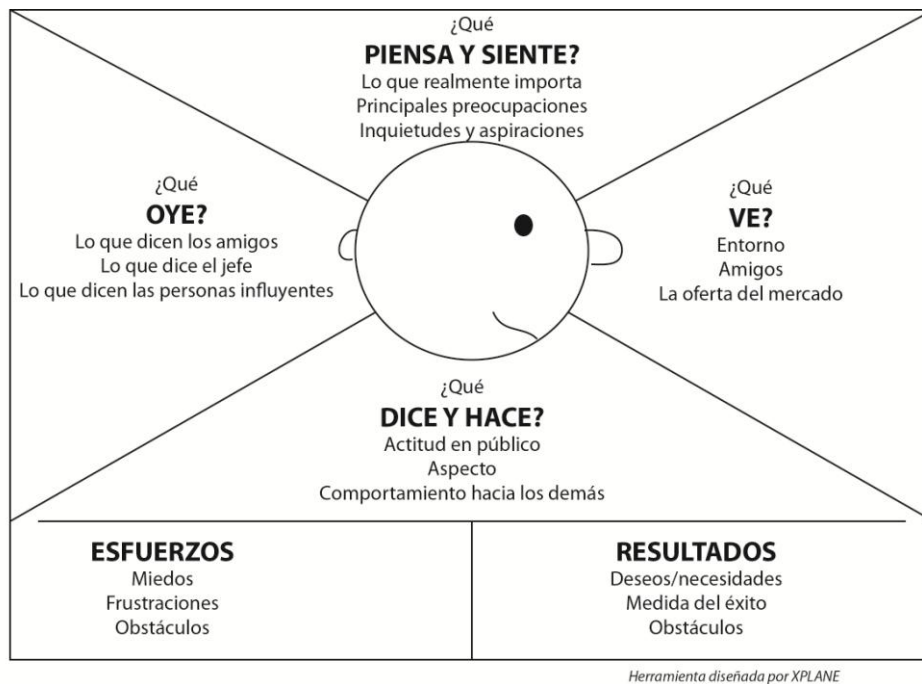


Figura 1. Mapa de empatía



Figura 2. Prototipado de situaciones (teatralización)

## Resultados

Para evaluar esta experiencia hemos utilizado diferentes instrumentos (cuestionarios, entrevistas, diario del profesor, etc.) en diferentes momentos del curso académico (pre-test, test, pos-test, durante sesiones prácticas/tareas).

Citaremos algunos resultados obtenidos de esta experiencia para su discusión:

- El 82% de los estudiantes trabaja en la “nube” (Google Docs, Dropbox, etc.) y el 70% lo hace de forma colaborativa. Sin embargo, el 61% no utiliza ningún sistema de calendario para organizar su propio trabajo y el 78% nunca lo ha utilizado para organizar el trabajo en grupo.
- El 99% de los estudiantes utiliza servicios como Youtube o similares para ocio, aunque el 77% lo hace para consultar temas de estudio.
- Los estudiantes comparten en la red información y trabajos con licencias en abierto (73%), destacando por el tipo de estudios (Ingeniería Informática) la

compartición de códigos de programas informáticos en repositorios tipo Github (55%).

