

CUIEET

Gijón

Gijón,
25, 26 y 27 de
junio 2018

XXVI Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas

Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón

LIBRO DE ACTAS



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo



LIBRO DE ACTAS DEL
XXVI Congreso Universitario de Innovación Educativa
En las Enseñanzas Técnicas
25-27 de junio de 2018
Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón
UNIVERSIDAD DE OVIEDO

© Universidad de Oviedo, 2018

ISBN: 978-84-17445-02-7

DL: AS 1893-2018

La importancia de las empresas como patrocinadores de los laboratorios de fabricación (Fab Labs)	1
La formación dual universitaria en el Grado en Ingeniería en Automoción de la IUE-EUI de Vitoria-Gasteiz. Requisitos de calidad	12
Prácticas formativas en la UPV: objetivo estratégico	24
Elaboración de <i>audioslides</i> para apoyo a la enseñanza en inglés en los grados bilingües	36
<i>Effect of Industry 4.0 on education systems: an outlook</i>	43
Uso de simuladores y herramientas de programación para facilitar la comprensión de la operación de los sistemas eléctricos	55
Aplicación de ejercicios resueltos de ingeniería del terreno con recursos de acceso libre para teléfonos móviles y tabletas electrónicas	67
<i>Proposal to determine learning styles in the classroom</i>	77
La soledad de los Millennials ricos en la EPI de Gijón	84
Mejora de la calidad de la formación postgraduada en ortodoncia de la Universidad de Oviedo	96
El plagio entre el alumnado universitario: un caso exploratorio	106
Competencias necesarias en el ejercicio de la profesión de Ingeniería Informática: experimento sobre la percepción de los estudiantes	116
El proyecto <i>Flying Challenge</i> , una experiencia de interconexión universidad-empresa utilizando mentoría entre iguales	127
Formación en ingeniería con la colaboración activa del entorno universitario	134
“Emprende en verde”. Proyecto de innovación docente de fomento del emprendimiento en el ámbito de las Ingenierías Agrarias	146
Competencia transversal de trabajo en equipo: evaluación en las enseñanzas técnicas	158
<i>Introducing sustainability in a software engineering curriculum through requirements engineering</i>	167

Índice de ponencias

Percepción de las competencias transversales de los alumnos con docencia en el área de producción vegetal	176
Experiencia de aprendizaje basado en proyectos con alumnos Erasmus	186
Elaboración de un juego de mesa para la adquisición de habilidades directivas en logística	198
Proyecto IMAI - innovación en la materia de acondicionamiento e instalaciones. Plan BIM	210
<i>BIM development of an industrial project in the context of a collaborative End of Degree Project</i>	221
Desarrollo de un sistema de detección de incendios mediante drones: un caso de aprendizaje basado en proyectos en el marco de un proyecto coordinado en un Máster Universitario en Ingeniería Informática	231
Algunas propuestas metodológicas para el aprendizaje de competencias matemáticas en ingeniería	243
Riesgos psicosociales del docente universitario	255
<i>Face2Face</i> una actividad para la orientación profesional	267
Trabajo fin de grado. Una visión crítica	276
Gamificaci en el aula: “ <i>Escape Room</i> ” en tutorías grupales	284
Una evolución natural hacia la aplicación del aprendizaje basado en diseños en las asignaturas de la mención de sistemas electrónicos del Grado en Ingeniería en Tecnologías y Servicios de Telecomunicación. Una experiencia docente desde la EPI de Gijón	296
Propuesta para compartir escenarios docentes a través de <i>visual thinking</i> . Bases de la termografía, equipos electromédicos termo-gráficos y su aplicación en salud	308
EMC: aspectos prácticos en el ámbito docente	316
Habilidades sociales en la ingeniería	327
Aprendizaje orientado a proyectos integradores y perfeccionamiento del trabajo en equipo caso - Máster Erasmus Mundus en Ingeniería Mecatrónica	339

