



Innovación y Mejora Educativa
en la Escuela Politécnica
Superior de Alcoy
(2014-2018)



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

Editores

Anna Aguilar Botija
Manuel Díaz-Madroñero
Josefa Mula Bru
Modesto Pérez-Sánchez

ISBN 978-84-9048-779-2



Innovación y Mejora Educativa en la Escuela Politécnica Superior de Alcoy (2014-2018)

Editores

Anna Aguilar Bouja | Manuel Diaz-Madroñero

Joseta Mula Bru | Modesto Pérez-Sánchez

Este libro presenta las experiencias y los resultados en el ámbito de la innovación y mejora educativa que se han llevado a cabo en la Escuela Politécnica Superior de Alcoy (EPSA) de la Universitat Politècnica de València (UPV) a lo largo de los cursos académicos 2014-2018. Las innovaciones y mejoras educativas abordadas se han centrado, principalmente, en: las metodologías activas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, tales como, la gamificación en el aula y la docencia inversa; el aprendizaje basado en proyectos; la adquisición de competencias transversales y los procesos de evaluación. Este libro pretende servir de ejemplo para otras propuestas de innovación docente además de mostrar la fuerte implicación tanto de la EPSA como de la UPV en la mejora continua de la docencia impartida.



Editorial

Universitat Politècnica
de València

© Editores científicos:

Anna Aguilar Botija
Manuel Díaz-Madroñero
Josefa Mula Bru Modesto
Pérez-Sánchez

© de los textos y las imágenes: sus autores

© 2019, Editorial Universitat Politècnica de València

distribución: Telf.: 963 877 012 / www.lalibreria.upv.es / Ref.: 2146_04_01_01

ISBN: 978-84-9048-779-2

La Editorial UPV autoriza la reproducción, traducción y difusión parcial de la presente publicación con fines científicos, educativos y de investigación que no sean comerciales ni de lucro, siempre que se identifique y se reconozca debidamente a la Editorial UPV, la publicación y los autores. La autorización para reproducir, difundir o traducir el presente estudio, o compilar o crear obras derivadas del mismo en cualquier forma, con fines comerciales/lucrativos o sin ánimo de lucro, deberá solicitarse por escrito al correo edicion@editorial.upv.es.

Impreso en España

metodologías activas, recursos tecnológicos, métodos de evaluación, coordinación multidisciplinar entre asignaturas, titulaciones, TFG/M, etc.

Al igual que los EICE, los Proyectos de Innovación y Mejora Educativa (PIME) constituyen una iniciativa del VECA desde el curso 2010-11, con el respaldo del ICE y la CESPIME y están dirigidos a promover la renovación y mejora de los procesos de aprendizaje y enseñanza y a desarrollar iniciativas de innovación e investigación educativa.

Este trabajo recoge las experiencias y resultados en el ámbito de la innovación docente que se han llevado a cabo en nuestras aulas en los últimos años, con el título: Innovación y Mejora Educativa en la Escuela Politécnica Superior de Alcoy (2014-2018). El documento es muestra de la inquietud por la mejora del profesorado del Campus de Alcoy de la UPV que da continuidad a la larga trayectoria en innovación educativa que viene desarrollándose desde hace años en esta Universidad.

Prólogo	I
Presentación.....	III
METODOLOGÍAS ACTIVAS	1
Capítulo 1. La gamificación en nuestras aulas.....	3
Quiles Carrillo, L.J., Montañés Muñoz, N., Sánchez Nácher, L., García Sanoguera, D., Fombuena, V.	
Capítulo 2. El cómo y el porqué de la docencia inversa y las experiencias de su aplicación	17
Montañés Muñoz, N., Quiles Carrillo, L.J., Balart Gimeno, R.A., Fenollar Gimeno, O.A., Boronat Vitoria, T.	
Capítulo 3. Metodologías de aprendizaje activo en el Máster Universitario en Ingeniería de Organización y Logística (MUIOL).....	31
Sempere Ripoll, F., Rodríguez Villalobos, A., Mula J., Poler, R., Díaz- Madroñero, M.	
APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS	49
Capítulo 4. Coordinación en el Grado en Ingeniería Química del Campus de Alcoy: aprendizaje basado en problemas como metodología de conexión entre asignaturas.....	51
López-Pérez, M.F., Cardona, S.C., Lora García, J., Fombuena Borrás, V.	
COMPETENCIAS TRANSVERSALES	67
Capítulo 5. Aplicación de la metodología SCRUM en el MBA-UPV para mejorar competencias transversales	69
Capó-Vicedo, J., Mula, J., Díaz-Madroñero, M., Vicedo-Payá, P.	

Como conclusión final cabe comentar que todos los integrantes de nuestro EICE, el Grupo de Innovación de Prácticas Académicas (GIPA), estamos convencidos de que la metodología de la docencia inversa, a pesar de que requiere un esfuerzo inicial por parte de los profesores, así como también de nuestros alumnos, aporta gran cantidad de beneficios desde el punto de vista del aprendizaje, ya que promueve procesos de aprendizaje más profundos, siendo que además el alumno se convierte en el propio protagonista de su proceso de aprendizaje. Por ello recomendamos su utilización al resto de la comunidad docente, siendo aplicable en cualquier nivel del ciclo formativo, y no solo en el ámbito universitario.

Referencias bibliográficas

- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. ISTE/ASCD.
- Bishop, J., & Verleger, M. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. *ASEE National Conference Proceedings, Atlanta, GA*.
- Roach, T. (2014). Student perceptions toward flipped learning: New methods to increase interaction and active learning in economics. *International Review of Economics Education* 17., 74-84.
- Santiago, R., & Díez, A. (24 de Octubre de 2018). *The Flipped Classroom*. Obtenido de The Flipped Classroom: <https://www.theflippedclassroom.es/what-is-innovacion-educativa/>
- Universitat Politècnica de València (UPV). (24 de Octubre de 2018). *Competencias Transversales UPV*. Obtenido de <http://www.upv.es/contenidos/COMPTRAN/>
- Universitat Politècnica de València (UPV). (24 de Octubre de 2018). *Docencia en Red: guía para la creación de Artículos Docentes*. Obtenido de <http://www.upv.es/contenidos/DOCENRED/infoweb/docenred/info/U0791677.pdf>
- Universitat Politècnica de València (UPV). (24 de Octubre de 2018). *Docencia en Red: guía para la creación de grabaciones Polimedia*. Obtenido de <http://www.upv.es/contenidos/DOCENRED/infoweb/docenred/info/guiaPolimedia.pdf>
- Universitat Politècnica de València (UPV). (24 de Octubre de 2018). *Docencia en Red: guía para la creación de grabaciones Screencast*. Obtenido de <http://www.upv.es/contenidos/DOCENRED/infoweb/docenred/info/U0791676.pdf>