- El móvil es una realidad en sus vidas, el 100% de los estudiantes posee un teléfono móvil, aunque solo el 83% tiene acceso a Internet (tipo smartphone). Lo utilizan principalmente para hablar (98%), enviar mensajes (86%), navegar (64%), chatear (65%), jugar (60%) y participar en redes sociales (60%). Sin embargo, las tabletas todavía no han entrado con fuerza en las aulas universitarias, ya que solo un 24% de los estudiantes posee un ipad o similar.
- La red social favorita de los estudiantes universitarios es Facebook (90%), seguida por Tuenti (70%), Twitter (61%) y Google+ (44%). Redes sociales de tipo profesional, tales como Linkedin, tienen escasa presencia (17%).
- El 97% utiliza las redes sociales para comunicarse con sus amigos, y lo hacen mucho menos para buscar información para trabajos de clase (22%), para compartir información técnica (33%), buscar información laboral (16%) o buscar información sobre grupos de interés profesional (18%).
- Sobre si las redes sociales pueden favorecer el aprendizaje, las opiniones se dividen, ya que el 54% piensa que en poco o nada se favorecería y el 46% que sí lo haría, bastante o mucho. Asimismo, afirman que las redes sociales favorecerán las capacidades de comunicación escrita (58%), la creatividad (52%) y trabajar en equipo (62%).
- El 75% de los estudiantes desconocían el concepto de e-portafolio, sin embargo intuían que era *“una recopilación de trabajos desarrollados a lo largo del curso que hay que entregar al profesor pero con utilidad para el aprendizaje”* (55%), que podía resultar útil para su aprendizaje (53%), para el desarrollo de sus competencias profesionales (46%) y para sus habilidades de planificación y gestión (54%).

De las observaciones de los grupos se destacan los siguientes comentarios realizados por los grupos:

- “Ha sido una experiencia positiva, sobretudo hemos aprendido a realizar un proyecto siguiendo la metodología DCU y a coordinarnos mediante las distintas herramientas de trabajo en grupo”.
- “Lo más costoso, más que hacer el proyecto, ha sido el tener que quedar para hacer el trabajo en grupo, ya que no todos tenemos los mismos horarios y clases, pero aun así estamos muy contentos con el final del trabajo, ya que nos gusta cómo nos ha quedado y estamos satisfechos en cuanto a quedado ya que todos hemos hecho un gran esfuerzo”.
- “En resumen, hemos aprendido bastante sobre los conceptos de la asignatura y hemos conseguido acabar nuestro proyecto en el tiempo determinado, aparte de habernos conocido más e intimar.”
- “La elaboración de este proyecto, nos ha resultado muy interesante y hemos aprendido mucho. Tanto mis compañero de grupo como yo opinamos que este tipo de cosas es de las cosas más interesantes que se pueden realizar en la carrera y sirve para que el alumno se motive y saque su emprendeduría.”
- “Gracias a este proyecto he dado con un grupo de trabajo muy emprendedor y con el que estamos pensando en continuar con este proyecto de la asignatura más allá de la asignatura e incluso llegar a comercializar el producto si todo va

bien."

- "La elaboración del proyecto ha sido entretenida y gratificante al ver realizado nuestro primer pequeño proyecto. Además hemos aprendido a utilizar la herramienta online Appinventor para desarrollar el prototipo funcional. Del mismo modo también hemos aplicado diferentes técnicas de evaluación para mejorar nuestro prototipo."
- "Ha mejorado mi opinión acerca del software en la nube (Google Drive). Es un medio bastante útil. Nos ha servido de mucha ayuda; permite que cada uno, en su casa, pueda aportar al trabajo y el resto de componentes verlo, comentarlo, corregirlo y debatirlo."
- "No le hemos dado mucho uso al Trello, pues en Google Drive teníamos todo lo necesario para coordinarnos (calendarios y demás). Si bien no lo usamos mucho, creo que es una herramienta útil para cuando se tienen muchos integrantes en el grupo."
- "Comenté mi opinión en la reunión de coordinadores de noviembre respecto al tema del trabajo en grupo. Es muy difícil coordinar, asignar y supervisar tanto trabajo en tan poco tiempo. Desde aquella reunión, tuve una charla con el resto del grupo y se decidió colaborar un poco más en el bienestar general."
- "El proyecto desarrollado en la asignatura ha supuesto una pequeña dosis de creatividad en una carrera tan técnica y abstracta. Ha hecho posible el desarrollo de capacidades que en otras asignaturas es imposible de desarrollar; trabajo en grupo la que más."
- "La mayoría de dificultades vinieron en el momento de ponernos de acuerdo con respecto a la finalidad y realización del proyecto y de los días para quedar. Aprendimos a coordinarnos para cuadrar los horarios y dialogar entre nosotros para llegar a un punto intermedio entre las diferentes posiciones o puntos de vista. También valoramos el haber aprendido el uso de una nueva herramienta como es Trello que facilitó la comunicación entre el grupo y el aporte de archivos."
- "El proyecto nos ha servido de mucho, este tipo de trabajo es de los que nos gusta realizar, porque te da libertad para tener creatividad, buscar información, y aprender "jugando". En principio, elegimos el proyecto como una idea para mejorar algo de la sociedad, y luego documentándonos, encontramos que ya habían proyectos similares en marcha, y en vez de echarnos atrás, decidimos mejorar todos esos proyectos, con soluciones nuevas e innovadoras. Hemos aprendido a prototipar, el Justmind prototyper, nos ha encantado, hemos experimentado y trabajado con HTML5, que hasta la fecha casi no habíamos tenido contacto con él y también hemos realizado edición de vídeo. Dificultades no hemos encontrado más que las de no tener soltura con el lenguaje de programación web o solturas con las aplicaciones de prototipado, pero trabajando y con paciencia hemos sacado el proyecto adelante. Un Buen trabajo en equipo."
- "La creación del proyecto ha sido una labor muy interesante que nos ha permitido conocer la utilidad y la importancia de las interfaces. Si se da el caso, como futuros desarrolladores de aplicaciones informáticas, contamos con unos

