

09-003

THE SUBJECT OF PROJECTS IN THE DEGREE IN INDUSTRIAL TECHNOLOGIES IN THE SPANISH POLYTECHNIC UNIVERSITIES: VIEW FROM THE TEACHING GUIDES

Martínez, Daniel (1); Salán Ballesteros, M.Nuria (1); Romero García, María Del Carmen (2); Amante García, Beatriz (1)

(1) Universidad Politécnica de Catalunya, (2) Universidad Internacional de la Rioja

The objective of this paper is to analyze how the subject of Projects is presented through the teaching guide to students of the Degree in Engineering in Industrial Technologies (GRETl) in the different Spanish polytechnic universities. To carry out this analysis, a rubric previously validated by the GRAPA (UPC Academic Practice Evaluation Group) group has been used as an evaluation instrument, and it has been applied to the teaching guides available on the websites of the different universities of the GRETl project subject. The results obtained show that, globally level, the teaching guides are very well prepared and obtain a good score. If we look results by items, it can be seen that the one that obtains the lowest score is the one corresponding to the evaluation instruments, while those related to methodology and activities are the ones that are best valued. The results suggest that the competencies that will be developed throughout the course, the levels of development, and how they will be evaluated have yet to be defined in order to verify that the students trained will be competent in these skills.

Keywords: Teaching guide; Projects Subject; Rubric; Competencies

LA ASIGNATURA DE PROYECTOS EN EL GRADO EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES EN LAS UNIVERSIDADES POLITÉCNICAS ESPAÑOLAS: VISTA DESDE LAS GUÍAS DOCENTES

El presente trabajo tiene como objetivo analizar cómo se presenta mediante la guía docente la asignatura de Proyectos al alumnado del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales (GRETl) en las diferentes universidades politécnicas españolas. Para realizar dicho análisis, se ha utilizado como instrumento de evaluación una rúbrica validada previamente por el grupo GRAPA (Grupo de Evaluación de la Práctica Académica de la UPC), y se ha aplicado a las guías docentes disponibles en las páginas web de las diferentes universidades de la asignatura de proyectos de GRETl. Los resultados muestran que a nivel global las guías docentes están muy bien elaboradas y obtienen una buena puntuación. Si observamos los resultados por ítems se observa que el que obtiene una puntuación más baja es el correspondiente a los instrumentos de evaluación mientras que los relativos a metodología y actividades son los que resultan mejor valorados. Los resultados sugieren que todavía falta por terminar de definir las competencias que desarrollarán a lo largo de la asignatura, los niveles de desarrollo y cómo se realizará la evaluación de las mismas, para verificar que el alumnado formado será competente en dichas habilidades.

Palabras clave: Guía docente; Asignatura de Proyectos; Rúbrica; Competencias

Correspondencia: Daniel Martínez. Correo: daniel.martinez@upc.edu



1. Introducción

El nuevo marco establecido por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) hace énfasis en el desarrollo de las habilidades y competencias del alumnado universitario a lo largo de sus estudios para poder afrontar con garantías el desarrollo de su vida personal y profesional. En este sentido, el proyecto Tunning Education Structures in Europe (González y Wagenaar, 2003; González y Wagenaar, 2008) estableció una serie de competencias genéricas (o transversales) y específicas que el alumnado universitario deben adquirir a lo largo de sus estudios. No obstante, debe tenerse en cuenta que la concreción en la definición de cada competencia no es única, sino que cada universidad definió las competencias a desarrollar, decidiendo como se entiende dicha competencia en cada caso. Además, se revisaron y actualizaron sus programas de estudios, para dotar a sus estudiantes de las competencias pertinentes acorde al mercado laboral actual. Sirva como ejemplo, el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), el cual definió las competencias que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1: Competencias genéricas comunes a los estudios de grado de la UPC (ICE-UPC, 2009)

Competencia	Definición
Emprendimiento e innovación	Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que definen su actividad; capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
Sostenibilidad y compromiso social	Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; habilidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
Comunicación eficaz oral y escrita	Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.
Trabajo en equipo	Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
Uso solvente de los recursos de información	Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.
Aprendizaje autónomo	Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.
Tercera lengua	Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

La tabla 1, muestra las siete competencias genéricas a implantar en todos los planes de estudio de grado ofrecidos por la UPC de modo que posteriormente, cada escuela concretó y particularizó dichas competencias en función de las necesidades que demandaba el contexto profesional.