Capítulo 3

Metodologías de aprendizaje activo en el Máster Universitario en Ingeniería de Organización y Logística (MUIOL)

Francisca Sempere-Ripoll, Alejandro Rodríguez-Villalobos,
Josefa Mula, Raúl Poler, Manuel Díaz-Madroñero

Departamento de Organización de Empresas. Universitat Politècnica de València

Autor correspondiente: fsempere@omp.upv.es

3.1. Introducción

Nos encontramos inmersos en la sociedad global del conocimiento donde los avances de la tecnología y los cambios sociales (Rieckmann, 2012) suponen importantes desafíos para la educación universitaria. El enfoque clásico de enseñanza, con un proceso de aprendizaje lineal, acumulativo de conocimientos, ya no representa una garantía de éxito en un mundo en constante cambio (Ya-Hui, Li-Yia, Chao-Chin y Tzu-Ling, 2012). La sociedad demanda personas con pensamiento complejo, flexibilidad cognoscitiva y capaces de establecer juicios con criterio y reflexión (De la Cruz y Abreu, 2014), es decir, graduados universitarios con unas competencias que sean sostenibles en el tiempo y puedan hacer frente a los cambios continuados (Albareda y Gonzalvo, 2013).

El nuevo marco de enseñanza basado en el desarrollo de habilidades y competencias de los alumnos definido en el Espacio Europeo de Educación Superior (Aranguiz y Rivera, 2012) pretende dar respuestas a estas nuevas necesidades de la enseñanza dando lugar a la adopción de nuevos paradigmas que ponen énfasis en cultivar un conjunto de habilidades individuales (Neubert, Mainert, Kretzschmar y Greiff, 2015) más que en el propio conocimiento en sí mismo.

Este proyecto de innovación y mejora educativa (PIME), que fue presentado y concedido en la convocatoria de 2015, tiene como objetivo principal el diseño, desarrollo, puesta en marcha y evaluación de metodologías de aprendizaje activo en diversas

asignaturas relacionadas del Máster Universitario en Ingeniería de Organización y Logística (MUIOL) impartido en la Escuela Politécnica Superior de Alcoy (EPSA) de la Universitat Politècnica de Valencia (UPV). Con este proyecto se pretende mejorar el aprendizaje de nuestros alumnos y su capacitación para la inserción laboral en un entorno empresarial complejo y multidisciplinar. El proyecto combina el desarrollo de elementos de enseñanza-aprendizaje activos, con elementos de autoevaluación del alumno. También incorpora elementos tecnológicos que serán utilizados para simular en el aula y en el laboratorio escenarios y problemas, que, en un futuro profesional, el alumnado deberá ser capaz de resolver. Este proyecto incide en el trabajo en equipo multidisciplinar y en la coordinación entre asignaturas del máster.

En el actual escenario empresarial, la dirección de operaciones es la responsable de sintonizar los procesos con el pulso del mercado, creando el máximo valor añadido y eliminando ineficiencias. El desafío al que nos enfrentamos en las enseñanzas en esta área se encuentra en cómo conseguir personas capaces de trabajar en equipo con otras personas (incluso de otras empresas), integrando su forma de pensar y coordinando su trabajo con el resto de la organización, y que logren la eficiencia de los procesos a lo largo de la cadena de valor.

3.2. Objetivos e innovación docente

El proyecto PIME presentado, aunque tiene un claro enfoque en la aplicación de metodologías activas, se enmarca dentro del desarrollo de competencias transversales por lo que se han definido también actividades específicas para el desarrollo de estrategias de evaluación continua y formativa para el desarrollo de competencias y la coordinación del nivel de adquisición de las mismas. Analizaremos, en primer lugar, las acciones llevadas a cabo respecto a las competencias transversales.

3.2.1. Experimentación de instrumentos o estrategias de evaluación continua y formativa para el desarrollo de competencias. Coordinación de las competencias transversales

Se detecta la necesidad de poner a disposición del alumno una herramienta que le permita la autoevaluación de los conocimientos conceptuales adquiridos en cualquier parte de la asignatura, en cualquier momento del tiempo, de modo que el alumno pueda conocer de manera instantánea el resultado de los diferentes actos de evaluación que vaya realizando, y que dichos resultados sean computables como evaluación de los conocimientos adquiridos. Del mismo modo, el profesor requiere una herramienta que le permita estructurar la evaluación de los conocimientos conceptuales explicados a lo largo de la asignatura y ponerlos a disposición del alumno para que este pueda realizar una verdadera evaluación continua, sin que ello signifique una sobrecarga para el profesor en relación a la corrección de dichas pruebas de evaluación.

La posibilidad de que el alumno pueda autoevaluar los conocimientos conceptuales adquiridos en cualquier momento del tiempo facilitaría que el alumno se mantenga en un adecuado nivel de conocimientos a medida que avanza la asignatura, lo que facilitaría la labor del profesor en el desarrollo de los nuevos conocimientos al tener el alumno una base suficientemente sólida.

Una ventaja adicional es la eliminación del estrés que pueda sufrir el alumno por obtener unas bajas calificaciones en una evaluación, ya que podría mejorar dichas calificaciones en cualquier momento a lo largo del desarrollo de la asignatura.

Además, el sistema podría poner en funcionamiento un ciclo virtuoso, por medio del cual el alumno que haya obtenido una buena calificación en una de las partes de la asignatura, podría repetir varias veces la evaluación de dicha parte con el objetivo de alcanzar la máxima calificación, lo que daría lugar a un proceso de refuerzo continuo del aprendizaje, de un modo en el que el alumno percibe una recompensa inmediata por el hecho de reforzar el aprendizaje de conocimientos conceptuales ya adquiridos.

Se ha desarrollado una herramienta informática llamada PoliTest, que intenta dar respuesta a las necesidades detectadas y que ya ha sido puesta en funcionamiento con éxito durante dos cursos académicos por diferentes asignaturas.

En el marco del proyecto de competencias transversales de la UPV (<http://www.upv.es/contenidos/COMPTRAN/info/955712normalc.html>), se pretende incorporar en el currículo de los egresados las competencias transversales que siguen: CT1. Comprensión e integración; CT2. Aplicación y pensamiento práctico; CT3. Análisis y resolución de problemas; CT4. Innovación, creatividad y emprendimiento; CT5. Diseño y proyecto; CT6. Trabajo en equipo y liderazgo; CT7. Responsabilidad ética, medioambiental y profesional; CT8. Comunicación efectiva; CT9. Pensamiento crítico; CT10. Conocimiento de problemas contemporáneos; CT11. Aprendizaje permanente; CT12. Planificación y gestión del tiempo; y CT13. Instrumental específica. En este sentido, en el proyecto PIME se definieron los siguientes objetivos generales, que se han desarrollado de forma paulatina conforme se han alcanzado los mismos:

- Identificar, de forma integrada, las asignaturas (puntos de control) que deben aportar evidencias de la evaluación de las 13 competencias transversales definidas por la UPV.
- Diseñar, de forma integrada, las actividades, concreción de actividades y adaptación de las guías docentes de forma que se incorporen las competencias transversales en el perfil del egresado.
- Diseñar, de forma integrada, los sistemas de evaluación y adaptación de las guías docentes.
- Analizar los resultados de la evaluación de las competencias transversales, evidencias, y elaborar estadísticas e informes del título - alumno.
- Diseñar herramientas para la calificación de las competencias transversales e incorporación al currículo del egresado.