conocimientos y material de apoyo importante para que estas resulten útiles y amigables con el usuario.”

- “A lo largo del desarrollo del proyecto hemos encontrado algunas dificultades. Las más importantes son a la hora de quedar para poner en común algún trabajo o de que todas las partes estuvieran a tiempo el día señalado, puesto que la comunicación con cada uno de los integrantes del grupo era distinta. También fue la falta de tiempo para desarrollar el proyecto, ya que las demás asignaturas agotaban en muchos casos nuestra disponibilidad. En definitiva, ha sido una labor que nos ha otorgado importantes conocimientos, pese a las dificultades que se nos han presentado a lo largo de su desarrollo.”
- “He notado como a medida que pasaba el desarrollo del proyecto se ha ido madurando el grupo en su conjunto y como cada uno de los integrantes se han ido dando cuenta de que hay que hacer bien el trabajo puesto que si uno falla en su parte ese trabajo va a tener que realizarlo otra persona, o va a llevar a una pérdida de tiempo, que muchas veces se traduce en entregas fuera de fecha...”
- “Hemos realizado el proyecto intentando que la carga de trabajo individual sea equilibrada, realizando reuniones grupales tanto de organización como de trabajo. Esto nos ha supuesto un problema a la hora de coordinarnos y conseguir quedar todos juntos, pero para realizar el trabajo nos ha resultado mucho más fácil, evitando malos entendidos, y teniendo todos claro lo que estamos haciendo y cómo. Con una reunión semanal en la que primero comentamos los objetivos del día y cómo deberíamos hacerlos, tras lo que pasamos a repartirnos el trabajo; hemos tenido tiempo y buena disposición suficiente para realizar el proyecto sin complicaciones.”
- “Consideramos que tras la realización del proyecto, además de los conocimientos adquiridos con respecto al diseño centrado en el usuario, hemos aprendido a organizar un amplio trabajo entre los integrantes de una forma controlada y sin excesivas presiones o desequilibrios entre lo que ha aportado cada miembro del grupo.”
- “Tengo una buena valoración del trabajo, ya que hemos aprendido nuevos aspectos y procedimientos que antes no teníamos en cuenta, como el de analizar los requisitos, analizar las tareas y diseñar los objetivos, siempre verificando que cumplan los requisitos funcionales y, pensando en una buena usabilidad para el usuario con el fin de que le llegue bien la funcionalidad que se le ha querido dar y, además, que se contemple una accesibilidad a cualquier tipo de persona. Otro aspecto, es que siempre tienes que pensar en el usuario, porque ellos son la clave del trabajo o proyecto a realizar. Me ha gustado el equipo del trabajo ya que son buenos compañeros y trabajadores, y eso ha facilitado el realizar un buen trabajo y a progresar más rápido. Las pocas dificultades han sido con la página web, que no encontrábamos un sitio donde subir la página. Y también fue un poco difícil la fase de la Evaluación porque no sabíamos muy bien el enfoque que queríamos darle, ya que no era real que la pudiéramos hacer ya que a nosotros nos tocó el prototipado en vídeo. Nos ha gustado que nos dieran tantas herramientas para trabajar en grupo ya que nos han ayudado a organizarnos.”
- “Aunque al principio hemos tenido algunos problemas en la organización, toma de decisiones sobre cómo sería el diseño o cuáles serían las funciones de las