Ante este nuevo paradigma cada universidad ha ido llevando a cabo una reconfiguración de todas las fases de la acción formativa, desde la planificación de las asignaturas, hasta la metodología a aplicar, el proceso evaluativo, etc. y ha ido definiendo su propia estrategia para llevar a cabo la implementación de innovaciones educativas en sus estudios.

Si nos centramos en las nuevas metodologías aplicadas, en el aula universitaria propician que el alumnado adquiera nuevo conocimiento, construyendo sobre los conocimientos que ya posee y a partir de la interacción con su entorno. Para ello realiza una serie de procesos cognitivos que le permiten reestructurar y asimilar la información para finalmente darle un sentido a partir de los conocimientos de los que ya dispone, aplicándolo y afianzando dicho conocimiento (Wach, 2016).

Desde esta perspectiva constructivista y atendiendo a la clasificación realizada por Bloom (Bloom, 1956) las actividades que se le proponen al alumnado, buscan propiciar la reflexión y

ser de tipo experiencial. Por tanto, el objetivo de estas actividades no es tanto la transmisión de información al alumnado sino que éste sepa realizar la búsqueda de información, analizarla de forma crítica, seleccionar los datos más importantes y ser competente o aplicarlo donde sea preciso. De este modo, la acción de aprender implicará llevar a cabo acciones que Bloom categorizó en un orden superior como puede ser el análisis, la evaluación crítica y no tanto en las operaciones atribuidas a la docencia más tradicional como la memorización o la reproducción mecánica.

Se apuesta por métodos que otorgan un papel más activo y menos reproductivo del alumnado fomentando así su autonomía e intentando aumentar su grado de motivación. Algunos ejemplos de estas nuevas metodologías son el aprendizaje basado en proyectos (Sakulvirikitkul, Sintanakul y Srisomphan, 2020), el estudio de casos (De la Fe et al., 2015), gamificación (Saxena y Mishra, 2021; Chans y Portuguesez, 2021), o los juegos de rol (Amante et al. 2019; Morales y Villa, 2019). En todas ellas, se intenta poner al alumnado delante de un caso o situación lo más parecida posible a la que se va a encontrar cuando se halle en el mundo laboral. También se implementan nuevos procesos formativos como el denominado *flipped classroom* (Jin Cho et al., 2021; Sandoval, Marín y Barrios, 2021), que permite centrarse en el cómo se hace, invirtiendo la clase habitual, donde el profesor da conocimiento (esto pasa a ser vídeos o *podcast* explicativos) y los estudiantes lo aplican en clase con el profesor, todos esos conceptos aprendidos de forma autónoma.

La implantación de estas nuevas metodologías o procesos de aprendizaje, va a requerir que el profesorado no sea solamente transmisor de conocimiento sino que también diseñe y facilite los procesos de aprendizaje, proporcionando las herramientas y oportunidades necesarias para que el alumnado construya los conocimientos o habilidades (Kay y Kibble, 2016) que se pretenden. Además va a requerir de nuevos espacios y salas de trabajo diferentes a la típica ordenación de sillas y mesas delante de una pizarra. Van a ser necesarias aulas donde se pueda trabajar de forma colaborativa. Estas nuevas necesidades han llevado a realizar experiencias de rediseño de aulas universitarias (Stockert, Talmo y Arnesen, 2016) o iniciativas de trabajo cooperativo (Freire et al., 2020) o de tipo constructivista y colaborativo (Corujo, Gómez y Merla, 2020).

Asimismo, va a ser necesaria también la formación del profesorado en estas nuevas metodologías, de forma que sea capaz de implementar estas innovaciones metodológicas en su práctica docente.

Además, en algunos casos, puede ser preciso dotar al alumnado de una cierta flexibilidad horaria para llevar a cabo algunas actividades lo que llevará a romper con la tradicional duración de una hora de clase presencial e implicará una complicación a las instituciones por lo que respecta a la organización de sus espacios.