3.2.2. Experimentación en metodologías activas y trabajo en equipos multidisciplinares.

Dentro este apartado se han desarrollado diversas propuestas relacionadas con metodologías de aprendizaje activo con el objeto de mejorar el aprendizaje de nuestros alumnos y su capacitación para la inserción laboral en dicho entorno empresarial complejo y multidisciplinar. Las propuestas combinan distintas metodologías: el aprendizaje basado en proyectos (PBL, *Project-Based Learning*), el aprendizaje basado en el juego (GBL, *Game-Based Learning*), la simulación de procesos (*Simulation*), el aprendizaje basado en la experiencia (*Learning-by-doing*), los juegos de rol (RP, *Role-Playing*), y la ludificación del aprendizaje (*Gamification of learning*). El propósito final de la utilización de estas metodologías activas es capacitar al alumno profesionalmente (a alto nivel) para su inserción laboral inmediata en empresas exigentes y puestos de dirección con alta responsabilidad.

Los objetivos cognitivos definidos de estas propuestas se corresponden con los niveles de análisis, síntesis y evaluación de la taxonomía de Bloom et al. (1956). Los objetivos son los siguientes:

- Comprender la complejidad de los procesos productivos y logísticos.
- Definir objetivos, diseñar y desarrollar planes de acción (planificar) para la gestión eficiente y flexible de los procesos productivos y logísticos atendiendo a los recursos disponibles y sus restricciones.
- Gestionar los factores clave y recursos necesarios que determinan la eficiencia de los procesos productivos y logísticos en términos de plazo, coste, y calidad del servicio a los clientes.
- Construir las funciones de producción, compras, aprovisionamiento, suministro y producción en cualquier organización a nivel de dirección (estratégico), de mandos intermedios (táctico) y a nivel operativo.
- Aplicar las herramientas y las técnicas de dirección y gestión, y en la organización de las diferentes áreas implicadas en el flujo productivo y logístico (compras, aprovisionamiento, producción, distribución física y logística inversa).
- Formular indicadores (KPI, *Key Performance Indicators*) para el análisis, la evaluación y la mejora continua (kaizen) de los procesos de forma eficiente (*lean-manufacturing* y *lean-logistics*).
- Desarrollar habilidades y competencias de: liderazgo, comunicación y presentación, coordinación, planificación, trabajo en equipo, resolución de conflictos, seguridad laboral, búsqueda de la excelencia, responsabilidad y ética profesional.
- Describir y discutir los resultados alcanzados, comparar y analizar la situación real de la empresa frente a los objetivos definidos, revisar y componer nuevos planes de acción seleccionando la mejor alternativa y justificando los cambios (proceso de mejora continua).

A continuación, se muestran las dos experiencias más destacadas de entre las desarrolladas durante el proyecto. Una de ellas enfocada a la organización del trabajo y la gestión eficiente de la producción (Puertas S.A.), y la otra relativa a la gestión y mejora del proceso logístico de preparación de pedidos y expediciones (LLOG). Ambas realizadas en las asignaturas de Organización del Trabajo y Logística, respectivamente, con un tamaño medio de grupo de 25 alumnos.

3.2.2.1 LLog

LLOG es un juego de rol y de simulación logística que forma parte de la asignatura Logística (tamaño de grupo medio: 25 alumnos) del MUIOL, y está basado en un almacén en miniatura (Figura 3.1), cuyo objetivo es el de intentar trasladar al aula una experiencia logística lo más real y profesional posible.

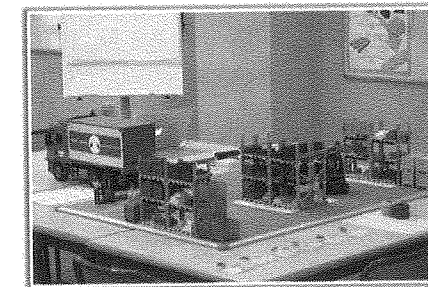


Figura 3.1: Algunas imágenes del juego de simulación LLOG con los alumnos del MUIOL desarrollado por el profesor Alejandro Rodríguez Villalobos del Departamento de Organización de empresas.

Se trata de experimentar en primera persona todas las acciones y decisiones que tienen lugar en el proceso de preparación de pedidos y de expediciones desde un almacén (gestión de inventarios, decisiones de ubicación, estiba y desestiba, rutas de *picking*, reposición de productos, gestión de la información, consolidación de pedidos, cálculo de rutas de reparto, eficiencia, trabajo en equipo, liderazgo, etc.)

LLOG está diseñado para enseñar con emoción. Durante las sesiones, los alumnos experimentan diferentes emociones positivas (asombro, curiosidad, motivación, interés, empatía, concentración, entusiasmo, comprensión, confianza, alegría, logro, satisfacción, felicidad). La experiencia LLOG tiene tres tipos de materiales y facetas que se interrelacionan:

- Lo físico: la superficie de juego y todos sus elementos se deben tocar. En LLOG hay que mover físicamente los productos y los palés, los vehículos y los operarios. Las cosas ocupan un volumen que es importante aprovechar de forma eficiente. Se puede ver en tres dimensiones, es real y está a escala. Se aprende haciendo y tocando cosas. Todos los elementos del juego (estanterías, vehículos, personas, palés, mercancía) están hechos a escala. La dinámica y el sistema de información también reproducen lo que ocurre en las empresas. Esto permite

simular diferentes escenarios, aprender de los errores y la experiencia, y dar el paso al mundo profesional fácilmente. Las estanterías fueron diseñadas e impresas en 3D para adaptarse a los requerimientos del juego.