gafas, al final logramos llevar a cabo la realización de cada una de las fases del proyecto, aprendiendo a utilizar herramientas cuyo uso desconocíamos, metodologías de trabajo, modelados y prototipados que nos han facilitado la finalización del mismo, obteniendo mejores resultados que los que habríamos obtenido en caso de no utilizarlas.”

- "La dificultad que tuvimos fue al principio, con la asignación de los roles. [...]. Nuestra comunicación se produjo toda por Whatsapp."
- “Hemos aprendido desde 0 cuáles son los pasos para realizar una aplicación o proyecto desde el punto de vista de la interacción con el usuario y la usabilidad. Además, hemos aprendido a usar muchas herramientas que desconocíamos como TreeJack, Prototyper, etc. Ha sido un proyecto divertido, ya que hemos podido ver los resultados poco a poco a lo largo del curso.”
- “Las principales dificultades que hemos tenido han sido a la hora de poder quedar todos, ya que vivimos lejos y todos tenemos horarios distintos, nos ha sido casi imposible reunirnos lo que nos hubiera gustado, aunque hemos suplido esta carencia utilizando redes sociales como Facebook o G+ para trabajar en conjunto, así como Google Docs/Drive.”
- "Durante el desarrollo del proyecto hemos aprendido a organizarnos como equipo de trabajo. Además hemos conocido la herramienta Trello, la cual es muy útil para este tipo de actividad. Con ella hemos podido distribuir las tareas entre los miembros del equipo, y marcarnos un calendario de trabajo, aunque algunas veces no lo hayamos cumplido del todo. Por otra parte, hemos trabajado con bocetos y prototipos de interfaces, que hasta ahora no habíamos visto y la experiencia ha sido muy buena. Quizá lo que más no ha costado ha sido tener en cuenta todas las recomendaciones de usabilidad a la hora de diseñar la interfaz. Es posible que tuviéramos el prejuicio de que diseñar una interfaz usable no era muy complicado y por eso nos ha sorprendido la cantidad de documentación, estándares y reglas al respecto. Por último, lo que más interesante nos pareció fue la fase de evaluación con personas reales ajenas al proyecto. Poder grabar las sesiones y poder analizarlas y ver en qué estamos fallando nos ha servido de mucho."
- "El trabajo en equipo es fundamental además de la organización y planificación de todas las actividades necesarias para desarrollar el proyecto. La principal dificultad ha sido organizar las reuniones con todos los miembros del grupo, aunque no ha sido un gran problema gracias a la comunicación por redes sociales, Whatsapp, etc. De todas maneras, considero que a todos nos ha quedado más claro como es trabajar en equipo y sobretodo depender los unos de los otros para realizar algo en un tiempo determinado. Algo de bastante valor de cara a nuestro futuro.”
- "Este proyecto me ha enseñado, sobre todo, a trabajar en grupo, y más siendo el coordinador, papel que no quería desempeñar en un principio ya que no estoy acostumbrado a hacer que los demás acaten mis órdenes en este tipo de trabajos. Nos hemos coordinado por nuestros grupos de Whatsapp y Skype, lo que ha facilitado un poco la labor comunicativa. [...]. Siendo realista, creo que esta es una de las pocas asignaturas que he dado en 3 años de carrera que me ha parecido divertida y productiva a la vez, a pesar de todo el trabajo que conlleva.”