Tendencias en la innovación docente en enseñanzas técnicas: análisis y propuesta de mejoras para la asignatura Mecánica de Fluidos	349
Diseño y puesta en marcha de una práctica docente basada en recuperación de energía térmica mediante dispositivos termoeléctricos	361
Caso de estudio en el procedimiento de un grupo de estudiantes cuando se aplica Evaluación Formativa en diferentes materias de un Grado de Ingeniería	373
Visionado de vídeos como actividad formativa alternativa a los experimentos reales	385
Utilización de vídeos <i>screencast</i> para la mejora del aprendizaje de teoría de circuitos en grados de ingeniería	394
La invasión de los garbanzos	406
Evolución del sistema de gestión de prácticas eTUTOR entre los años 2010 y 2017	418
Implementación de juegos educativos en la enseñanza de química en los grados de ingeniería	430
Trabajando interactivamente con series de Fourier y trigonométricas	439
Aproximación de las inteligencias múltiples en ingeniería industrial hacia una ingeniería inteligente	450
Cooperando mayor satisfacción. Experiencias de dinámicas cooperativas en 1 ^{er} curso de ingeniería en el área de expresión gráfica.	461
Cognición a través de casos en el área de Acondicionamiento e Instalaciones de la E.T.S. de Arquitectura de Valladolid	473
Un instrumento para explorar las actitudes hacia la informática en estudiantes de matemáticas	482
La metodología <i>contest-based approach</i> en STEM: modelización de datos meteorológicos	493
Técnicas de gamificación en ingeniería electrónica	505
El reto del aprendizaje basado en proyectos para trabajar en competencias transversales. aplicación a asignaturas de electrónica en la ETSID de la UPV	521

Dibujo asistido por ordenador, sí, pero con conocimiento de geometría	534
Introduciendo la infraestructura verde y los sistemas de drenaje sostenible en los estudios de grado y postgrado en ingeniería	547
Aprendizaje colaborativo en Teoría de Estructuras	559
Modelo de evaluación y seguimiento de los trabajos fin de grado (TFG) y trabajos fin de máster (TFM) tutorizados en el área de Ingeniería de los Procesos de Fabricación	567
El Taller de Diseño como núcleo de innovación docente y eje de adquisición de competencias en la formación del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos	579
Diseño y evaluación de un laboratorio virtual para visualizar en 3D el gradiente y la derivada direccional en un campo escalar bidimensional	588
La ludificación como herramienta de motivación en la asignatura bilingüe <i>Waves and Electromagnetism</i>	600
Gamificación en la impartición de Cálculo de Estructuras	612
Análisis de las actitudes visuales y verbales de alumnos noveles de Grado de Ingeniería en la Universidad Politécnica de Cartagena	621
Diseño curricular del Programa de Ingeniería Mecánica de la Universidad Pontificia Bolivariana, sede Medellín, Colombia	633
Evaluación significativa de prácticas de laboratorio: portfolios <i>versus</i> prueba final objetiva	644
Introducción de la Cultura Científica en Grados de Ingeniería	658
Detección de errores conceptuales en Matemáticas de los alumnos del grado en Ingeniería Informática del Software en su primer año de carrera.	665
Rúbrica de evaluación en un laboratorio de Ingeniería Química	676
Factores explicativos de la elección de grados en el área agroalimentaria	686
Diseño de una actividad para el desarrollo y evaluación de competencias transversales en el ámbito de la Teoría de Máquinas y Mecanismos	696

Necesitamos “engineers”. Programa para el desarrollo de las competencias de una ingeniera	708
Estudio de la Implantación de Competencias dentro del marco europeo: revisión prospectiva en las enseñanzas técnicas de la Universidad de Oviedo	718
Sostenibilidad e Ingeniería Industrial: estrategias para integrar la ética en los programas de formación	730
Una experiencia en proyectos europeos de ambito educativo	743
Modelos didácticos de Goma-EVA para visualizar conceptos y detalles en la enseñanza de estructuras metálicas	750
<i>Introduction to the Fluid Dynamics of Biological Flows. Innovation project using the CFD simulation of the lung air flow.</i>	762
Aprendizaje activo y cooperativo en el Area de Informática Industrial	772
Aprender en el contexto de la empresa	784
Valoración por las empresas de las competencias en las prácticas realizadas por alumnos de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	792
Sinergia bidireccional universidad-empresa. Caso de estudio: Aula Universitaria de Arquitectura	804
Nuevas técnicas metodologías para el fomento de habilidades transversales y transferencia del conocimiento en universitarios	815
Formación en competencias socialmente responsables en la Universidad de Oviedo	823
Competencias transversales en la asignatura Tecnología Medioambiental	833
Actividad sobre la competencia emprendedora introduciendo <i>Lean Startup</i> en un grado de ingeniería	842
Evaluación de la competencia transversal ‘Comunicación Efectiva’ mediante presentaciones en vídeo	854
Dinamización del aprendizaje de VHDL a través del aprendizaje basado en proyectos en una asignatura de máster	863
Proyecto Solar-F. Desarrollo de un prototipo de seguidor solar	875

