



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

Evaluación de la competencia de aprendizaje autónomo en grados de ingeniería de la Universitat Politècnica de Catalunya

Olmedo-Torre, Noelia

Universitat Politècnica de Catalunya (UPC).

Departament d'Expressió Gràfica a l'Enginyeria (EGE).

Escola Universitaria d'Enginyeria Tècnica Industrial de Barcelona (EUETIB).

Carrer Comte d'Urgell, 187, 08036, Barcelona, España.

olmedo@ege.upc.edu

Martínez Martínez, María

Universitat Politècnica de Catalunya (UPC).

Departamento de Ingeniería Química.

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona (ETSEIB).

Av. Diagonal, 647, 08028 Barcelona, España.

rosario.martinez@upc.edu

Farrerons Vidal, Oscar

Universitat Politècnica de Catalunya (UPC).

Departament d'Expressió Gràfica a l'Enginyeria (EGE).

Escola Universitaria d'Enginyeria Tècnica Industrial de Barcelona (EUETIB).

Carrer Comte d'Urgell, 187, 08036, Barcelona, España.

oscar.farrerons@upc.edu

- 1. RESUMEN:** Se presenta una estrategia para la adquisición y evaluación del aprendizaje autónomo en Expresió Gràfica a l'Enginyeria (EG), asignatura de primer curso de Ingeniería de la Escola Universitaria d'Enginyeria Tècnica Industrial de Barcelona (EUETIB) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Se utiliza la técnica del puzzle y cuestionarios de opción múltiple. Los resultados muestran que la estrategia permite la adquisición de los objetivos de aprendizaje de la asignatura de forma continua.
- 2. ABSTRACT:** We present a strategy for the acquisition and assessment of autonomous learning conducted as part of the Graphic Expression in Engineering (GE) degree course during the first quarter at the Escola Universitaria d'Enginyeria Tècnica Industrial de Barcelona (EUETIB). The strategy employed is the puzzle technique in the classroom and multiple-choice questionnaires on the virtual campus. The results show



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

that this strategy enables the continuous acquisition of the learning objectives for the subject.

3. PALABRAS CLAVE: Aprendizaje autónomo, Puzle, Cuestionarios, Grados de Ingeniería.

KEYWORDS: Autonomous Learning, Puzzle, Test, Engineering Degrees.

4. DESARROLLO:

1. Introducción

En los grados de ingeniería industrial de la Universidad Politécnica de Catalunya-BarcelonaTech (UPC) las asignaturas tienen objetivos tanto relacionados con las competencias específicas como transversales [1]. La UPC tiene 7 competencias transversales propias y la competencia de aprendizaje autónomo es una de ellas [2]. Con la mejora en el procesamiento de la información en los ordenadores se han incorporado nuevas estrategias de evaluación en las aulas, entre ellas, los cuestionarios de respuesta múltiple [3]. Estas estrategias miden lo que el estudiante hace o sabe hacer por sí mismo, pero, a pesar de ser una información muy útil, deben mostrar el modo de ayudarlo a aprender más y/o mejor (evaluación formativa) [4-5].

La planificación de las nuevas titulaciones implica a tres elementos esenciales: a) el aprendizaje centrado en el estudiante, b) el logro de metas basadas en las habilidades y la planificación y c) la evaluación y el seguimiento de las actividades de enseñanza utilizando los European Credit Transfer System (ECTS) [6]. Con esta perspectiva, el profesorado diseña actividades de aprendizaje basadas en los objetivos formativos que se deben conseguir, guía al estudiantado en el proceso de aprendizaje y, por último, aplica una estrategia de evaluación que permite medir la adquisición de las competencias [7]. Por otro lado, el alumnado realiza las actividades planificadas, construye y participa en su aprendizaje, e incluso en su evaluación (autoevaluación o evaluación entre iguales). La correcta programación de las actividades permite alcanzar los objetivos formativos marcados en el curriculum.