- “Ha sido una experiencia realmente enriquecedora, pues por primera vez nos sentimos parte de un proyecto serio y real. La dificultad que tuvimos fue al realizar el vídeo por nuestro escaso conocimiento en este aspecto. Sin embargo, buscamos las herramientas necesarias para cumplir el objetivo e intentar exponer las funcionalidades del proyecto.”
- "Como le comenté en la entrevista, el mayor problema es la diferencia entre responsabilidad/autoridad entre coordinador y resto del grupo. Ellos se desentienden delegando toda la responsabilidad al coordinador, mientras que no entienden su "" autoridad "" para pedirles que realicen diferentes tareas en diferentes tiempos.”

## Conclusiones

En este trabajo se ha presentado una experiencia de innovación educativa siguiendo una metodología b-learning que intenta potenciar las competencias transversales y profesionales a través del aprendizaje basado en proyectos y la creatividad e innovación de los estudiantes en un contexto de enseñanza-aprendizaje universitario a través del pensamiento de diseño, pensamiento visual y pensamiento lúdico.

Para desarrollar esta experiencia se ha diseñado un ecosistema tecnológico con plataformas sociales y abiertas 2.0, utilizando Google Drive y Youtube como portafolio digital, Trello para gestionar los proyectos grupales, Twitter como red social para compartir informaciones útiles y de interés profesional y Moodle como aula virtual, con la planificación y organización de las actividades, comunicaciones y evaluaciones de la asignatura.

Asimismo, se analizó el problema de la evaluación de competencias, que requiere una evaluación auténtica o realista y una evaluación de la ejecución o cumplimiento de las tareas, exigiendo a los estudiantes su implicación, planificación, desarrollo, comunicación y argumentación de las mismas. Vimos que el e-portafolio, las redes sociales y aprendizaje basado en proyectos nos permitirán trabajar las competencias transversales y profesionales anteriormente seleccionadas y al mismo tiempo, realizar una evaluación diferente a la tradicional: una evaluación auténtica.

Por otra parte, destacaremos que para promover las competencias transversales a través del aprendizaje significativo, la asignatura se centró en temas actuales de desarrollo profesional en el ámbito de la Interacción Persona-Ordenador, tales como interfaces naturales, táctiles y móviles, desarrollados a través de metodologías ágiles en proyectos reales.

Hemos visto que tanto las redes sociales como los dispositivos móviles son una realidad en la vida de los estudiantes universitarios. Sin embargo, su utilización para la vida académica y profesional es escasa, y destacamos el uso de la aplicación móvil Whatsapp como herramienta de comunicación y coordinación grupal.

De los resultados cualitativos observamos que el trabajo en equipo es una de las cuestiones más importantes en el aprendizaje basado en proyectos, y que aplicando este tipo de metodologías híbridas apoyadas en herramientas tecnológicas que permiten el trabajo en la nube además de un buen diseño de actividades colaborativas, se favorece esta competencia transversal, tan importante en el desarrollo académico como profesional. Asimismo, el trabajo en proyectos reales con metodologías de innovación y creatividad, favorecen la implicación y motivación de los estudiantes en los mismos. Además, permiten desarrollar el espíritu emprendedor de los alumnos y alumnas en

estas fases de formación académica.

Por último destacar, que desde el punto de vista del profesorado, la experiencia desarrollada ha sido muy gratificante, ya que hemos visto un alumnado altamente motivado, proyectos creativos e innovadores, alta participación tanto en las redes como en las sesiones presenciales y tutorías, y con resultados académicos excelentes. Esto nos anima a continuar trabajando para la mejora continua de las clases y de los procesos de enseñanza que promuevan el aprendizaje efectivo y la evaluación auténtica de las competencias genéricas y específicas así como las transversales y profesionales, tan importantes para la inserción laboral de nuestros futuros egresados.

### Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias al Proyecto de Innovación Educativa “Aplicando estrategias de aprendizaje basadas en proyectos, metodologías ágiles y herramientas 2.0 para la enseñanza de las competencias transversales y profesionales” del Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa de la Universidad de La Laguna. Asimismo, este trabajo se enmarca dentro del Proyecto CYTED, Código: 513RT0481 “Red iberoamericana de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje de competencias profesionales a través de entornos ubicuos y colaborativos (U-CSCL)”.