Finalmente, a la implantación de este cambio metodológico se le une también el empleo de las TIC, favoreciéndose el proceso de enseñanza aprendizaje y posibilitando que se pueda llevar a cabo en cualquier momento y lugar. En este sentido, destacan diferentes modelos, como el modelo SAMR (sustitución, aumento, modificación y redefinición) que propone el proceso a seguir para mejorar la integración de las TIC en el diseño de actividades y el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) basado en identificar el conocimiento requerido por el profesorado para la integración de la tecnología en los procesos de enseñanza aprendizaje, ambos relacionados con la competencia digital docente (Fernández, Leiva-Olivencia y López-Meneses, 2018).

Por otro lado, a los cambios metodológicos hay que añadir cambios en las prácticas evaluativas. Estos cambios van a afectar no sólo al objetivo final del proceso evaluativo sino también a la forma en que se lleva a cabo y los instrumentos que se emplean para ello. Así, se pasa de una evaluación entendida como una calificación numérica final (evaluación sumativa) a ser considerada un proceso de aprendizaje (evaluación formativa) que debe servir

para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y que no sólo debe tener en cuenta el resultado obtenido sino también la forma en que se ha conseguido. Esta evaluación de carácter formativo permite al alumnado conocer qué ha aprendido, qué le falta por aprender, cuáles son los problemas que encuentra en el proceso de aprendizaje y cómo debe afrontarlos (Cañadas, 2020).

Las nuevas formas de evaluar se centran en medir no sólo los conocimientos y /o habilidades adquiridas por el alumnado sino el resultado de integrar conocimientos, habilidades, procedimientos, actitudes y valores y el proceso llevado a cabo. Para ello, se pueden emplear diferentes estrategias como el *feedback* y el *feedforward* (Cano e Ion, 2016) y aplicar diferentes agentes evaluadores (autoevaluación, coevaluación, evaluación entre iguales, evaluación por expertos, etc.) distintos a los tradicionales (Cano e Ion, 2016), de modo que no sólo el profesorado, sino también el alumnado, esté implicado en este proceso.

Por lo que respecta a los instrumentos evaluativos, existen en la bibliografía numerosos ejemplos de aplicación de estos nuevos instrumentos que suponen una alternativa al examen tradicional realizado al final del período de aprendizaje. Así por ejemplo, Vallés, Martínez, y Romero (2018) ofrecen una breve descripción de algunos de ellos, pudiéndose completar la recopilación presentada con otros instrumentos como las rúbricas o las escalas de valoración.

Todos estos cambios metodológicos y evaluativos quedan reflejados también en las guías docentes siendo éstas un medio a través del cual el alumnado puede conocer de antemano tanto los contenidos que se van a impartir en cada asignatura, como las competencias asociadas, actividades a desarrollar o el tipo de evaluación. Atendiendo a estos cambios introducidos con el Plan Bolonia, consideramos que una guía docente debe contener la descripción de:

- Los objetivos generales y específicos de forma clara.
- Las competencias transversales y específicas así como su nivel de desarrollo.
- La metodología que se va a emplear, procurando que combine prácticas de diferente tipología.
- Los recursos necesarios para que el alumnado desarrolle las actividades, sean actuales y de tipo variado.
- Los entregables a desarrollar por el alumnado, así como los objetivos vinculados y su relación con la evaluación global de la asignatura.
- El agente evaluador y el tipo de evaluación que se va a emplear.
- Los instrumentos que se van a emplear para evaluar las actividades, los cuales deben estar basados en un número adecuado de criterios objetivos.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, creemos interesante conocer si las guías docentes publicadas por las diferentes universidades cumplen estos requisitos cuando publican sus guías de asignaturas. Teniendo en cuenta que existe 4 politécnicas y que en ellas se imparten asignaturas de proyectos, se analizarán las cuatro guías docentes de la asignatura de proyectos, de dichas cuatro universidades españolas, atendiendo a los criterios comentados anteriormente.

2. Objetivos

El principal objetivo de este trabajo es analizar cómo se presenta al alumnado la asignatura de Proyectos en las guías docentes del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

(GRETl) en las diferentes universidades politécnicas españolas y determinar si se expone toda la información necesaria para informar al alumnado.

3. Metodología

La metodología aplicada con el fin de lograr los objetivos propuestos se desarrolló en cuatro etapas:

1. Creación de la rúbrica para la evaluación de la descripción y contenido en las guías docentes de las asignaturas.
2. Obtención de las guías docentes correspondientes de la asignatura de "Proyectos" del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales (GRETl) de las diferentes universidades politécnicas españolas.
3. Aplicación de la rúbrica a las guías docentes y obtención de puntuaciones.
4. Análisis de resultados.

3.1 Creación de la rúbrica de evaluación

Para la obtención de una rúbrica de evaluación que pudiera ser aplicada a las diferentes guías docentes, se consideró oportuno adaptar una rúbrica ya elaborada por el Grupo de Evaluación de la Práctica Académica de la UPC (GRAPA) la cual había sido diseñada y validada para evaluar actividades centradas en la evaluación (Martínez et al., 2012).

En la tabla 2 se muestra la rúbrica que se obtuvo después de realizar la adaptación y que fue empleada en la evaluación de las guías docentes. Como se puede observar, la rúbrica consta de siete criterios con tres niveles de logro. La elección de los criterios se ha realizado con la intención de recoger algunos de los aspectos más novedosos incorporados con la implantación del Plan Bolonia. Así por ejemplo, se tiene en cuenta el objetivo de aprendizaje y las competencias asociadas a la asignatura, cómo se fomenta su desarrollo (metodología y recursos), cómo se evalúa (instrumentos y tipo de evaluación) y qué evidencias se dispone para esta evaluación

Tabla 2: Rúbrica de evaluación de descripción de asignaturas en las guías docentes

Criterio	Notable (8-10)	Suficiente (7-5)	Insuficiente (4-1)
Objetivos de aprendizaje	Se describen de forma clara y se especifican los objetivos generales y específicos de la asignatura.	Se describen de forma clara, pero no se especifican los objetivos generales y/o específicos de la asignatura.	No se describen los objetivos.
Competencias	Se describen tanto las específicas como las transversales y se establece su nivel de desarrollo.	Se describen tanto las específicas y/o las transversales, pero no se indica su nivel de desarrollo.	No se describen todas las específicas y/o todas las transversales con su nivel de desarrollo.
Metodología	Se explica cómo se ponen en práctica las experiencias (tiempo previsto de dedicación del alumnado en su realización tanto presencial como no presencial). Las experiencias son de tipología variada.	No se acaba de entender completamente la mecánica de las experiencias, aunque contiene todos los datos. Con todo, se entiende bastante. Las experiencias no son de tipología variada.	Faltan datos relevantes como el tiempo de dedicación presencial y el no presencial o no se entienden las mecánicas usadas o no son de tipología variada.
Recursos	Se especifican claramente los recursos materiales y bibliográficos necesarios para llevar a cabo las actividades, están actualizados y son de diferentes formatos.	Se omite algún aspecto quizás poco relevante de los recursos necesarios. Los recursos no están actualizados o no son de diferentes formatos.	Se omiten varios aspectos poco relevantes de los recursos necesarios o alguno de muy relevante.
Evidencias	Se especifican claramente los entregables del alumnado, los objetivos vinculados y su relación con la evaluación global de la asignatura.	No se especifican de forma completamente clara todos los entregables, aunque se entienden la mayoría. Se especifica la relación con la evaluación global pero no los objetivos.	No se especifican las evidencias recogidas.
Tipo de evaluación	Se especifica el agente evaluador (autoevaluación o heteroevaluación) y la tipología (diagnóstica, formativa o sumativa).	No se especifica o el agente evaluador o la tipología.	No se especifica ni el agente evaluador ni la tipología.
Instrumentos de evaluación	Se evalúan las actividades a través de unos instrumentos, basados en un número adecuado de criterios objetivos y comunicados con anterioridad a la evaluación).	Los instrumentos usados no reflejan un número adecuado de criterios o algún aspecto a valorar es subjetivo por parte del docente.	No hay instrumentos de evaluación o no hay criterios previos y públicos.

Respecto al nivel de logro, hay que decir que inicialmente, se estableció una puntuación concreta (1, 2 y 3) para cada nivel de logro pero al realizar una primera aplicación de la rúbrica

se evidenció que la aplicación de este sistema de puntuación podría no ser suficiente, puesto que podrían establecerse grados dentro de un mismo nivel. Por este motivo, se decidió definir dentro de cada nivel un intervalo de puntuaciones, disponiéndose de cierto margen para asignar las puntuaciones.

3.2 Obtención de las guías docentes

En esta segunda etapa, se procedió a la obtención de cada una de las guías docentes a analizar. Para ello, se llevó a cabo la descarga a través de internet del contenido correspondiente a la asignatura de Proyectos de las guías docentes del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales (Greti) de las cuatro universidades politécnicas españolas objeto de estudio.

Tabla 3: Enlaces a las guías docentes

Universidad	Enlace Guía Docente
Universidad Politécnica de Catalunya (UPC)	https://www.upc.edu/es/grados/ingenieria-en-tecnologias-industriales-terrassa-eseiaat
Universidad Politécnica de Madrid (UPM)	https://www.upm.es/comun_gauss/publico/guias/2021-22/1S/GA_05TI_55000037_1S_2021-22.pdf
Universidad Politécnica de Valencia (UPV)	https://www.upv.es/titulaciones/GITI/menu_1014433c.html
Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT)	https://estudios.upct.es/grado/5121/plan-de-estudios

Nota: Fecha de consulta 24/05/2022

3.3 Aplicación de la rúbrica a las guías docentes y obtención de puntuaciones

Una vez se dispuso del contenido de las guías docentes relativos a la asignatura de Proyectos, se aplicó la rúbrica mostrada en la tabla 2 y se obtuvieron las diferentes puntuaciones. En este punto cabe destacar que a pesar de centrar el análisis de la guía docente en la misma asignatura (Proyectos), las diferentes guías docentes presentan la información de forma diferente, hecho que dificultó la tarea de asignar las puntuaciones en cada uno de los criterios.

3.4 Análisis de resultados

Finalmente, se tabularon las puntuaciones obtenidas en cada uno de los apartados y se analizaron los resultados.

4. Resultados

Tal como se puede observar en la tabla 4, las cuatro guías analizadas presentan algunos apartados comunes entre ellas y otros propios de cada guía docente en particular.

Tabla 4 : Apartados de las guías docentes

Universidad Politécnica de Catalunya	Universidad Politécnica de Madrid
Datos descriptivos Profesorado Competencias de la titulación a las que contribuye la asignatura Metodologías docentes Objetivos de aprendizaje de la asignatura Horas totales de dedicación del estudiantado Contenidos Actividades Sistema de calificación Normas para la realización de las pruebas Bibliografía	Datos descriptivos Profesorado Conocimientos previos recomendados Competencias y resultados de aprendizaje Descripción de la asignatura y temario Cronograma Actividades y criterios de evaluación Recursos didácticos Otra información
	Universidad Politécnica de Cartagena
	Descripción general Datos del profesorado Competencias y resultados del aprendizaje Contenidos Actividades formativas Sistema de evaluación Bibliografía y recursos
Universidad Politécnica de Valencia	
Descripción general de la asignatura Competencias Conocimientos recomendados Selección y estructuración de las unidades didácticas Distribución Evaluación Bibliografía	

Tras la aplicación de la rúbrica mostrada en la tabla 2 en cada una de las cuatro guías docentes, se obtuvieron los resultados mostrados en la tabla 5. Como se puede observar en dicha tabla, las cuatro guías docentes analizadas obtienen, considerando todos los criterios a nivel global, una puntuación de notable.

Tabla 5: Puntuaciones obtenidas por las guías docentes

Universidad	Criterios						
	1	2	3	4	5	6	7
Universidad Politécnica de Catalunya	10	10	10	9	10	7	9
Universidad Politécnica de Madrid	7	7	10	9	7	7	4
Universidad Politécnica de Valencia	7	7	10	9	10	7	9
Universidad Politécnica de Cartagena	7	7	10	9	6	10	4

Criterios: (1) Objetivos de aprendizaje; (2) Competencias; (3) Metodología; (4) Recursos; (5) Evidencias; (6) Tipo de evaluación; (7) Instrumentos de evaluación

Asimismo se puede observar en la tabla 5, que el criterio que obtiene mayor puntuación es el relativo a metodología mientras que el que obtiene una puntuación más baja es el correspondiente a instrumentos de evaluación.