Según las orientaciones metodológicas y de evaluación que debe considerar la docencia en la UPC, la competencia de aprendizaje autónomo tiene un carácter transversal a cualquier grado y se define como la habilidad genérica que detecta deficiencias en el propio conocimiento y las supera mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

Cada competencia transversal en la UPC está definida en tres niveles de consecución y se definen unos objetivos formativos para cada uno de esos niveles. En el caso del aprendizaje



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

autónomo los tres niveles definidos, y que nos ayudarán para diseñar actividades, corresponden a un determinado periodo de la titulación [8] y son:

- Nivel 1, Dirigido: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.
- Nivel 2, Guiado: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.
- Nivel 3, Autónomo: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

La asignatura Expressió Gràfica a l'Enginyeria (EG) se imparte en el primer cuatrimestre en todos los grados de ingeniería industrial de la Escola Universitaria d'Enginyeria Tècnica Industrial de Barcelona (EUETIB) de la UPC. El nivel de la competencia transversal asignado a esta asignatura es 1. Por lo tanto se evalúa si el tiempo que el alumnado ha utilizado para resolver el problema ha sido correcto, si la forma de hacerlo ha sido la que se ha indicado y si hay una reflexión sobre la aplicabilidad del contenido.

En este artículo se presenta la estrategia que se usa en dicha asignatura para la adquisición y evaluación de la competencia de aprendizaje autónomo. En dicha estrategia se utiliza la técnica del puzle en el aula y cuestionarios de opción múltiple como herramienta *on-line* para la evaluación individual en conocimientos de normalización, dibujo industrial y geometría del espacio.

2. Metodología

La técnica del puzle se caracteriza por crear una interdependencia positiva entre el alumnado ya que distribuye entre todos ellos las tareas de aprendizaje y favorece la responsabilidad individual para que rindan cuentas no sólo de su parte del trabajo, sino también del realizado por el resto de los integrantes del grupo [9-10-11].

Dicha técnica se utiliza para el autoaprendizaje de los contenidos teóricos de la asignatura y se aplica en 3 grupos (M22, M51 y M61) de 30 alumnos/as. La actividad tiene una estructura de



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

Grupo Base de 3 integrantes identificados por la letra A, B o C. Para cada grupo se asignan unos objetivos específicos diferentes a cada estudiante. La figura 1 muestra, a modo de ejemplo, los objetivos específicos de la primera sesión de evaluación de la asignatura. Dichos objetivos comprenden la totalidad del tema a tratar en esa sesión y deben ser explicados, a la semana siguiente, en clase en el entorno del grupo.

La Figura 2 muestra todos los objetivos específicos para cada estudiante de la sesión 1 donde se aprecia con más detalle la materia, la descripción del tema, la competencia y la fuente bibliográfica.

Cada integrante del Grupo Base estudia de forma autónoma los objetivos asignados del tema en un plazo de una semana. Posteriormente, en el aula, cada estudiante antes de realizar la explicación, debe entregar un resumen o esquema en hoja manuscrita (portfolio) al resto de integrantes del grupo, así todos tendrán el compendio de los temas estudiados a lo largo del curso. Durante la sesión presencial cada integrante dispone de 10 minutos para explicar los contenidos relacionados con los objetivos asignados, a sus compañeros utilizando como soporte el resumen realizado, por lo que los integrantes del Grupo Base aprenden las otras partes a través de la exposición del resto de los compañeros/as de su grupo.

El portfolio individual es una evidencia que se controla semanalmente. En cada resumen, en la cabecera de la primera página, el docente indica: “Tiempo Asignado por el profesorado - Tiempo Empleado por el/la alumno/a = (+/-) Diferencia”. Estos valores permiten ajustar el tiempo de trabajo proporcionado al estudiantado para realizarlo de forma autónoma. Al finalizar el curso estos portfolios individuales son recogidos y forman parte de la evaluación formativa [12].

Para finalizar la actividad, cada estudiante ha de responder un cuestionario de opción múltiple en el campus virtual de la UPC (Atenea) [13] que integra todos los objetivos tratados en el grupo, para lo que dispone como soporte el resumen realizado.