Fin de redacción del artículo: 20 de marzo de 2014

González, C. (2014). Estrategias para trabajar la creatividad en la Educación Superior: pensamiento de diseño, aprendizaje basado en juegos y en proyectos. *RED, Revista de Educación a Distancia. Número 40*. 30 de abril de 2014. Consultado el [dd/mm/aaaa] en <http://www.um.es/ead/red/40/>

### Bibliografía

Barbera, E. et al. (2006). "*Portafolio electrónico: desarrollo de competencias profesionales en la Red*". *RUSC. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*. 3(2). ISSN: 1698-5

Brown, T. (2008). IDEO. Recuperado el 20/03/2014 de <http://designthinking.ideo.com/> convinced

Bravo Arteaga A., Fernández del Valle F. (2000). La evaluación convencional frente a los nuevos modelos de evaluación auténtica. *Psicothema*, 12 (2), 95-99.

Gonzalez C., Blanco F. (2008). "*Integrating and educational 3D game in Moodle*". *Simulation and Gaming. Volume 39, Issue 3*, 2008. 399-413.

Gonzalez, C. (2006). Tutorización, evaluación y aprendizaje colaborativo en el aula virtual: un enfoque práctico. MoodleMoot 2006. Tarragona. España. Septiembre 2006.

González, C. (2012). Redes sociales en el aula: propuestas para su utilización en el contexto universitario. Actas del Congreso EDUTEC 2012. (pp. 1508-1519).

Las Palmas de Gran Canaria.

González, C., Alayón S., Sánchez J.L. (2012). Applying an Enterprise Resource Planning (ERP) methodology in the Engineering Studies. IEEE EDUCON 2012. Collaborative Learning & New Pedagogic Approaches in Engineering Education. Marrakesh, Moroko. 17 al 20 de abril de 2012.

Gray D., Brown S., Macanuso J. (2012). Gamestorming: 83 juegos para innovadores, inconformistas y generadores del cambio. Madrid: Deusto.

Guasch, T. (2009). Prácticas del portafolio electrónico en el ámbito universitario del Estado Español. *RED, Revista de Educación a Distancia*, 8. Recuperado el 20/03/2011 de <http://www.um.es/ead/red/M8/uoc.pdf>

Guedea Medrano, Isabel (2008). Las demandas de las empresas, Editor ICE de la Universidad de Zaragoza. pp. 13-18. Competencias genéricas y transversales de los titulados universitarios, Zaragoza, Recuperado el 03/03/2011 de <http://www.unizar.es/ice/images/stories/publicacionesICE/Col.%20Documentos%2008.pdf>

Johnson D., Johnson R., Holubec E. (1999). Los nuevos círculos del aprendizaje. La cooperación en el aula y la escuela. Buenos Aires: Aique.

Karlin, M., Viani, N. (2001). Project-based learning. Medford, OR: Jackson Education Service District.

Marsick, V. J., & Watkins, K. E. (1990). Informal and incidental learning in the workplace. Retrieved March 2011, <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00697597/>

Romero, C. (2012). Design Thinking, creatividad y realismo para resolver problemas. Recuperado el 14/01/2013 de <http://estebanromero.com/2012/09/design-thinking-creatividad-y-realismo-para-resolver-problemas>.

Rotter, J. (1954). Social learning and clinical psychology. New York: Prentice-Hall.

Sicilia, M. (2009). How should transversal competence be introduced in computing education?, *SIGCSE Bulletin archive*. 41 (4), pp. 95-98.

Siegel, D. (2003) The Business Case for User-Centered Design: Increasing Your Power of Persuasion. *Interactions* 10, 3 (2003) 30-36.

Strijbos, J. et al. (Eds.) (2004). What We Know About CSCL And Implementing It In Higher Education. Series: Computer-Supported Collaborative Learning Series, 3, Kluwer Academics Publisher.

Ware, C. (2008). Visual Thinking: for Design. Burlington: Morgan Kaufmann.