- La lógica: el profesor ha programado un software SGA (Sistema de Gestión de Almacén, o WMS - *Warehouse Management System*). Con el software, los alumnos aprenderán la importancia de la gestión de la información ligada a los clientes, los pedidos, las ubicaciones, los inventarios, etc. Los alumnos podrán gestionar los inventarios con un verdadero lector de códigos de barras (aprendiendo de paso, su utilidad, los flujos de información y la estructura de la base de datos), y se enfrentan al reto de la trazabilidad, y de la coherencia entre el sistema lógico (el sistema de información) y el sistema físico (la realidad). El software de LLOG registra y analiza en tiempo real toda la actividad del almacén. También calcula y representa los indicadores logísticos (inventario, inventario medio, saturación, rotación, cobertura, Pareto, recorridos, rutas) necesarios para la gestión y la mejora continua del proceso. Incorpora un sistema de representación del almacén en tiempo real (2D y 3D) así como un sistema innovador de proyección de información e indicadores en tiempo real sobre el tablero.
- La humana: las personas y su inteligencia. En LLOG se juega formando un gran equipo, como si de una mini empresa se tratara. Cada alumno asumirá un rol: director/a de operaciones, jefe de almacén, preparador de pedidos (*picker*), reponedor, consolidación y expediciones. Cada uno tendrá asignado un papel, unas funciones y responsabilidades, cada uno tendrá algo que aportar y hacer. Pero todos tendrán que colaborar e interactuar eficientemente. La información y los productos pasarán de unos a otros y tendrán que afrontar y resolver problemas colaborativamente. Son las personas las que marcan la diferencia, por eso en LLOG son el pilar de la experiencia. Los alumnos tienen la oportunidad de cambiar a un papel diferente del que tienes en la empresa, y comprender el proceso desde otro punto de vista. La planificación, la coordinación e integración, y la comunicación entre las personas son vitales para tener éxito.

La actividad se organiza formando equipos de entre siete y nueve alumnos, entre los cuales se reparten una serie de roles (con funciones, actividades y responsabilidades asignadas). El equipo es liderado por un/a Director/a de operaciones y un/a Jefe/a de almacén.

Los alumnos pueden elegir libremente en qué equipo integrarse, normalmente lo eligen por preferencia de horario en las sesiones; salvo que el profesor intente repartir los alumnos extranjeros en diferentes equipos para facilitar su integración. A los alumnos españoles también les beneficia aprender a trabajar con personas de otras nacionalidades, lengua y forma de pensar. Esta actividad está calendarizada en el último tercio de la asignatura: Unidad didáctica 3 – Logística de Distribución.

Brevemente, se describen las sesiones en las que se divide todo el proyecto de aprendizaje indicando las actividades, duración y el lugar donde tienen lugar:

1. Lección 'El proceso de preparación de pedidos y expediciones' (3 horas): se pueden utilizar video-apuntes (clases grabadas) de cursos anteriores, diapositivas y apuntes. El alumno debe visualizar la lección antes de la experiencia práctica, lo hace en su domicilio. El profesor atiende sus dudas y preguntas mediante tutorías a la carta.
2. Casos de estudio y lecturas (6 horas): como complemento a la lección anterior, el alumno debe realizar una serie de lecturas y casos de estudio. Lo puede hacer en la biblioteca o en su domicilio. El profesor atiende sus dudas y preguntas mediante tutorías a la carta o en el seminario. Las lecturas, los casos de estudio y la lección son imprescindibles para poder abordar con éxito la siguiente actividad práctica.
3. Sesión activa 1 (3 horas): se forman equipos y se les presenta el reto y todos los materiales. Los alumnos se reparten los roles y comienzan a trabajar activamente en: la comprensión y planteamiento del problema, la valoración del reto y la planificación de las actividades y trabajo del proyecto. Todo ello se realiza en el aula de forma presencial. El profesor los acompaña durante la actividad, les hace preguntas motivadoras, les plantea diferentes puntos de vista, les advierte de posibles errores, etc. al tiempo que les da libertad para que aborden el proyecto según ellos mismos. El profesor observa todas sus acciones y decisiones y toma nota para su posterior evaluación.
4. Sesión activa 2 (3 horas): en esta segunda sesión presencial en el aula, y tras la anterior, el equipo realiza la simulación completamente. Registrando todos los resultados e indicadores necesarios. Nuevamente el profesor los acompaña y guía, observando y analizando todo el trabajo para su evaluación. Al final de esta sesión se hace una pequeña puesta en común y se les presenta el tipo de informe y presentación que deberán realizar.
5. Análisis de los resultados y desarrollo de un informe (8 horas): los alumnos, trabajando en equipo deben escribir un informe para su posterior presentación acompañado de un póster resumen. En el informe describen y analizan toda la actividad realizada, su planificación, sus decisiones y acciones, los resultados e indicadores obtenidos, y unas conclusiones finales. El informe lo escriben coordinadamente entre todos, cada alumno aporta más detalle sobre el rol o función que desarrolló en la simulación. Este trabajo lo realizan los alumnos en sus casas, biblioteca o aula de libre acceso. El profesor atiende sus dudas durante el desarrollo.
6. Presentación del informe y del póster (3 horas): en una última sesión común y presencial para todos los alumnos de todos los equipos, estos hacen una exposición de sus trabajos y posters. Los alumnos comparten sus experiencias y aprendizaje, responden preguntas del profesor y de otros compañeros de otros

equipos. Los informes son entregados previamente al profesor en el apartado de Tareas de PoliformaT (intranet de la UPV), y los posters son expuestos en el aula para que sean vistos por todo el mundo.

7. Evaluación (16 - 24 horas): el profesor realiza la evaluación de todos los alumnos a partir de todas sus anotaciones, trabajos, posters y preguntas. La evaluación de esta Unidad Didáctica contribuye en gran medida (25%) a la evaluación continua de la asignatura.

Seguidamente, la evaluación de conocimientos en el control: en el segundo examen de la asignatura aparecerán dos o tres preguntas relacionadas con todo lo anterior (peso 20% sobre la nota del control).

3.2.2.2 Puertas SA

Puertas S.A. es un juego de simulación desarrollado en la asignatura de "Organización de trabajo" del MUIOL que simula el funcionamiento de una planta de fabricación de puertas, sobre el que se han diseñado diversas actividades de aplicación de conceptos relacionados con el área de organización de empresas y el *lean-manufacturing*. El objetivo principal es que el alumno se enfrente a un sistema de producción real y comprenda el funcionamiento y la problemática asociada a su gestión pudiendo aplicar los conceptos aprendidos para su mejora.

El juego parte de un sistema de fabricación previamente diseñado en el que los alumnos pasan a ser los principales protagonistas del juego adoptando distintos roles para cada una de las secciones de la línea de fabricación: dirección de producción, planificación, almacén, diseño y corte de puertas, montaje de puertas, acabado de puertas, control de calidad, expedición y cliente. Uno de los elementos clave es el carácter físico-manual del mismo (Figura 3.2); la experimentación adquiere un papel muy importante porque permite al alumno entender la complejidad del sistema, al facilitar la visualización del flujo real tanto físico como de información entre los distintos puestos (identificar el origen real de los datos).