En la tabla 6, se recogen los principales motivos por los que se asignó una puntuación inferior a 10 en cada uno de los criterios.

Tabla 6: Motivos de la asignación de puntuación de cada uno de los criterios

Criterio	Motivos de la asignación de la puntuación
Objetivos de aprendizaje	UPM, UPCT, UPV: se describen de forma clara, pero no se especifican los objetivos generales y/o específicos de la asignatura
Competencias	UPM, UPCT, UPV: no se indica el nivel de desarrollo de cada competencia
Recursos	UPC, UPCT, UPM, UPV: recursos susceptibles de ser actualizados
Evidencias	UPM: no se especifican de forma completamente clara todos los entregables UPCT: se especifica la relación con la evaluación global pero no los objetivos
Tipo de evaluación	UPC, UPV, UPM: no se especifica la tipología de evaluación
Instrumentos de evaluación	UPM, UPCT: no se especifican los criterios de evaluación de las actividades UPC, UPV: falta por explicitar algún aspecto en concreto

Como se puede observar en la tabla 6, tres de las cuatro guías docentes analizadas, no especifican los objetivos generales y/o específicos de la asignatura ni tampoco el nivel de desarrollo de cada competencia. También es significativo que los recursos que se especifican en las cuatro guías docentes y que deben servir al alumnado para llevar a cabo las actividades sean susceptibles de ser actualizados. Asimismo, también es destacable el hecho que ninguna de las cuatro guías docentes tiene especificado de forma completa el apartado de instrumentos de evaluación.

5. Conclusiones

La implantación del Plan Bolonia ha implicado realizar una profunda transformación tanto en lo relativo a la metodología docente aplicada en las aulas universitarias como en los procesos evaluativos. Dichos cambios quedan reflejados en las guías docentes analizadas, las cuales muestran su contenido empleando formatos muy diferentes entre sí.

Considerando las puntuaciones obtenidas por las guías docentes de forma global, se observa que la descripción de la asignatura de proyectos está en el nivel de notable. Entre todos los apartados valorados, destacan el de metodología, el cual es el único que obtiene la máxima puntuación en todas las guías docentes, y el de recursos que obtiene también muy buena puntuación.

Por contrapartida, se pone de relieve que a pesar que el Plan Bolonia lleva implementado en la universidad española desde el 2010, todavía queda por acabar de insertar y definir en algunas guías docentes algunos aspectos de forma más explícita como la tipología de la evaluación o los criterios que se emplearan en la evaluación de cada actividad en concreto. Asimismo, también se detecta que habría que completar la información suministrada en algunas guías con los niveles de desarrollo de cada competencia, lo que contribuiría a que el proceso de evaluación de competencias resultara más claro para el alumnado.

Bajo la perspectiva de un modelo de desarrollo de competencias, es necesario completar las guías docentes con toda esta información, ya que de este modo el alumnado podrá conocer de antemano, qué competencias se van a desarrollar, de qué forma se van a trabajar y evidenciar qué nivel de logro se va a exigir y cómo se va a evaluar.