Definición de tareas de aprendizaje basado en proyecto colaborativo para Ingeniería Mecatrónica	883
La investigación-acción participativa como herramienta de responsabilidad social universitaria	895
Implantación del Programa de Mentorías entre iguales MENTOR EPIGIJON	907
De Orienta a Mentor	919
Sello RIME de calidad de la función orientadora. Poniendo en valor la acción tutorial	931
Establecimiento de una relación productiva doctorando/supervisor: expectativas, roles y relación	943
Análisis de singularidades en transformaciones trifásicas, empleando una plataforma educativa para ingeniería	953
El cuadro de mandos como entorno educacional	961
DIBUTECH: plataforma web interactiva para la resolución de ejercicios gráficos en Ingeniería	975
Alumnos más participativos con el uso de herramientas de gamificación y colaboración	985
Utilización de prensa <i>online</i> , Campus Virtual y dispositivos móviles para el aprendizaje y aplicación de conceptos económico-empresariales en estudiantes de ingeniería	997
El rol de la práctica de campo en la clase inversa. Caso práctico sobre el diseño de productos para la <i>smartcity</i> en el contexto del Jardín del Túria	1008
Desarrollo de competencias transversales en ingeniería con el inglés como lengua vehicular y mejora de la participación con aprovechamiento en clase.	1019
Experiencia de desarrollo y evaluación de prácticas utilizando TIC	1031
Diseño e implementación de una herramienta de coordinación de los títulos que se imparten en la Escuela de Ingenierías Industriales	1042
<i>Framework for the analysis of students association' interests & voices</i>	1054

Mejora continua en el proceso de internacionalización de la ETS de Ingeniería y Diseño Industrial (ETSIDI) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM)	1066
Calidad del empleo de la/os egresada/os de Arquitectura Técnica de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) en el período 2005-13: diferencias de género	1076
<i>Student's cognitive style towards innovation. A pilot study at ETSIDI-UPM</i>	1087
Optimización del proceso creativo en el aula: entrenamiento de la actitud creadora para reducir la complejidad multidimensional del pensamiento creativo en el equipo	1091
La formación específica en competencias transversales como contenido integrado en el plan docente	1096
Los alumnos deciden: Edublog de la asignatura Estadística	1102
La necesidad de la eficiencia energética en las infraestructuras universitarias	1106
<i>Learning by engineering: del Lean Manufacturing a la Industria 4.0</i>	1110
Prácticas de laboratorio avanzado en últimos cursos de grado	1114
Propuesta de actividad de aprendizaje colaborativo en una asignatura de máster universitario	1118
Mejora de la praxis docente mediante la inclusión de actividades para el desarrollo de las capacidades metacognitivas de los estudiantes	1122
Factores curriculares y evolución tecnológica que inciden en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales	1126
Ética y sostenibilidad: buscando hueco en los planes de estudios	1130
Descripción de una experiencia con el uso de las TICs basada en el uso de videos explicativos y cuestionarios para una mejor comprensión de las prácticas de Física de Ingeniería Industrial	1134
Banco de ensayos para instalaciones de autoconsumo fotovoltaico aisladas y/o conectadas a red	1144
Diseño de mini-videos y mini-audios esenciales para el seguimiento óptimo de las asignaturas y la prevención de su abandono	1148