El juego ha sido cuidadosamente diseñado para albergar numerosos aspectos de la problemática real de un sistema de fabricación: órdenes de pedido, órdenes de fabricación, muestras de diseño, criterios de calidad, partes de trabajo, partes de calidad, descripción de puestos, asignación de responsabilidades, muestrarios de calidad, partes de pedido, albaranes de salida y etiquetas de expedición, entre un sin fin de documentos que soportan la dinámica de la práctica.



Figura 3.2: Imágenes del trabajo realizado en algunos de los puestos de trabajo. *Learning by doing* (profesora: Francisca Sempere Ripoll)

El punto de partida es la simulación de la planta de fabricación en la que se pone en marcha la fabricación real de puertas utilizando papel en vez de madera. La sesión inicial tiene una duración de 5 horas, y abarca una fase previa a la simulación en la que el equipo debe entender el funcionamiento de la línea, la simulación en sí misma y el análisis de los resultados. El alumno se enfrenta a los problemas derivados de la operativa general y del sistema de comunicación formal e informal que se lleva a cabo. La experimentación ayuda al alumno a identificar las relaciones entre los distintos roles y lo conciencia del impacto que su trabajo tiene en el funcionamiento del sistema. Que el alumno actúe como fuente generadora de datos no solo facilita su análisis posterior (por el conocimiento que adquieren en la generación de los mismos), sino que además se enfrenta a la problemática real asociada a la captura de datos.

Cada línea de fabricación se asigna a un equipo de trabajo que podrá estar formado entre 11 y 18 personas, siendo el tamaño ideal 13 personas una distribución en planta previamente definida

La simulación se realiza en entre 1 hora y hora y media, y se corresponde con de 7 a 10 días de trabajo real (8 minutos corresponden con 8 horas de trabajo real). Una hora es tiempo suficiente para que la planta adquiera ritmo y aparezcan la mayoría de los problemas habituales de la misma. Se recomienda no superar la hora y media para no dedicar más tiempo de lo necesario a la simulación. No hay que dejar tiempo para que el equipo empiece a solucionar los problemas, aunque esa sea la tendencia habitual, es necesario que en las sesiones posteriores se analicen los problemas con técnicas de causa-efecto y no se comentan los errores típicos de las empresas de no identificar el origen del problema y solucionar los problemas "apagando fuegos".

Una vez terminada la simulación, el equipo de trabajo dispondrá de 2 horas para analizar la situación inicial y definir los parámetros de productividad que ayudarán a gestionar la línea de producción.

Posteriormente, el equipo dispondrá de dos sesiones y media más, de 4 a 5 horas por sesión para analizar las causas de los problemas detectados y diseñar un plan de mejora que evite el problema desde su causas raíz, además deberá rediseñar y mejorar la eficiencia de la planta a través de la aplicación de las herramientas de *lean-manufacturing*: VSM (*Value Stream Mapping*), 5'S', estandarización (trabajo y tiempo), paneles de control, cuadro de mando, paneles de marcha, puesta en marcha de talleres de mejora, equilibrado de líneas (*tack time*), diseño de puestos, flujo *pull*, diseño de un plan de polivalencia/poliocompetencia, puesta en marcha de un sistema de ideas de mejora, etc. Adicionalmente, el equipo podrá utilizar y aplicar conceptos y herramientas estudiadas en otras asignaturas. Durante estas sesiones se irán realizando simulaciones de 8 minutos (equivalentes a un día de trabajo real) para ir probando las mejoras implementadas, con pausas diarias donde los equipos realizan reuniones de GAP (grupos autónomos de personas) para analizar el funcionamiento diario de la línea, solucionar problemas no previstos y establecer nuevos planes de mejora. Los equipos se enfrentan, por lo tanto, a la operativa real de una línea de fabricación, con

problemas derivados no solo de la asignación y realización de tareas, sino también de planificación, coordinación, comunicación o recursos humanos, entre otras. En la medida de lo posible, se intentará que durante estas sesiones, cada equipo trabaje en un espacio de trabajo distinto, para que cada equipo desarrolle sus propias ideas y no se vea influenciado por el resto de equipos. Antes de finalizar la cuarta sesión, se realiza una última simulación real de la planta ya mejorada, donde cada equipo recoge información del funcionamiento de la misma, a partir de la cual desarrollará un informe detallado que expondrá en la siguiente sesión al resto de equipos.

En la última sesión, cada equipo expone el nuevo proyecto de planta de fabricación y el sistema diseñado para su gestión al resto de equipos. La comparativa de resultados obtenidos entre distintos equipos de trabajo forma una parte muy importante del proceso de aprendizaje, poniendo en evidencia que no solo los aspectos técnicos son importantes en el funcionamiento de un sistema, sino que los aspectos de relaciones humanas tales como la formación, habilidad, comunicación, actitud, conocimientos, liderazgo o motivación juegan un papel, si cabe, más importante todavía.

Cabe destacar la enorme implicación y entrega de los alumnos en el juego, así como la complicidad que se crea entre los componentes del equipo.

Las competencias transversales que se trabajan durante el desarrollo de esta actividad son las siguientes: Aplicación y pensamiento práctico, Diseño y proyecto y Planificación y gestión del tiempo

3.3. Resultados

En primer lugar, en el curso 2014/2015 se identificaron las asignaturas puntos de control para la evaluación de las 13 competencias transversales indicadas anteriormente. Para ello, fue necesario establecer la relación entre las competencias del título y las competencias transversales (Tabla 3.1). Cabe destacar que, de forma general, las competencias específicas del título fueron relacionadas con la CT13. Instrumental específica. A partir de la relación anterior y teniendo en cuenta la asignación de las competencias generales a las materias del título se identificaron las asignaturas candidatas a evaluar o ser punto de control de cada competencia transversal. Seguidamente, la comisión académica del título (CAT) considerando dicha relación de asignaturas candidatas a evaluar cada competencia transversal y las características propias de cada asignatura (contenidos, profesorado, sistemas de evaluación, entre otros) propuso la asignación presentada en la Tabla 3.2, que obtuvo el visto bueno del profesorado del título. Cabe destacar que para dicha asignación se tuvo en cuenta que: (a) las asignaturas puntos de control deberían ser obligatorias, de forma que se garantizase que todos los alumnos tuviesen la posibilidad de ser evaluados respecto al nivel de adquisición de las competencias transversales; (b) todas las competencias transversales tuviesen al menos un punto de control; y (c) ninguna asignatura fuese punto de control de más de tres competencias transversales. Esta asignación es revisada por la CAT cada curso, aunque es

relevante destacar que en el MUIOL la asignación inicial de asignaturas puntos de control de competencias transversales ha permanecido inalterable hasta la actualidad.