Cada cuestionario es de tipo test y tiene 6 preguntas escogidas al azar de un banco de preguntas; las respuestas están ordenadas de forma aleatoria para cada estudiante y el tiempo máximo para enviar el cuestionario es de 10 minutos.

Cada pregunta tiene cuatro posibles respuestas, una única solución y existe una penalización por pregunta mal contestada. Cada pregunta correcta suma 0,5 puntos y resta 0,3 si es incorrecta, de manera que la nota máxima es 3 y la mínima puede alcanzar -1,5 (0 en el registro de notas). El alumnado tiene la posibilidad de dejar preguntas en blanco, situación que no suma ni resta.

Cada participante puede consultar el número de aciertos y errores y la nota correspondiente nada más acabar el test de evaluación.



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

La figura 3 muestra a modo de ejemplo alguna de las preguntas del cuestionario de evaluación.

El total de sesiones de cuestionarios de evaluación es de 10 y representan el 28 % de la nota final de la asignatura como se observa en la siguiente fórmula:

$$\text{Nota final} = 0,5 \times 1\text{erP} + 2 \times 2\text{doP} + 1,5 \times 3\text{erP} + 0,6 \times \text{C} + 0,6 \times \text{EE} + 2 \times \text{Proy} + 2,8 \times \text{EP}$$

Donde:

1erP = 1er Parcial

2doP = 2do Parcial

3erP = 3er Parcial

C = Libro de croquis

EE = Tutoriales

Proy = Proyecto

EP = Cuestionarios

Además de la nota final de la asignatura, cada estudiante obtiene una nota final de la competencia de aprendizaje autónomo que se suma a su expediente. Esta nota, y el resto de notas, se actualiza periódicamente durante el curso para que el estudiante compruebe su evolución; es la suma de dos componentes de la Nota Final, la de los cuestionarios (EP) y la del proyecto (Proy.) de la asignatura que realizan en grupos de 3 a 4 integrantes, donde:

$$\text{Nota Aprendizaje autónomo} = 0,85 \times \text{Proy} + 0,15 \times \text{EP}$$

3. Resultados y discusión

Durante el segundo cuatrimestre de 2015 el porcentaje de alumnos/as que han realizado las pruebas de evaluación en los tres grupos del estudio ha sido del 96 % (86 participantes de un total de 90). Las semanas del curso en las que se imparten los cuestionarios, el número de participantes de cada grupo, el código numérico de cada cuestionario y los temas de evaluación, el total de respuestas y las medias (o promedios) sobre 3, en los tres grupos del estudio se muestran en la Tabla 1.

Los resultados de la tabla 1 muestran que la estrategia permite la adquisición de la mayoría de objetivos de aprendizaje de la asignatura como se puede apreciar en el promedio por grupo de todos los temas. Se puede observar que los temas en el que el alumnado obtiene nota más alta son el EP71 (Conicidad, acabados superficiales y tolerancias dimensionales) y el EP91 (Elementos normalizados) en todos los grupos y por el contrario es el tema EP1 (Geometría del espacio) en el que obtienen notas más bajas.



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

La Tabla 2 muestra las medias de las notas finales de los tres grupos comparando con las medias de las notas del aprendizaje autónomo de estos mismos grupos. Se observa que estas últimas son superiores a las notas finales de la asignatura.

Al finalizar el curso académico se realizó una encuesta anónima on-line utilizando formularios de Google Drive® a los tres grupos del estudio para analizar el grado de satisfacción de la asignatura. La encuesta utilizada es de tipo SEEQ (Students' Evaluation of Educational Quality) [14-15], muy eficaz como instrumento de evaluación de la docencia, donde los datos recogidos sirven para mejorar el proceso (evaluación formativa) y acreditar la calidad del mismo (evaluación sumativa) [16].

La encuesta se pasó a todo el alumnado (un total de 90) de los grupos M22, M51 y M61. De ésta se extraen aquellos aspectos que se creen más relacionadas con el grado de adquisición y evaluación de la competencia de aprendizaje autónomo, como son el entusiasmo, la interacción con el grupo de trabajo y la valoración de los métodos de evaluación, entre otros. El alumnado debía escoger entre Muy de acuerdo (5), De acuerdo (4), Neutro (3), En desacuerdo (2) y Muy en desacuerdo (1). En la Tabla 3 se pueden observar las cuestiones, así como la media ponderada y la desviación estándar de las respuestas.