Aplicación interactiva <i>online</i> para el aprendizaje del fenómeno del pandeo en elementos metálicos sometidos a compresión simple	1152
Evaluación continua, compartida y progresiva aplicada al Grado de Ingeniería. Caso de estudio	1157
Diseño e implantación sistemática de evocaciones y de evaluación por rúbricas en Ingeniería Gráfica por medio de herramientas TIC	1163
Asignaturas de nivelación en Master de Ingeniería Mecatrónica. Ejemplo de Electrónica	1171
La competencia de responsabilidad	1183
MediaLab: nueva formación tecnológica y humanística en la Universidad de Oviedo	1196
Mejora de la calidad de los TFG en grados de ingeniería	1200
Desarrollo de competencias profesionales en las prácticas de laboratorio/taller	1204
La enseñanza de Estadística Aplicada en el Grado de Ingeniería Forestal: para y por ingenieros	1214
La redacción de informes técnicos y periciales como formación transversal en ingeniería	1225
BEE A DOER – Emprendiendo y aprendiendo impresión 3D	1230
Propuesta de curso NOOC: Iniciación a la química para titulaciones de ingeniería	1237
<i>Two-Storey building model for testing some vibration mitigation devices</i>	1241
Plataforma Web para el entrenamiento de las presentaciones orales del Trabajo Fin de Grado (TFG)	1245
Aprendizaje competencial efectivo mediante las prácticas del laboratorio de las asignaturas del área de Mecánica de Fluidos de los estudios de Grado y Máster de Ingeniería Industrial de la Escuela de Ingeniería de Bilbao	1249
Fabricación y caracterización de materiales compuestos. <i>Composite Materials: manufacturing and characterization</i>	1256

Desarrollo de competencias transversales en grados de ingeniería industrial mediante metodologías activas de enseñanza-aprendizaje basadas en el <i>mentoring</i> y ABP	1264
Planificación de prácticas de laboratorio basadas en un amplificador de radiofrecuencia de bajo coste orientadas a la enseñanza de asignaturas de Electrónica de Comunicaciones	1276
Orientación universitaria de estudiantes de ingeniería. Plan de acción tutorial de la Escuela Politécnica superior de Jaén (PAT-EPSJ)	1280
Experiencia innovadora en “las ciencias de la naturaleza de educación infantil”	1284
Actividad práctica de diseño para la fabricación asistida con CATIA: Doblado de chapa metálica	1290
La investigación como parte del proceso educativo de la enseñanza superior	1294
Aprendizaje Orientado a Proyectos en el diseño de sistemas mecánicos	1298
Evaluación del déficit de atención en niños mediante el análisis de tiempos de respuesta	1302
Desarrollo de proyectos didácticos para adquirir competencias transversales	1308
Competencias genéricas percibidas por los alumnos con formación en producción vegetal	1312
Enseñanza grupal. Estudio por casos de empresas Valencianas	1318
Implicación del alumnado en el proceso de aprendizaje mediante Trabajos Fin de Grado/Máster en Ingeniería de Telecomunicación	1322
<i>An example of company-university cooperation: Mathematical modeling and numerical simulation of heat dissipation in led bulbs</i>	1326
Aprendizaje centrado en el proyecto de estructuras adaptados a la enseñanza universitaria	1331
Nuevo enfoque pedagógico en la formación del perfil profesional para el desarrollo de proyectos de automatización industrial a través de un concepto de integración total	1335
Convenios de cooperación educativa en el ámbito náutico: universidad- empresa	1339

Índice de ponencias

Sinergia bidireccional universidad-empresa. Caso de estudio: proyecto de investigación ERGONUI-TME	1344
Estudio comparativo entre estudiantes de ingeniería de la Universidad de León mediante el <i>test Force Concept Inventory</i>	1350
Innovación para el desarrollo de nueva propuesta de máster semipresencial en prevención de riesgos laborales	1354
El círculo de Mohr y la innovación docente en educación superior	1359



Diseño e implantación sistemática de evocaciones y de evaluación por rúbricas en Ingeniería Gráfica por medio de herramientas TIC

Juan Pablo Carrasco Amador^a, José Luis Canito Lobo^a, Alfonso Carlos Marcos Romero^a,
Diego Carmona Fernández^b

^aDepartamento de Expresión Gráfica, Escuela de Ingenierías Industriales.
Universidad de Extremadura (jpcarrasco@unex.es / jlcanito@unex.es / acmarcos@unex.es)

^bDepartamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática.
Escuela de Ingenierías Industriales. Universidad de Extremadura (dcarmona@unex.es)

Abstract

Aware of the advantages that learning brings to the learning of strategies to evoke previous knowledge, as well as the advantages that contribute in the evaluation process, the rubrics or evaluation templates, the present teaching innovation work, focuses on the application of these strategies through ICT tools (Socrative and Moodle platform) in the subject of Graphic Engineering. Subject of second year of degrees in industrial branch engineering.