Tabla 3.1. Relación entre las competencias del título y las 13 competencias transversales de la UPV

COMPETENCIAS DEL MUIOL	CT01	CT02	CT03	CT04	CT05	CT06	CT07	CT08	CT09	CT10	CT11	CT12	CT13
CE01 - Destrezas en el diseño de sistemas productivos y logísticos en empresas de diferentes sectores, adec...													X
CE02 - Capacidad de definir las funciones de producción, compras, aprovisionamiento, suministro y logístico...													X
CE03 - Capacidad para plantear los necesarios mecanismos de coordinación verticales entre los diferentes n...													X
CE04 - Destrezas en las técnicas de dirección y gestión, y en la organización de las diferentes áreas imp...													X
CE05 - Habilidad para elegir y poner en funcionamiento las infraestructuras y recursos más adecuados que s...													X
CE06 - Habilidad de elegir y poner en funcionamiento los sistemas de información y las tecnologías de infor...													X
CE07 - Capacidad para implantar métodos y técnicas para evaluar el cumplimiento de los objetivos de calidad...													X
CE08 - Capacidad de introducir cambios en el diseño del sistema productivo y logístico y/o su dirección y g...													X
CE09 - Aptitud de gestionar y organizar la producción y logística sobre la base de la mejora continua, apli...													X
CE10 - Habilidad para implicar a otros miembros de la organización en la orientación a la mejora continua a...													X
CG01 - Capacidad para organizar y planificar.												X	
CG02 - Habilidad para trabajar en equipo.						X							
CG03 - Capacidad para adquirir conocimientos y procesar información técnica y científica, utilizando los co...	X			X									
CG04 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos n...	X	X											
CG05 - Capacidad de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público, especializado o no...						X		X					
CG06 - Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios científicos, incluso resuelve...			X						X				
CG07 - Capacidad de aprender de forma continuada, autodirigida y autónoma, y desarrollar nuevos conocimientos...											X		
CG08 - Tener la formación, aptitudes, destrezas y métodos necesarios para la realización de una tesis docto...					X								
CG09 - Promover la creatividad, innovación y transferencia de tecnología.				X									
CG10 - Capacidad para comprender la responsabilidad ética en su desarrollo profesional.							X			X			

Tabla 3.2. Asignación de asignaturas puntos de control de las 13 competencias transversales de la UPV

Asignatura	CT -1	CT -2	CT -3	CT -4	CT -5	CT -6	CT -7	CT -8	CT -9	CT -10	CT -11	CT -12	CT -13
Estimación de Costes Productivos y Logísticos	X		X						X				
Gestión de Recursos Humanos						X	X			X			
Logística		X		X				X					
Métodos Cuantitativos de Organización Industrial	X		X						X				
Organización de la Producción					X		X						X
Organización del Trabajo		X			X							X	
Sistemas de Información				X							X		X

A continuación, cada profesor diseñó y propuso las actividades y sistemas de evaluación de las competencias transversales siguiendo la directriz de aprovechar, si fuese posible, el mayor número de actividades de evaluación existentes en la asignatura a

evaluar. La descripción de dichas actividades y sistemas de evaluación aparecen publicados en las guías docentes de las asignaturas que son punto de control.

Fue en el curso académico 2015-16 cuando se tuvieron las primeras evaluaciones de las competencias transversales. Los valores admisibles son A, B, C y D, que indican un nivel de desarrollo no alcanzado (D), en desarrollo (C), adecuado (B) o excelente (A) de la competencia transversal. Así, de acuerdo con el informe de gestión de 2015/16, los alumnos matriculados del MUIOL de la EPSA adquieren con un nivel entre A y B todas las competencias transversales definidas por la UPV. Cabe destacar que en las competencias de diseño y proyecto (CT_5), planificación y gestión del tiempo (CT_12), comunicación efectiva (CT_8), aprendizaje permanente (CT_11), instrumental específica (CT_13), aplicación y pensamiento práctico (CT_2) y trabajo en equipo y liderazgo (CT_6) se obtienen los mayores valores medios de calificación. En el informe de gestión de 2016/2017 se destaca, principalmente, que en las competencias de diseño y proyecto (CT_5) y trabajo en equipo y liderazgo (CT_6) se obtienen los mayores valores medios de calificación resalta que, de forma general, los alumnos del MUIOL adquieren con un nivel A las competencias de: diseño y proyecto (CT_05), trabajo en equipo y liderazgo (CT_06); responsabilidad ética, medioambiental y profesional (CT_07); conocimiento de problemas contemporáneos (CT_10); y planificación y gestión del tiempo (CT_12). El resto de las competencias transversales de la UPV se han evaluado de forma mayoritaria con un nivel B.

En cuanto a la transmisión de los resultados a los alumnos, estos son informados por el profesor, aunque no se contempla la recuperación de dichas evaluaciones de forma individual por asignatura, sino que dichos resultados van acumulándose a través de los diferentes puntos de control u otras vías previstas en el proyecto de la UPV, tales como trabajos fin de máster o prácticas en empresa, entre otros. Los resultados también se presentan al alumno en la intranet de la UPV.

Respecto a la valoración de los titulados sobre el nivel de adquisición de competencias transversales, el estudio de empleabilidad del curso 2017/18 muestra que las competencias de aplicación y pensamiento práctico (CT_02); diseño y proyecto (CT_05); trabajo en equipo y liderazgo (CT_06); pensamiento crítico (CT_09); conocimiento de problemas contemporáneos (CT_10); planificación y gestión del tiempo (CT_12); e instrumental específica (CT_13) son las mejores valoradas. Por último, destacar que todas las competencias transversales alcanzan el 70% de evaluaciones A y B respecto al total de evaluados.

En relación al desarrollo de la herramienta informática PoliTest, como instrumento de evaluación continua y formativa para el desarrollo de competencias, destacar que se ha conseguido lo siguiente:

- Utilizar instrumentos de evaluación realmente continua, entendida como que el alumno pueda autoevaluarse continuamente, en cualquier momento, de cualquier parte de una asignatura.

- Incrementar el nivel de aprendizaje, por parte del alumno, en cualquier punto de la asignatura y mantener dicho nivel a lo largo de toda la asignatura.
- Dotar al alumno de un instrumento de autoevaluación que le permita detectar las partes de la asignatura en las que debería reforzar el estudio.
- Proporcionar al alumno una herramienta que sea percibida como positiva al no tener un significado puramente evaluador sino una oportunidad para reforzar el aprendizaje, con la que obtiene una recompensa inmediata.
- Proporcionar al profesor un instrumento que realice las calificaciones de las evaluaciones que vayan realizando los alumnos de manera automática.
- Proporcionar al profesor una herramienta de seguimiento del nivel general del aprendizaje a lo largo de la asignatura, que le permita decidir sobre la necesidad de realizar refuerzos en ciertas partes de la asignatura ya impartidas.