Los resultados obtenidos en la encuesta se trataron mediante el programa estadístico IBM SPSS v19 Solutions for Education® donde se analizaron las variables obtenidas utilizando frecuencias de estadística descriptivas para determinar los porcentajes de utilización de las variables. Se utilizaron, además, tablas de contingencia para analizar correlaciones significativas en el cruce de variables que tuviesen interés para el estudio.

Se observa que los dos aspectos mejor valorados son el entusiasmo, seguido de la asistencia a las sesiones con el material preparado (aspecto interacción con el grupo), ambos aspectos muy favorecedores del aprendizaje.

De la encuesta se desprende que el 75 % del alumnado está de acuerdo en que ha participado activamente a las sesiones de trabajo y ha asistido con regularidad a las clases lectivas. Este porcentaje se eleva al 98 % entre el estudiantado que están de acuerdo y muy de acuerdo (Figura 4). El alumnado está de acuerdo en un 39 % en que los grupos de trabajo han sido una buena herramienta para estudiar, aprender la asignatura y compartir conocimientos e ideas. Este porcentaje aumenta al 71 % si se tiene en cuenta además al alumnado que está muy de acuerdo (Figura 5).

En la Figura 6 destaca el porcentaje del 64 % del alumnado que cree que los contenidos de los exámenes y trabajos evaluados se corresponden con los contenidos del curso. Un 61 % está



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

entre de acuerdo y muy de acuerdo en que los métodos de evaluación de la asignatura son equitativos y adecuados (Figura 7).

De la encuesta se desprende que la mitad del alumnado está de acuerdo en que la manera de plantear la evaluación ha sido la correcta, aunque un 33 % no tiene una postura definida sobre este asunto (neutro). Un 55 % del alumnado cree que las evaluaciones se corresponden con lo que se ha anunciado como objetivos de los temas, cifra que se eleva al 78 % entre los que están de acuerdo y muy de acuerdo.

Además, se puede extraer de los resultados que existe una correlación significativa entre la asistencia y participación activa a clase con la valoración justa del trabajo por parte del profesorado y con el hecho de llevar el material preparado a la sesión. Del análisis de contingencia realizado se extrae que hay correlación significativa entre la equidad de los métodos de evaluación y la manera de plantear la evaluación del curso; ambas circunstancias favorecedoras del proceso de enseñanza-aprendizaje.

4. Conclusiones

La utilización de la técnica del puzle en el aula y los cuestionarios de opción múltiple en el campus virtual como estrategia para la adquisición y evaluación del aprendizaje autónomo permite la asimilación de los objetivos de aprendizaje de la asignatura de forma continua.

La mayor parte del alumnado ha participado activamente de las sesiones de trabajo y cree que los grupos de trabajo son una herramienta eficaz para adquirir los objetivos planteados en los distintos temas de la asignatura.

Como propuesta de mejora se revisarán los distintos cuestionarios para identificar aquellas cuestiones con más bajos resultados y se analizarán las posibles causas de ese bajo rendimiento para adoptar medidas que permitan mejorar el aprendizaje de estos objetivos, ya sea con actividades presenciales o no presenciales.

Esta propuesta de mejora formará parte de un trabajo final del Posgrado de Ensenyament Universitari en Ciències, Tecnologia, Enginyeria i Matemàtiques (STEM) del Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la UPC.

Agradecimientos

Queremos agradecer a todo el alumnado que han participado de la encuesta de satisfacción de la asignatura EG, al Grup d'Avaluació de la Pràctica Acadèmica (GRAPA) y al ICE de la UPC por su apoyo en la realización de este artículo.



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

4.1. FIGURA O IMAGEN 1

Cada Integrant del Grup Base estudia i realitza un resum per exposar als seus companys de grup el tema: VISTES
 Alumne A: Objectius: O.2, O.3 y O.4
 Alumne B: Objectius: O.5-1 al O.5-10
 Alumne C: Objectius: O.5-11 al O.5-16 y O.6

Materia	Codi	Competència	Objectius específics		Bibliografia
			Descripció	DAP	
Normativa	0-2-1	Conocimiento	Definir los Objetivos de la normalización	Vistas.pdf (pag. 1 a 5)	Tema 1
Normativa	0-2-2	Conocimiento	Enumerar entidades de normalización más importantes	Vistas.pdf (pag. 1 a 5)	Tema 1
Normativa	0-3-1	Conocimiento	Enumerar los formatos normalizados básicos	Vistas.pdf (pag. 6 a 10)	Tema 2
Normativa	0-3-2	Conocimiento	Describir relación entre formatos normalizados básicos	Vistas.pdf (pag. 6 a 10)	Tema 2
Normativa	0-3-4	Conocimiento	Enumerar los elementos del formato de hoja	Vistas.pdf (pag. 6 a 10)	Tema 2
Normativa	0-3-5	Conocimiento	Enumerar los elementos obligatorios de un cuadro de cotado	Vistas.pdf (pag. 6 a 10)	Tema 2
Normativa	0-3-6	Conocimiento	Enumerar los elementos complementarios de un cuadro de cotado	Vistas.pdf (pag. 6 a 10)	Tema 2
Normativa	0-4-1	Conocimiento	Definir el concepto de escala	Vistas.pdf (pag. 11 a 12)	Tema 2
Normativa	0-4-2	Conocimiento	Enumerar las escalas normalizadas básicas	Vistas.pdf (pag. 11 a 12)	Tema 2
Normativa	0-5-1	Conocimiento	Enumerar las reglas generales de selección de vistas	Vistas.pdf (pag. 13 a 15)	Tema 3
Normativa	0-5-1-1	Conocimiento	Enumerar todas las vistas principales en abstrcto	Vistas.pdf (pag. 14 a 16)	Tema 3
			Representar, mediante un dibujo, las vistas principales en el método europeo, incluyendo el correspondiente símbolo identificador de	Vistas.pdf	

Figura 1. Objetivos específicos para cada estudiante de la sesión 1.

Figura 2. Objetivos específicos detallados de la sesión 1

4.2. FIGURA O IMAGEN 2

Pregunta 1
 No s'ha respost encara
 Puntual sobre 1.0
 Marca la pregunta
 Edita la pregunta Text 21 (1E)

Les projeccions poden ser:
 Trieu-ne una:
 a. Rectangular, polar, esfèrica o cilíndrica.
 b. Cilíndrica ortogonal, cilíndrica obliqua o cònica.
 c. Cilíndrica, cònica o esfèrica.
 d. Cilíndrica, cònica obliqua o cònica ortogonal.

Pregunta 2
 No s'ha respost encara
 Puntual sobre 1.0
 Marca la pregunta
 Edita la pregunta Text 21 (1E)

Del que fa a l'elecció de vistes podem dir que:
 Trieu-ne una:
 a. La planta és la vista que proporciona més informació
 b. El nombre de vistes ha de ser el mínim necessari
 c. Les vistes no defineixen biunívocament la peça representada
 d. Es repetiran els detalls en diferents vistes per a afavorir la interpretació del dibuix

Figura 3. Cuestionario de evaluación

4.3. FIGURA O IMAGEN 3

Tàbla 1. Mitjana de l'avaluació de les grups. La setmana número 3.

2015 - 2º Cuatrimestre					
Semana	Cuestionario	Total respuestas alumnos por grupo (M02, M01, M01)	Media Grupo M02	Media Grupo M01	Media Grupo M01
2	EP-21 Normas, líneas, escalas y vistas	30-29-29-08	2,0	1,7	1,4
3	EP-31 Acreditación	30-30-29-09	1,5	1,1	1,1
4	EP-41 Cortes y secciones	30-29-29-08	1,5	1,5	1,3
6	EP-61 Elementos rotados	29-29-28-05	1,7	1,5	1,9
7	EP-71 Conicidad, acabados superficiales y tolerancias dimensionales	30-29-29-07	2,4	1,9	1,8
8	EP-81 Tolerancias geométricas y ajustes	30-29-29-06	1,6	2,0	2,2
9	EP-91 Elementos normalizados	29-29-29-06	1,9	1,6	2,5
11	EP-111 Geometría del espacio	30-29-29-07	0,8	0,9	1,1
12	EP-121 Métrica y métodos geométricos	30-27-29-05	1,2	1,2	2,0
13	EP-131 Superficies	30-25-29-03	1,5	1,2	2,1
Medias de todos los temas por grupo			1,61	1,46	1,74



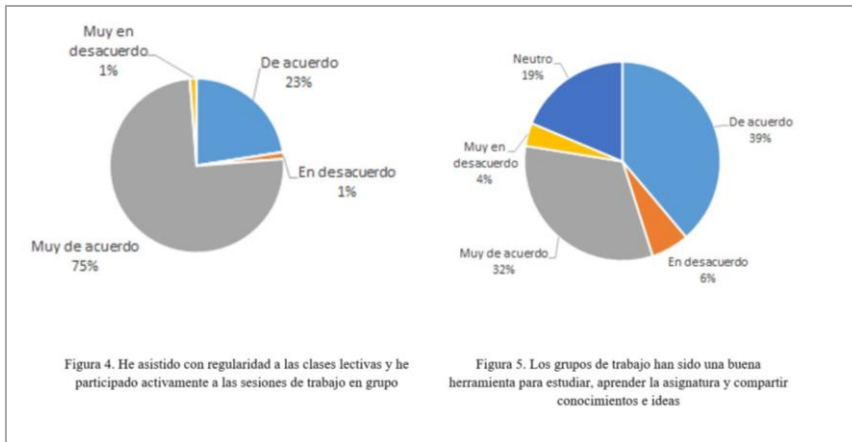
IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

4.4. FIGURA O IMAGEN 4

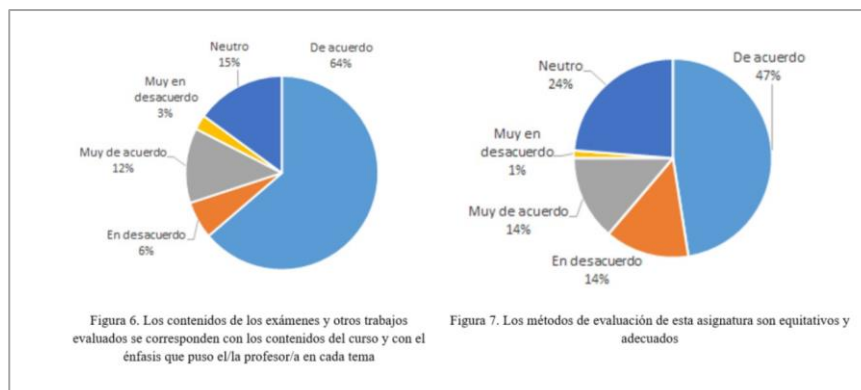
Encuesta SEEQ	Media ponderada (sobre 5)	Desviación estándar
Estudiar: He asistido con regularidad a las clases lectivas y he participado activamente en las sesiones de trabajo en grupo	4,7	0,67
Interacción con el grupo: Los grupos de trabajo han sido una buena herramienta para estudiar, aprender la asignatura y compartir conocimientos e ideas	3,9	1,05
Hemos asistido a cada sesión con todo el material necesario preparado	4,4	0,74
Exámenes: Los métodos de evaluación de esta asignatura son equitativos y adecuados	3,6	0,93
Los contenidos de los exámenes y otros trabajos evaluados se corresponden con los contenidos del curso y con el énfasis que puso el profesor en cada tema	3,8	0,84
Considero que el profesor ha valorado justamente mi trabajo	4,0	0,82
La manera de plantear la evaluación del curso me ha ayudado a aprender mejor los contenidos académicos	3,6	0,8
Las evaluaciones se corresponden con lo que se había anunciado como objetivos de los temas	4,0	0,7

Notas finales EG			Notas finales ap. autónomo		
M51	M61	M22	M51	M61	M22
5,6	6,5	6,1	7,1	7,7	7,4

4.5. FIGURA O IMAGEN 5



4.6. FIGURA O IMAGEN 6





IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

I. Torra, I. de Corral, M. Martínez, I. Gallego, E. Portet, and M. J. Pérez, "Proceso de integración y evaluación de competencias genéricas en la Universitat Politècnica de Catalunya," REDU. Rev. Docencia Univ., vol. 8, no. 1, pp. 201 -224, 2010.

UPC. Consell Social, "Marc per al disseny y la implantació dels plans d'estudis de grau a la UPC." UPC, Barcelona, 2008.

. Cano García, "La evaluación por competencias en la educación superior," Rev. currículum y Form. del Profr., vol. 12, no. 3, pp. 1 -16, 2008.

Z. Kallas and C. Ornat, "Technological or Traditional Tools for Documents' Correction: A Case Study in Higher education," Journal of Technology and Science Education. vol. 2, no. 2, pp. 86 - 93, 2014.

V. M. L. Pastor, "Best Practices in Academic Assessment in Higher Education" Journal of Technology and Science Education, vol. 1, no. 2, pp. 25 -39, 2011.

V. M. López Pastor, "Evaluación formativa y compartida en la universidad: clarificación de conceptos y propuestas de intervención desde la Red Interuniversitaria de Evaluación Formativa," Psychol. Soc. Educ., vol. 4, no. c, pp. 117 -130, 2012.

M. Martínez, B. Amante, and A. Cadenato, "Competency assessment in engineering courses at the Universitat Politècnica de Catalunya in Spain," World Trans. Eng. Technol. Educ., vol. 10, no. 1, pp. 46 -52, 2012.

UPC, "Resumen sobre las competencias genéricas a implantar en los planes de estudio de grado de la UPC," UPC, 2009.

M. Martínez and A. Cadenato, "El puzzle como actividad de evaluación en el aula en grupos numerosos," in XVIII CIDUI, 2010.

M. Aronson, E., Blaney, N., Stephin, C., Sikes, J., and Snapp, The Jigsaw Classroom. Beverly Hills, CA: Sage Publishing Company, 1978.

D. Rodríguez, G. Fargas, J. Llumà, J. Jorba, and M. N. Salán, "Learning Experiences of the GidMAT-RIMA Group with Materials Engineering Students in Autonomous Learning and Working in Teams Generic Skills," Procedia - Soc. Behav. Sci., vol. 46, pp. 4369 -4373, 2012.

D. M. Gilbuena, B. U. Sherrett, E. S. Gummer, B. Audrey, and M. D. Koretsky, "Feedback on Professional Skills as Enculturation into Communities of Practice," vol. 104, no. 1, pp. 7 -34, 2015.



IMPACTOS DE LA INNOVACIÓN EN LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE

P. Del Canto Rodrigo, M. I. Gallego Fernández, J. M. Lopez Canalda, F. J. Mora Serrano, M. A. Reyes Muñoz, E. Rodríguez Luna, K. Sanjeevan, E. Santamaria Barnadas, and M. Valero Garcia, "Cómo usamos Moodle en nuestras asignaturas adaptadas al EEES," IEEE - RITA (Revista Iberoam. Technol. del aprendizaje), vol. 5, no. 3, pp. 75 -86, 2010.

I. Corral, M. Almajano, and J. Domingo, "La encuesta SEEQ como instrumento de mejora continuada," Univ. Politècnica Catalunya, 2010.

H. Marsh and L. Roche, "SEEQ Students' Evaluation of Educational Quality: Multiple Dimensions of University Teacher Self-concept," Instr. Sci., vol. 8(5), pp. 439 -469, 1970.

M. Valero-García and L. M. Díaz, "Autoevaluación y co-evaluación: estrategias para facilitar la evaluación continuada," Congr. Español Docencia en Informática, 2005.