The main objectives of the work have been the improvement of learning through the systematic evocation of previous knowledge and through the evaluation through the use of rubrics as a training element. For this, it has been necessary a conscientious work of design of questionnaires and rubrics, adapted to the characteristics of the Graphic Engineering subject.

Keywords: *Questionnaires, improvement learning, evaluation rubrics, evocations, Socrative, Graphic Engineering.*

Resumen

Conscientes de las ventajas que aportan al aprendizaje la aplicación de estrategias para evocar conocimientos previos, así como las ventajas que aportan en el proceso de evaluación, las rúbricas o plantillas de evaluación, el presente trabajo de innovación docente, se centra en la aplicación de estas estrategias por medio de herramientas TIC (Socrative y plataforma Moodle) en la asignatura de Ingeniería Gráfica, asignatura de

Diseño e implantación sistemática de evocaciones y de evaluación por rúbricas en Ingeniería Gráfica por medio de herramientas TIC

segundo curso de los grados en ingeniería de la rama industrial en la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Extremadura.

Los objetivos principales del trabajo han sido la mejora del aprendizaje por medio de la evocación sistemática de conocimientos previos y por medio de la evaluación mediante el empleo de rúbricas como elemento formativo. Para ello, ha sido necesario un concienzudo trabajo de diseño de cuestionarios y de rúbricas, adaptadas a las características de la asignatura Ingeniería Gráfica.

Palabras clave: *Cuestionarios, mejora aprendizaje, rúbricas de evaluación, Socrative, Ingeniería Grafica.*

Introducción, Justificación y Objetivos

El presente trabajo de innovación docente se planteó en base a los resultados de números estudios científicos, en los que se ponen de manifiesto las ventajas que aporta al aprendizaje la aplicación de estrategias para evocar conocimientos previos, así como las ventajas y la gran utilidad que aportan en el proceso de evaluación las rúbricas o plantillas de evaluación.

El objetivo principal y la novedad del trabajo ha sido el diseño e implantación sistemática de evocaciones por medio de herramientas TIC y de la evaluación por rúbricas en Ingeniería Gráfica. Considerándose de gran interés su posible extensión futura a las asignaturas impartidas desde el Departamento de Expresión Gráfica en la Escuela de Ingenierías Industriales.

La asignatura de ingeniería gráfica permite al alumno adquirir competencias en el manejo de software de diseño gráfico 2D y 3D, para lo cual es necesario el desarrollo de capacidades y habilidades, e ineludiblemente unos conocimientos técnicos para dibujar planos de proyectos e instalaciones coherentes y acordes a la normativa.

El diseño e implantación sistemática de cuestionarios que permiten al profesor indagar, tanto los conocimientos previos que los alumnos tienen sobre cada tema, así como conocer el estado de aprendizaje de lo ya dado, favorecen el aprendizaje.

Los cuestionarios debían centrarse tanto en conocimientos académicos como en experiencia cotidiana, lo que contribuye a transmitir la aplicabilidad de los contenidos de la asignatura y evita concepciones erróneas por parte del alumnado.

Por su parte, la evaluación por medio de rúbricas permite facilitar una de las tareas más difíciles para el profesor, la evaluación, a la vez que se convierte en un elemento más formativo. Las rúbricas son guías de puntuación empleadas en la evaluación del desempeño de los estudiantes, con el objetivo de clarificar lo que se espera del trabajo del alumno y permitiendo valorar su ejecución y facilitar la proporción de feedback (retroalimentación) (Fernández, 2010). El objetivo de las rúbricas de evaluación es que se conviertan en una herramienta eficaz tanto para el profesor como para el alumno (Dodge 1997; Villalustre y del Moral, 2010). Y que permitan tanto la auto-evaluación como la co-evaluación. De esta manera el estudiante puede regular su propio aprendizaje y participar en su propia evaluación.

*Juan Pablo Carrasco Amador, José Luis Canito Lobo,
Alfonso Carlos Marcos Romero, Diego Carmona Fernández*

Los objetivos específicos del trabajo realizado han sido:

- Diseño de cuestionarios.
- Diseño de rúbricas.
- Empleo de las rúbricas de evaluación como método formativo.
- Mejora del aprendizaje por medio de la evocación sistemática de conocimientos previos.
- Mejora del proceso de evaluación en Ingeniería Gráfica por medio del empleo de rúbricas.

Trabajos Relacionados

Investigaciones con profesores de diversas áreas y niveles educativos han encontrado que los profesores que motivan y enseñan mejor, desarrollan ciertas estrategias para gestionar y contextualizar esta comunicación, para elaborar y apoyar la información nueva, así como para supervisar si el alumno la ha comprendido (Sánchez, Rosales y Cañedo, 1996, 1999; García y Montanero, 2004).

En la asignatura Ingeniería Gráfica, una parte importante de la misma es la denominada: Planos aplicados a la especialidad. Se basa en el trabajo realizado en las clases de grupo grande y en los seminarios, con la elaboración además de varios trabajos entregables, consistentes en la preparación de planos propios de la especialidad presente en un proyecto industrial.

Al tratarse en la asignatura contenidos muy relacionados con el ejercicio de la profesión de ingeniero, una estrategia útil es incorporar en los cuestionarios la representación gráfica real de esos elementos propios de construcciones, estructuras e instalaciones. Lo que permitirá una mejor identificación entre lo real y lo proyectado. Los cuestionarios deberán centrarse tanto en conocimientos académicos como en experiencia cotidiana, lo que seguro contribuirá a transmitir la aplicabilidad de los contenidos de la asignatura y evitará concepciones erróneas por parte del alumnado. Algo que se ha ido constatando en cursos anteriores y que por medio de la puesta en marcha de este proyecto se pretendía corregir. Además, el resultado tras una única experiencia el curso pasado, nos hizo ser optimistas y pensar que una práctica sistemática y continuada mejoraría notablemente el aprendizaje de los alumnos.

Experimentación / Trabajo Desarrollado

Siendo conscientes de la importancia de la mejora de la calidad a partir de la revisión propia de la práctica docente, surge este proyecto de innovación. En el que el trabajo experimental ha consistido en:

a) Contando con la ayuda de herramientas TIC y la preparación sistemática de cuestionarios, innovar en la interacción educativa (gestión y contextualización: presentación del tema y evocaciones).

El control de los conocimientos previos presentes en los alumnos, así como el nivel de aprendizaje de lo ya dado, constituye un elemento clave en la calidad del aprendizaje.

En base a las experiencias de estudios previos, se han escogido concienzudamente el tipo de pregunta que mejor contribuya según el caso, a centrar el tema y los conocimientos previos de los alumnos, o a evocar recuerdos de lo aprendido.

Los cuestionarios debían ser fáciles de utilizar y generar un efecto positivo en el alumno. Pudiendo contemplar respuesta restringida o abierta. Ambos tipos de respuesta se han podido utilizar, si bien, la respuesta restringida se ha ajustado mejor, dados los contenidos de la asignatura de Ingeniería Gráfica.

b) Por medio de rúbricas de evaluación, se ha realizado una supervisión de manera continuada del aprendizaje. El uso de la rúbrica ofrece ventajas tanto al profesor como al alumno. Como instrumento de evaluación debe reunir las características de: validez, confiabilidad, practicidad y administrabilidad (de Camilloni, 1996). Y se dice que un instrumento de evaluación es válido cuando mide lo que se quiere evaluar con él. Sin duda, representa una herramienta para la evaluación objetiva y consistente.

Por su parte, para la correcta ejecución de este trabajo, ha sido necesario el desarrollo de:

- Diseño e implantación de los cuestionarios:

La herramienta TIC a emplear debía ser la que mejor se ajustase e hiciese posible la elaboración de cuestionarios a realizar al comienzo de las clases. Además, debía resultar pedagógica, de interés y atractiva tanto a profesores como a alumnos. Se testearon diversas opciones: la aplicación Socrative by Mastery Connect, Google-cuestionarios y la herramienta Moodle de la UEx. Finalmente se optó por la aplicación Socrative a nivel profesional, al reunir las características demandadas.

- Diseño de las rúbricas o matriz de evaluación:

Con el fin de evaluar las competencias adquiridas por los estudiantes de una manera sistematizada, objetiva y de proporcionar a los alumnos los criterios de evaluación para regular su propio proceso de aprendizaje.

Principales Resultados

- Diseño de cuestionarios por medio de la aplicación Socrative adaptados a la asignatura de Ingeniería Gráfica: Han representado una estrategia de gestión y contextualización para evocar conocimientos, tanto previos (antes del inicio de un tema), como aprendidos (en sesiones previas). Se han elaborado 10 cuestionarios adaptados a los contenidos que se imparten durante el semestre. Los cuestionarios han permitido tanto una evaluación del grado de aprendizaje de lo “dado”, como una evaluación de los conocimientos previos por parte de los alumnos. Los cuestionarios han sido realizados por los alumnos al inicio de las sesiones.
- Diseño de rúbricas: Se han diseñado y elaborado rúbricas de evaluación como método de evaluación (autoevaluación y coevaluación) y escala del desempeño de las competencias. En total se han elaborado 12 rúbricas de evaluación adaptadas a las características de cada entregable por parte de los alumnos. Las rúbricas se elaboraron y pusieron a disposición de los alumnos a través de la plataforma Moodle, que permite una evaluación y una retroalimentación de las mismas de manera personalizada.

- Empleo de las rúbricas de evaluación como método formativo garantizando el éxito del proceso de aprendizaje. Al ser conocidas a priori, permitían al alumno conocer los aspectos de evaluación y su importancia.

Figura 1.1. Ejemplo de cuestionario elaborado con la aplicación Socrative

IG2018  03/13/2018

IG_Cuestionario 3 Total de preguntas: 4

La mayoría de las respuestas correctas: #1 Menos respuestas correctas: #2

1. La imagen muestra un...

- 3/40 A sumidero
- 0/40 B imbornal de rejilla
- 34/40 C imbornal de buzón
- 3/40 D imbornal mixto de rejilla/buzón tipo II



2. En una instalación de alcantarillado, ¿qué es un emisario?

- 7/40 A Cada uno de los ramales de la red.
- 23/40 B Tramo de la red que no recoge acometidas.
- 3/40 C Elementos que incorporan a la red aguas de un edificio, nave, etc.
- 7/40 D Ninguna de las anteriores es correcta.

3. Los pozos de registros y las arquetas de inspección son visitables.

- 14/40 A True
- 26/40 B False

4. La imagen muestra un...

- 32/40 A Pozo de resalto
- 1/40 B Cámara de descarga
- 3/40 C Aliviadero
- 3/40 D Las respuestas anteriores son incorrectas



Tabla 1.1. Ejemplo de rúbrica de evaluación elaborada

Rúbrica P4.1 Sección Calzada Listo: Rúbrica del plano 4.1 "Sección calzada".

Plano a Escala 1:50

Cartela	Incompleta <i>0puntos</i>	Falta de algún campo <i>1puntos</i>	Correcta <i>2puntos</i>	Perfecta <i>4puntos</i>
Márgenes	No existen <i>0puntos</i>	Falta precisión <i>1puntos</i>	Correctos <i>2puntos</i>	Perfectos <i>3puntos</i>
Identificación de capas en acera, aparcamiento y calzada	Por debajo de mínimos: falta planta o alzado <i>0puntos</i>	Básica <i>1puntos</i>	Completo <i>2puntos</i>	Muy completo <i>4puntos</i>
Cotas	Sin cotas <i>0puntos</i>	Con errores <i>1puntos</i>	Correctas <i>2puntos</i>	Perfectas <i>3puntos</i>
Textos identificativos	Incompletos, mal escalados <i>0puntos</i>	Básico <i>1puntos</i>	Completos <i>2puntos</i>	Perfectos <i>3puntos</i>
Tipos de línea empleados	Sin distinción <i>0puntos</i>	Diferenciación básica <i>1puntos</i>	Empleo de varios tipos <i>2puntos</i>	Alto nivel y precisión <i>3puntos</i>
Identificación de materiales	No realizada <i>0puntos</i>	Incompleta <i>1puntos</i>	Básica/Correcta <i>2puntos</i>	Perfecta <i>3puntos</i>
Detalles adicionales	No existen <i>0puntos</i>	Básico <i>1puntos</i>	Correcto <i>2puntos</i>	Perfectos <i>3puntos</i>
Presentación del plano (Escala y vial indicado)	Incorrecta <i>0puntos</i>	Básica <i>0.5puntos</i>	Correcta <i>1puntos</i>	Perfecta <i>2puntos</i>

Opciones de rúbrica

Criterio de ordenación por niveles: **Ascendente por número de puntos**

- Calcular la puntuación basándose en la rúbrica tomando 0 como valor mínimo
- Permitir a los usuarios una vista previa de la rúbrica utilizada en el módulo

*Juan Pablo Carrasco Amador, José Luis Canito Lobo,
Alfonso Carlos Marcos Romero, Diego Carmona Fernández*

- Mostrar la descripción de la rúbrica durante la evaluación
- Mostrar la descripción de la rúbrica a aquellos que serán calificados
- Mostrar los puntos para cada nivel durante la evaluación
- Mostrar los puntos para cada nivel a los evaluados
- Permitir a quien califica añadir observaciones para cada criterio
- Mostrar comentarios a los evaluados

Conclusiones

Por medio de la elaboración sistemática de cuestionarios en las aulas por parte de los alumnos, se ha mejorado su aprendizaje. Sirviendo como elemento estimulante del trabajo continuo y resultando además atractivo al ser necesario el empleo del móvil como herramienta docente casi a diario. Aportando una valiosa información al profesor sobre el nivel de conocimientos previos por parte del alumnado y de la evolución del proceso de aprendizaje. Los cuestionarios han representado un elemento motivador, observándose un elevado interés por parte de los alumnos por mejorar sus resultados, la puesta en marcha de los cuestionarios de manera sistemática, ha favorecido notablemente el aprendizaje.

Por su parte, el uso de rúbricas de evaluación ha permitido la sistematización objetiva del proceso de evaluación, a la vez que proporcionaba a los alumnos los criterios de evaluación para regular su propio proceso de aprendizaje. Al disponer los alumnos de las rúbricas a priori, han podido conocer los aspectos más importantes de los trabajos, de los planos a realizar y a la vez, han recibido una retroalimentación personalizada tras la evaluación de cada trabajo entregado. Lo que sin duda ha contribuido a la mejora continua, evitando errores y fallos repetidos.

Referencias

- Sánchez, E., Rosales, J., y Cañedo, I. (1996), "La formación del profesorado en habilidades discursivas: ¿es posible enseñar a explicar manteniendo una conversación encubierta?". *Infancia y Aprendizaje*, 74, 119-137.
- De Camolloni, A. (1996). "De herencias, deudas y legados. Una introducción a las corrientes actuales de la didáctica". En Camilloni A., Davini M., Edelstein, G., Litwin, E., Souto M., y Barco, S.: *Corrientes Didácticas Contemporáneas*. Buenos Aires. Paidós.
- Fernández March, A. (2010). *Revista de Docencia Universitaria*, Vol. 8, nº 1.

Diseño e implantación sistemática de evocaciones y de evaluación por rúbricas en Ingeniería Gráfica por medio de herramientas TIC

García, G., y Montanero, M. (2004), “Comunicación verbal y actividad conjunta en el aula de apoyo. Un análisis comparativo entre profesores expertos y principiantes”. *Revista española de Pedagogía*, 229, 541-560.

Villalustre Martínez, L. y Del Moral Pérez, M. E. (2010), “Innovaciones didáctico-metodológicas en el contexto virtual de ruralnet y satisfacción de los estudiantes universitarios”, *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, Volumen 8, Número 5.