Por otra parte, queda pendiente analizar y documentar todos los resultados obtenidos, incluyendo las experiencias derivadas del uso de las mismas por distintos profesores en distintas asignaturas, que ayuden a tener una visión más completa del alcance así como permitir identificar puntos de mejora de la misma.

Respecto a la utilización de metodologías activas. La experiencia obtenida en el desarrollo de las dos propuestas, Puertas SA y LLOG, han llevado a definir una lista de elementos clave, que toda actividad de estas características debería reunir para asegurar, no sólo que se active la motivación del alumno, sino que también se mantenga durante todo el proceso de enseñanza aprendizaje, y se consigan con éxito los objetivos de aprendizaje deseados. Los elementos clave identificados son los siguientes:

- Plantear un reto: el reto que debe ser lo suficientemente complejo para sacar al alumno de su zona de equilibrio (homeostasis) y empujarle a actuar (motivación inicial), pero que también debe ser alcanzable (en el contexto del nivel de la asignatura) para que el alumno no se desmotive durante el proceso y alcance los resultados esperados (motivación de logro) (Hong et al., 2009).
- Percepción de utilidad/realidad: el reto planteado debe ser establecido en un entorno real, y percibido por el alumno como algo realmente útil. Esto es esencial para la conexión del alumno desde el comienzo y debe tener la dosis de emoción necesaria para llevarle a la acción. Es importante que el alumno consiga alcanzar una visión global de los procesos y sea capaz de establecer conexiones con diferentes elementos del sistema. También debe poder determinar el impacto que una acción puede tener sobre el resto de elementos; y todo esto solo se puede conseguir a través del diseño de modelos de simulación que se aproximen fielmente a la realidad y que permitan a los alumnos descubrir estas relaciones a través de la experimentación (Beghetto y Kaufman, 2014).

- Trabajo en equipo e involucración: el problema o escenario planteado debe ser lo suficientemente complejo para que no se pueda abordar de forma individual y que los alumnos tengan que trabajar en equipo colaborativamente. Se deben establecer desde el comienzo unas pautas de comunicación básicas que aseguren el buen desarrollo de la actividad, pero dejando libertad para que cada equipo establezca los elementos de comunicación informal que consideren oportunos. El trabajo en equipo fomenta la creatividad, aumenta la motivación y mantiene a los alumnos involucrados y enfocados en las tareas de aprendizaje (Freeman et al., 2014).
- Roles y protagonismo: la definición y asunción de diferentes roles ayuda a dar realismo a la actividad y fomentar el trabajo en equipo (sentido de pertenencia y aportación) desde diferentes puntos de vista (o funciones). Los roles deben ser definidos para equilibrar la participación de los miembros del equipo (Hattie, 2009) al tiempo que les proporciona protagonismo individual (pequeños momentos de éxito personal).
- Diversión: la actividad debe incluir pequeñas dosis de diversión que permitan liberar pequeñas tensiones que se puede generar en el desarrollo de la actividad. El aspecto lúdico despierta sensaciones positivas, libera dopamina y favorece el aprendizaje (Forés y Ligoiz, 2009).
- Sorpresa y descubrimiento: la actividad debe contener elementos inesperados y sorprendentes, lo que atraerá el interés por la actividad manteniendo el foco de atención y favoreciendo el proceso de aprendizaje (Posner et al., 2015). Las simulaciones favorecen el proceso de aprendizaje por descubrimiento mediante el proceso de prueba y error (Gruber et al., 2016).
- Desarrollo de capacidad analítica/crítica: el análisis detallado de los resultados obtenidos es casi tan importante como el propio desarrollo de la actividad. Que el alumno sea capaz de analizar la situación con espíritu crítico forma parte del proceso de enseñanza-aprendizaje. La comparación de resultados obtenidos por los diferentes equipos a partir de una misma situación inicial refuerza y potencia el aprendizaje, ya que no sólo se aprende de lo que uno hace, sino también de lo que hacen los demás (Spaulding, 2010).
- Satisfacción por el logro: la satisfacción de lograr los objetivos propuestos (consecución de resultados y superación del reto) genera una emoción positiva (satisfacción y dopamina) que no sólo refuerza el aprendizaje y fija los recuerdos, sino que también alimenta la motivación del alumno y le predispone positivamente para posteriores actividades (Jensen, 2008).
- Percepción y reconocimiento del aprendizaje: el desarrollo de la actividad debe permitir abarcar en su totalidad el proceso de aprendizaje. Es muy importante que el alumno no sólo haya aprendido, sino que también sea capaz de reconocer

y valorar el grado de aprendizaje alcanzado a través de los conocimientos adquiridos. Invitar a la reflexión del alumno en este sentido es importante para cerrar el proceso de enseñanza aprendizaje (Tokuhama, 2014).

Es difícil cuantificar la medida o el peso que deben de tener los anteriores elementos pero según la experiencia desarrollada, todos ellos deberían tenerse en consideración de uno u otro modo para lograr una experiencia de éxito.

Los resultados obtenidos en la aplicación de las metodologías activas son muy satisfactorios. El uso de metodologías activas aumenta considerablemente la interacción con los alumnos, con lo que se dispone de mucha información a lo largo de todo el proceso que permite ir adaptando y mejorando las actividades de forma prácticamente instantánea.

En cualquier caso, para evaluar los resultados obtenidos en la satisfacción del alumnado y en el proceso de aprendizaje, se han utilizado indicadores tanto cuantitativos como cualitativos.

Respecto a los aspectos cualitativos, se realizan encuestas con preguntas abiertas. En las que el alumno tiene la oportunidad no sólo de destacar los aspectos que más le han gustado, sino también de señalar los puntos débiles y aportar las mejoras que considere oportunas. En este aspecto las valoraciones han sido todas muy positivas. Lo que refleja claramente la satisfacción del alumnado y la consecución de los objetivos de aprendizaje propuestos. Entre sus opiniones, los alumnos demandan incrementar la complejidad de la experiencia. El reto está pensado para que sea asequible y motivador, pero los alumnos a medida que lo van superando demandan mayor complejidad y realismo si cabe. Los aspectos que resultan más atractivos para los alumnos son: el realismo de la simulación, el trabajo en equipo, los roles, la aplicación de conceptos, la visión global del sistema, la conexión con otros conceptos no relacionados con la dirección de operaciones, seguido de elementos tecnológicos. Empresas multinacionales como Smurfit Kappa y Famosa entre otras, destacan la alta calidad de la formación de los alumnos del MUIOL y su excelente preparación práctica, que les permite una rápida incorporación en la empresa, dando respuesta rápida y ágil a sus necesidades.