6. Referencias

- Amante, B., Romero, C., Coromines, A., Franch, J., Gragera, D., Vila, M., & Marín, LL. (2019). Planteamiento de gamificación para una formación de cinemática de sistemas mecánicos. En J. Mula, M. Díaz, R. Sanchís, M. Bonet y A. Aguilar (Ed.) *Vigesimoséptimo Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas*. (pp. 353-361). Alcoy, Alicante, España.
- Bloom, B. (Ed.). (1956). *Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals*. Longman.
- Cano, E., & Ion, G. (2016). *Innovative practices for higher education assessment and measurement*. IGI Global.
- Cañadas, L. (2020). Evaluación formativa en el contexto universitario: oportunidades y propuestas de actuación. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria* 14 (2), e1214. doi:10.19083/10.19083/ridu.2020.1214
- Chans, G.M. & Portuguese, M. (2021). Gamification as a Strategy to Increase Motivation and Engagement in Higher Education Chemistry Students. *Computers*, 10, 132, 1-24. doi: 10.3390/computers10100132
- Corujo, M.C., Gómez del Castillo, M.T., & Merla, A.E. (2020). Constructivist and collaborative methodology mediated by ICT in higher education using webquest. *Pixel-BIT- Revista de Medios y Educación*, 57, 7-57. doi: 10.12795/pixelbit.2020.i57.01
- De la Fe, C., Vidaurreta, I., Gómez, A., & Corrales, J.C. (2015). El método de estudio de casos: Una herramienta docente válida para la adquisición de competencias. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 18 (3), 127-136. doi: 10.6018/reifop.18.3.239001
- Fernández, E., Leiva-Olivencia, J.J., & López-Meneses, E. (2018). Competencias digitales en docentes de Educación Superior. *Revista Digital de Investigación en Docencia*, 12 (1), 213-231. doi: 10.19083/ridu.12.558
- Freire, E., Ocampo, R., Gómez, V., & Torres, E. (2020). The cooperative methodology for learning. Technical university of Machala. *Revista Publicaciones*, 50 (2), 41-58. doi:10.30827/publicaciones.v50i2.13942
- González, J., & Wagenaar, R. (2003). Tuning educational structures in Europe. Informe final Fase Uno. Universidad de Deusto.
- González, J., & Wagenaar, R. (2008). Universities' contribution to the Bologna Process. An introduction. Universidad de Deusto.
- ICE-UPC. (2009). Resumen sobre las competencias genéricas a implantar en los planes de estudios de grado de la UPC. <https://bit.ly/2VhIH5g>
- Jin Cho, H., Zhao, K., Rong Lee, C., Runshe, D., & Krousgrill, C. (2021). Active learning through flipped classroom in mechanical engineering: improving students' perception

- of learning and performance. *International Journal of STEM Education*, 8 (46), 1-13. doi: 10.1186/s40594-021-00302-2
- Kay, D., & Kibble, J. (2016). Learning theories 101: application to everyday teaching and scholarship. *Advances in Physiology Education*, 40, 17-25. doi.org/10.1152/advan.00132.2015
- Martínez, M., Amante, B., Cadenato, A., & Gallego, I. (2012). Assessment tasks: center of the learning process. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 624-628. doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.174
- Morales, R., & Villa, C. (2019). Juegos de rol para la enseñanza de las matemáticas. *Education in The Knowledge Society*, 20, 7-1, 7-20. doi: 10.14201/eks2019_20_a7
- Sakulvirikitkul, P., Sintanakul, K., & Srisomphan, J. (2020). The design of a learning process for promoting teamwork using project-based learning and the concept of agile software development. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15 (3), 207-222. doi: 10.3991/ijet.v15i03.10480
- Sandoval, V.C., Marín, M.B., & Barrios, T. (2021). El aula invertida como estrategia didáctica para la generación de competencias: Una revisión sistemática. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24 (2), 285-308. doi: 10.5944/ried.24.2.29027
- Saxena, M., & Mishra, D.K. (2021). Gamification and gen Z in higher education: A systematic review of literature. *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 17 (4), 1-22. doi: 10.4018/IJICTE.20211001.oa10
- Stockert, R., Talmo, T. & Arnesen, K. (2016). Making space for pedagogy and technology. Experiences with design, implementation and use of a learning space at the norwegian university of science and technology. En L. Gómez, A. López y I. Candel. (Ed). *10th International Technology, Education and Development Conference (INTED)*. (pp. 2999-3008). Valencia, España.
- Vallés, C., Martínez, L., & Romero, M.R. (2018). Instrumentos de evaluación: Uso y competencia del profesorado universitario en su aplicación. *Estudios Pedagógicos*, 44 (2), 149-169. doi: 10.4067/s0718-07052018000200149
- Wach, A.M. (2016). Constructivist Approach in Teaching in Higher Education. En A. Wach-Kąkolewicz & R. Muffoletto (Eds). *Perspectives on Computer Gaming in Higher Education*. (pp. 11-20). Poznan: Bogucki Wydawnictwo Naukowe.

Comunicación alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