Los indicadores cuantitativos son los que exige el sistema educativo: las calificaciones obtenidas por los alumnos y las encuestas de profesorado. Si bien el proceso de evaluación de los alumnos se ha adaptado a las nuevas metodologías, este no ha cambiado en lo sustancial, y siguen existiendo diferentes pruebas de evaluación: entrega y presentación de trabajos en equipo, pruebas objetivas y subjetivas, observación y evaluación continua del desempeño de los alumnos. Cabe destacar que las calificaciones obtenidas por los alumnos son cada vez mejores; la nota media ha pasado de 7.55 (referencia de control) a un promedio de 8.28 en los últimos cinco cursos. Del mismo modo, en los últimos cinco años, las encuestas de evaluación del profesorado involucrado con el desarrollo de estas metodologías han mostrado una mejora sustancial. Alcanzando una

valoración próxima al 9.5 en una escala de 10, sobre una nota de referencia inicial próxima al 8.5, casi dos puntos más que la media del profesorado del departamento.

Cabe destacar que ambas propuestas han sido dos proyectos de innovación docente premiados con el primer premio Docencia Inversa UPV, concedido por el Vicerrectorado de Recursos Digitales y Documentación (cursos 2016/17 y 2017/18). Ambos premios suponen un reconocimiento por parte de la UPV a la innovación docente y la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje, que se enmarca en una línea de acción de intensificación del uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en la docencia como un elemento facilitador de la metodología docente a aplicar en el aula y en la implantación de innovaciones metodológicas en los procesos formativos. En el curso académico 2017/18 han sido 421 profesores impartiendo 351 asignaturas en todos los centros UPV los que han participado en el Proyecto Docencia Inversa UPV.

3.4. Conclusiones

Tras la experiencia obtenida en la aplicación de metodologías activas de aprendizaje queda claramente evidenciado el hecho de que los alumnos están deseosos de participar en retos realistas, que le aproximen a la realidad empresarial. Deben sentir que están aprendiendo herramientas y conceptos útiles para su futuro laboral. Quedan atrás otros modelos más tradicionales de enseñanza como las clases magistrales o el uso de metodologías no activas. Los alumnos/as son los mejores maestros. Hay que escucharlos, observarlos y tener empatía para poder comprender sus necesidades y poder diseñar las mejores herramientas y estrategias de aprendizaje. Son fuentes inagotables de creatividad, cuando están motivados y se implican en el proceso demandarán y exigirán del profesor mucho más. Si el profesor responde, comienza un círculo virtuoso de mejora continua que es muy satisfactorio y exitoso en sus resultados y que una vez iniciado no tiene fin.

El proceso de enseñanza-aprendizaje por lo tanto debe evolucionar, haciendo protagonista al alumno de su propio aprendizaje y preparándole para enfrentarse a los retos futuros. Como resultado de las distintas experiencias llevadas a cabo en este PIME se han subrayado un conjunto de elementos clave que deben ser ingredientes imprescindibles de ese proceso de transformación (el reto, la utilidad, el trabajo en equipo, el protagonismo del alumno, la diversión, la sorpresa y el descubrimiento, el análisis crítico, la satisfacción por el logro, y reconocimiento del propio aprendizaje).

Debemos conseguir en un futuro que las metodologías activas se utilicen para trabajar conjuntamente las competencias transversales en un proyecto formativo unificado. En este sentido, se trabajará en relacionar las actividades y sistemas de evaluación llevados a cabo por las distintas asignaturas para la evaluación de las competencias transversales con el objetivo de coordinar el nivel de adquisición de las mismas.

Referencias bibliográficas

- Albareda, S. y Gonzalvo, M. (2013). Competencias genéricas en sostenibilidad en Educación Superior. Revisión y compilación. Revista de Comunicación de la SEECI, 32, 141-159.
- Aranguiz, C. y Rivera, P. (2012). Competencias transversales en los planes de estudio de las titulaciones de grado: los esfuerzos de Bolonia en calidad universitaria. Encuentros, 2(10), 61-72.
- Beghetto R. A., Kaufman J. C. (2014). Classroom context for creativity. High Ability Studies, 25, 53-69.
- Bloom, B. S., Englehart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., y Krathwohl, D. R. (1956). Taxonomy of educational objectives. Handbook 1: Cognitive domain. Longmans, Green. New York.
- De la Cruz, G. y Abreu, L. F. (2014). Rúbricas y autorregulación: pautas para promover una cultura de la autonomía en la formación profesional terciaria. REDU: Revista de Docencia Universitaria, Número monográfico dedicado a Evaluación formativa mediante Erúbricas, 12, 31-48.
- Forés, A. y Ligoiz, M. (2009). Descubrir la neurodidáctica: aprender desde, en y para la vida. UOC. Barcelona.
- Freeman S. et al. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. PNAS, 111(23), 8410-8415.
- Gilbert, I. (2005). Motivar para aprender en el aula. Las siete claves de la motivación escolar. Paidós, Madrid.
- Guillén, J. (2017). Neuroeducación en el aula: de la teoría a la práctica.
- Gruber M. J. et al. (2016). Post-learning hippocampal dynamics promote preferential retention of rewarding events. Neuron, 89 (5), 110-1120.
- Hattie, J. (2009). Visible learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. Routledge, New York.
- Hong J. C. et al. (2009). Playfulness-based design in educational games: a perspective on an evolutionary contest game. Interactive Learning Environments, 17(1), 15-35.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2017). Panorama de la educación indicadores de la OCDE 2017. Informe español. Secretaría General Técnica, Madrid.
- Neubert, J. C., Mainert, J., Kretzschmar, A., y Greiff, S. (2015). The Assessment of 21st Century Skills in Industrial and Organizational Psychology: Complex and Collaborative Problem Solving. Industrial and Organizational Psychology: Perspectives on Science and Practice, 8(2), 238-268. DOI: 10.1017/iop.2015.14.

- Posner M. I., Rothbart M. K., y Tang Y. Y. (2015). Enhancing attention through training. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 4, 1-5.
- Rodríguez Gómez, G.; Ibarra Saiz, M. S. y Cubero Ibáñez, J. (2018). Competencias básicas relacionadas con la evaluación. Un estudio sobre la percepción de los estudiantes universitarios. *Educación XX1*, 21(1), 181-208, doi: 10.5944/educXX1.14457
- Rieckmann, M. (2012) Future-oriented higher education: Which key competencies should be fostered through university teaching and learning? *Futures*, 44(2), 127-135.
- Spaulding, L. S., Mostert, M. P. y Beam, A. P. (2019). Is Brain Gym ® an effective educational intervention? *Exceptionality*, 18, 18-30.
- Tokuhama-Espinosa, T. (2014). *Making classrooms better: 50 practical applications of mind, brain and education science*. Norton, New York.
- Ya-Hui, S., Li-Yia, F., Chao-Chin, Y. y Tzu-Ling, C. (2012). How teachers support university students' lifelong learning development for sustainable futures: The student's perspective *Futures*, 44, 158 – 165 doi:10.1016/j.futures.2011.09.008.

APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS