

# 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

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 <sup>er</sup> 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 &amp; 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



## **Desarrollo de competencias profesionales en las prácticas de laboratorio/taller.**

**Silvia Marzal<sup>a</sup>, Juan José Cabezas<sup>a</sup>, Antonio Ortega<sup>a</sup>, Jesús Sandía<sup>a</sup>, Raul González-Medina<sup>a</sup>, Marian Liberos<sup>a</sup>**

S.Marzal, J.J. Cabezas, A. Ortega, J. Sandía, R. González-Medina y M. Liberos pertenecen al Grupo de Sistemas Electrónicos Industriales del Departamento de Ingeniería Electrónica, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia, España; [silmarro@upv.es](mailto:silmarro@upv.es), [juacama5@posgrado.upv.es](mailto:juacama5@posgrado.upv.es), [aortega@florida-uni.es](mailto:aortega@florida-uni.es), [jesanpa@eln.upv.es](mailto:jesanpa@eln.upv.es), [raugonme@upv.es](mailto:raugonme@upv.es), [mali-mas@upv.es](mailto:mali-mas@upv.es)

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto ENE2012-37667-C02-01 del Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO). Beca FPI BES-2013-064539 de estudios de doctorado financiado por MINECO.

---

### ***Abstract***

*Competency-based learning represents a change in the teaching methodology and evaluation methods. In this regard, the development of professional skills, particularly for laboratory and technical classroom, is proposed in this paper. Therefore, the context of this competence is analyzed and a methodology for its develop is proffered. As a result a framework to promotes this competence in the classroom-workshop in a more connected way with the real work world is defined.*

**Keywords:** *Competency-based learning, professional skills, professionalization of workshop/laboratory classrooms*

---

### ***Resumen***

*A nivel universitario la formación basada en competencias supone un cambio en la metodología docente y en los modelos de evaluación. Partiendo de este respecto, este artículo propone el desarrollo de competencias profesionales de manera particular en las aulas de laboratorio/taller. Para ello, se analiza el contexto de esta competencia y se define una metodología para su desarrollo en las aulas prácticas. Como resultado se define un marco de actuación para la promoción de esta competencia de una manera más conectada al mundo laboral en el aula.*

**Palabras clave:** *Formación basada en competencias, competencia profesional, profesionalización aula laboratorio/taller.*

## **Introducción**

La formación de profesionales competentes es un objetivo esencial de la Educación Superior Contemporánea. Hoy en día la demanda de profesionales con capacidades para resolver eficaz y eficientemente problemas de la práctica laboral además de lograr un desempeño ético y responsable está creciendo. La educación basada en competencias guía al proceso educativo hacia la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para la práctica profesional efectiva.

La competencia según (Villa Sánchez, 2011) es la capacidad para desempeñarse de forma eficaz en un contexto determinado. Las competencias son una interacción dinámica entre conocimientos, habilidades, actitudes y valores movilizados según las características del contexto en que se encuentre el sujeto y de su tipo de desempeño (CEDEFOP, CINTERFOP). Es decir, una competencia implica la habilidad de hacer frente a demandas complejas apoyándose en y movilizando recursos psicosociales (incluyendo destrezas y actitudes) en un contexto en particular: es saber hacer, saber estar y saber ser en contexto (Martínez García, 2009). Por ello, la preparación profesional trata de reducir la brecha entre el ámbito académico y el laboral, abarcando tanto la formación en competencias específicas como el entrenamiento en competencias genéricas, siendo algunas de éstas la comunicación efectiva, la resolución de problemas, la gestión de la información, la adaptación a los cambios, la disposición hacia la calidad, etc. Aunque comúnmente se definen las competencias genéricas como aquellas que son independientes del área de estudio y las competencias específicas como aquellas relativas a cada área temática, es necesaria la integración de ambas para desarrollar la competencia profesional (Schneckenberg 2006; Muñoz Escudero 2008).

En este contexto de búsqueda de mejora de la calidad de la educación en las universidades, se determina que una manera de desarrollar la competencia profesional es por medio de las prácticas de laboratorio (Fajardo, 2015). La competencia profesional no nace en el sujeto, sino que es construida por el proceso de su formación y ello implica la necesidad de lograr una atención diferenciada en el proceso de educación de la competencia profesional (González Maura, 2009).

El proceso de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) lleva ejecutándose ya varios años en las universidades españolas y a pesar de ello, las Guías Docentes siguen presentando vacíos u oportunidades para el desarrollo de nuevas competencias. En este documento se habla concretamente de las competencias asociadas a las prácticas de taller o laboratorio, prácticas generalmente utilizadas como un mero instrumento de evaluación para una competencia determinada. El trabajo del alumnado en el laboratorio o taller debe ser tratado como un paso previo o, en última instancia, alternativo a las prácticas en



empresa, debido a su carácter opcional, y de este modo preparar mejor al alumno para el mundo laboral. Por ello se propone en este documento agrupar una serie de competencias generales y específicas, asociándolas a las prácticas en taller o laboratorio, y desarrollar así una competencia profesional, cumpliendo con ello con una de las competencias básicas del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES).

### **Trabajos Relacionados**

El cambio metodológico propiciado por la EEES está adherido al movimiento de empleabilidad (Riesco Gonzalez 2008). Dicho término apunta a la capacidad de una persona para ocupar un puesto ofrecido en el mercado laboral. En 1995 la Comisión Europea estableció en el Libro Blanco « Enseñar y aprender » cinco puntos estratégicos para potenciar las políticas de empleabilidad. Bajo esta visión surgieron las primeras referencias a las competencias vistas como el conjunto de conocimientos y capacidades que permiten la realización de la actividad laboral. Actualmente, autores como González-Maura (2006), Parrenoud (2005,2008), Muñoz Escudero (2009), o más recientemente Alonso Gatell (2016) o Perez (2017), han introducido definiciones de competencia basadas en la naturaleza y forma de ésta, reconociendo de esta forma las competencias profesionales. En este contexto, surgen autores que determinan que la mejor herramienta docente para desarrollar la competencia profesional en el ámbito universitario es mediante las prácticas laboratorio/taller. Por ejemplo, Feisel (2005) destaca la importancia del rol del laboratorio en el aprendizaje así como la evolución que ha sufrido éste hasta formar parte en el desarrollo de competencias profesionales. Los efectos de la práctica en el contexto universitario se han puesto de manifiesto por (Sak, 2009). Además, otros autores como Fajardo (2015) o Bravo (2015) proponen el diseño de guías de laboratorio para desarrollar competencias laborales específicas.

Tal y como se destaca, existen varias referencias en la literatura a la competencia profesional y se reconocen las prácticas de laboratorio/taller como una estrategia didáctica para el desarrollo y fortalecimiento de ésta en el ámbito universitario. Sin embargo, en ninguno de los estudios destacados se contempla la necesidad de definir la competencia profesional como una actividad evaluable y propia de las asignaturas prácticas, tal y como se propone en esta investigación.

### **Metodología**

A continuación se presenta la propuesta de incorporación de competencias generales y específicas a desarrollar para alcanzar una competencia profesional en el laboratorio/taller. Esta metodología se ha diseñado para que pueda ser adaptada en cualquier asignatura que emplee el laboratorio o el taller como recurso para el aprendizaje en la Universitat Poli-

técnica de València. Para ello cada competencia consta de tres niveles de dominio, los cuales presentan una serie de indicadores que sitúan al alumno en un nivel de dominio u otro:

1. Asumir la responsabilidad de crear un entorno de trabajo seguro, saludable y respetuoso con el medioambiente.

El alumno debe comprender que es responsable de su bienestar y de su seguridad, asimismo de la de los demás, cuando trabaja con equipos eléctricos y mecánicos o manipula sustancias químicas. Los niveles de dominio e indicadores para esta competencia se presentan en la tabla 1:

**Tabla 1 Niveles e indicadores de la competencia: seguridad en el entorno de trabajo**

<b>Nivel de dominio</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Primer Nivel</b>	El alumno: <ul style="list-style-type: none"><li>- Entiende que es responsable de su seguridad y la de los demás</li><li>- Tiene un comportamiento adecuado</li><li>- Utiliza técnicas de trabajo seguras</li><li>- Sigue las normas propias del laboratorio/taller</li></ul>
<b>Segundo Nivel</b>	El alumno: <ul style="list-style-type: none"><li>- Es capaz de detectar riesgos y actuar para eliminarlos</li><li>- Se asegura que el entorno de trabajo es seguro y realiza revisiones periódicas</li><li>- Vigila el cumplimiento de las normas propias del laboratorio/taller</li></ul>
<b>Tercer Nivel</b>	El alumno: <ul style="list-style-type: none"><li>- Es un ejemplo ante sus compañeros a la hora de trabajar de forma segura</li><li>- Comprende detalladamente todas las normas, prácticas y requerimientos y sus consecuencias</li><li>- Identifica cualquier riesgo y lo elimina de forma efectiva y eficiente</li><li>- Aporta nuevos y mejorados sistemas de trabajo</li></ul>

2. Entender completamente los requisitos, problemas y resultados propios de su ámbito de trabajo.

El alumno debe ser capaz de identificar ante un problema, los requisitos mínimos para darle solución y prever y entender los posibles resultados de su trabajo. Los niveles de dominio e indicadores de esta competencia se presentan en la tabla 2:

**Tabla 2 Niveles e indicadores de la competencia: Habilidades en el laboratorio/taller**

<b>Nivel de dominio</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Primer Nivel</b>	El alumno: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es capaz de enfrentarse a los problemas que le pueden surgir en la práctica de laboratorio con normalidad</li> <li>- Aprende progresivamente nuevos conocimientos</li> <li>- Sigue correctamente las instrucciones y ayuda a otros a comprenderlas</li> <li>- Consigue sus objetivos sin dificultades</li> </ul>
<b>Segundo Nivel</b>	El alumno: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entiende como su trabajo afecta a los demás miembros del grupo</li> <li>- Es capaz de resolver problemas complejos</li> <li>- Tiene una actitud proactiva, animando a los demás miembros del grupo</li> </ul>
<b>Tercer Nivel</b>	El alumno: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se mantiene al corriente sobre las nuevas tecnologías y avances científicos</li> <li>- Entiende en qué manera las decisiones que toma pueden afectar al grupo</li> <li>- Muestra un profundo entendimiento sobre la materia que estudia</li> </ul>

3. Entender completamente el propósito, funcionamiento y mantenimiento de los equipos propios del laboratorio/taller

Cada uno de los equipos instalados en un laboratorio/taller tiene una función concreta. El alumno debe saber y entender que uso se le puede dar a cada uno de los equipos propios de su área de trabajo, como hacerlos funcionar y tener nociones básicas de cómo realizar un mantenimiento básico de los mismos. Los niveles de dominio e indicadores de esta competencia se presentan en la tabla 3:

**Tabla 3 Niveles e indicadores de la competencia :Conocimientos sobre los equipos de trabajo**

<b>Nivel de dominio</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Primer Nivel</b>	El alumno: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sigue los manuales de instrucciones adecuadamente</li> <li>- Realiza un mantenimiento básico/visual de los equipos</li> </ul>
<b>Segundo Nivel</b>	El alumno: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entiende en profundidad e identifica fácilmente los equipos</li> </ul>

*Desarrollo de competencias profesionales en las prácticas de laboratorio/taller.*

	<p>asociados a la práctica que va a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ayuda a otros alumnos a manejar y entender el funcionamiento de los equipos instalados en el aula</li> </ul>
<b>Tercer Nivel</b>	<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza material especializado</li> <li>- Conoce todas las aplicaciones de cada equipo disponible</li> </ul>

4. Conocer y utilizar todos los medios TIC al alcance a la hora de respaldar un trabajo de forma efectiva y eficiente.

La forma de presentar un trabajo es esencial en el ámbito laboral. Por ello es importante que el alumno no solamente conozca una serie de herramientas TIC, sino su adecuada utilización acorde al contexto. Los niveles de dominio e indicadores de esta competencia se presentan en la tabla 4:

**Tabla 4 Niveles e indicadores de la competencia : Uso y conocimiento de herramientas TIC**

<b>Nivel de dominio</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Primer Nivel</b>	<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sabe a quién acudir en caso de problemas con un software</li> <li>- Maneja software asociado al laboratorio/taller</li> <li>- Utiliza el software adecuado en cada situación</li> </ul>
<b>Segundo Nivel</b>	<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza paquetes software especializado correctamente</li> <li>- Presenta resultados de forma profesional mediante TIC</li> <li>- Es capaz de solucionar problemas básicos relacionados con software y hardware</li> </ul>
<b>Tercer Nivel</b>	<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ayuda a otros a comprender y hacer uso de las TIC</li> <li>- Utiliza las TIC para ampliar sus conocimientos</li> <li>- Es capaz de solucionar problemas complejos relacionados con software y hardware</li> </ul>

5. Contribuir de forma efectiva al desarrollo del trabajo.

Existen varias formas de contribuir a la realización de un trabajo, desde la actitud que se tiene hacia el mismo hasta la organización de rutinas de trabajo. Esta competencia está muy ligada a la de trabajo en equipo, la cual se discutirá más adelante. Los niveles de dominio e indicadores de esta competencia se presentan en la tabla 5:

**Tabla 5 Niveles e indicadores de la competencia : Efectividad en el desarrollo del trabajo**

<b>Nivel de dominio</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Primer Nivel</b>	El alumno: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realiza una investigación o trabajo previo a la práctica</li> <li>- Se muestra abierto al aprendizaje y a la mejora</li> <li>- Alcanza los objetivos en un tiempo razonable</li> </ul>
<b>Segundo Nivel</b>	El alumno: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es capaz de realizar tareas complejas de forma efectiva</li> <li>- Reconoce el significado de los resultados obtenidos</li> <li>- Demuestra iniciativa a la hora de ejecutar tareas y ayudar a otros a entenderlas</li> </ul>
<b>Tercer Nivel</b>	El alumno: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aporta mayor valor al trabajo realizado con anexos pertinentes</li> <li>- Es capaz de relacionar el trabajo realizado con otros ámbitos y otras asignaturas de la titulación</li> </ul>

6. Trabajar en equipo y ser capaz de liderar un grupo

Trabajar en equipo y además adoptar el rol de líder del mismo es una experiencia necesaria en el aprendizaje de los alumnos. Ello les ayuda a desarrollar un clima de confianza entre compañeros de forma que el trabajo pueda realizarse de forma responsable y conjuntamente. También invita al alumnado a crear su propio sistema de normas y valores dentro del grupo, fomentando el compromiso, la empatía y el compañerismo. Los niveles de dominio e indicadores de esta competencia se presentan en la tabla 6:

**Tabla 6 Niveles e indicadores de la competencia : Trabajo en equipo**

<b>Nivel de dominio</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Primer Nivel</b>	El alumno: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acepta y cumple los objetivos consensuados por el grupo</li> <li>- Participa en las reuniones organizadas por el grupo</li> <li>- Realiza las tareas que se le asignan en tiempo y forma</li> </ul>
<b>Segundo Nivel</b>	El alumno: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es participe en la concreción de los objetivos</li> <li>- Media en los conflictos que surgen en el grupo</li> <li>- Aporta más de lo que se le exige como miembro individual</li> </ul>

<b>Tercer Nivel</b>	El alumno: <ul style="list-style-type: none"><li>- Utiliza habilidades sociales y técnicas de comunicación para mantener al grupo cohesionado</li><li>- Ayuda en la gestión y funcionamiento del grupo</li><li>- Fija objetivos más allá de los mínimos y motiva al grupo a conseguirlos</li><li>- Realiza un control de todo el proceso de trabajo, horarios, cumplimiento de objetivos y comprobación de resultados.</li></ul>
---------------------	--

Las seis competencias presentadas muestran a un alumno capaz de trabajar en equipo e incluso de liderarlo de forma responsable, velando tanto por el cumplimiento de los objetivos como por la seguridad de sus compañeros. También muestran a un alumno interesado por su trabajo y ávido de alcanzar nuevas metas y de aportar valor añadido a cada una de las tareas que se le encomienden, todo ello utilizando el equipo apropiado para cada una de ellas y estando siempre atento a nuevas posibilidades y métodos de trabajo. Este alumno es un experto en el uso del hardware y del software propios de su ámbito de estudio, lo que le ayudará a conseguir unos resultados válidos que podrá presentar en el formato adecuado para cada situación. En definitiva, es un alumno que a través de las prácticas de laboratorio/taller ha aprendido una forma de saber, saber hacer, saber estar y saber ser que le acercan al entorno laboral.

## **Resultados**

Identificadas las competencias que se quieren adquirir a partir de las prácticas de laboratorio y sus respectivos indicadores, se ha elaborado un marco de actuación básico pero necesario para facilitar la obtención de las competencias propuestas. Dicho marco se presenta como resultado de esta investigación y consiste, de forma resumida, en los siguientes puntos:

- Todos los alumnos tendrán acceso a los manuales de funcionamiento de los equipos que vayan a utilizarse además de otros documentos relacionados con la seguridad en el lugar de trabajo, especialmente si van a trabajar con sustancias químicas. A partir de dichos documentos los alumnos redactarán un compendio de normas propias para el uso adecuado del equipo del aula además de un protocolo a la hora de manipular sustancias peligrosas. Dicha normativa deberá ser revisada y aprobada por el profesor y aceptada por todos los miembros del grupo de trabajo.
- Antes de cada práctica se deberá realizar un trabajo previo en el que el alumno, además de resolver los problemas propuestos, deberá elaborar una hipótesis sobre cual será el resultado final de la práctica. Realizada la práctica revisará su hipóte-



sis para validarla o refutarla, analizando detalladamente el motivo de uno u otro resultado.(investigación, relación con otras asignaturas)

- Todos los resultados obtenidos durante las prácticas y sus conclusiones deberán ser accesibles para todos los miembros del grupo mediante los recursos TIC pertinentes. (explicar mejor)
- Al final de una práctica cada grupo convocará una reunión con una duración de 5 minutos donde se realizará un ejercicio de autocrítica y se aportarán ideas de como mejorar la coordinación del grupo, reparto de tareas y roles, etc.

Estos cuatro puntos se presentan como base necesaria para el desarrollo de las competencias nombradas en el punto anterior. A partir de este documento de partida, deberán ser los propios alumnos los que desarrollen cada una de las competencias a partir de las oportunidades que ofrecen las prácticas de laboratorio/taller. El profesor deberá actuar en todo caso como guía para facilitar dicho proceso de adquisición competencial por parte de sus alumnos y supervisar que se consiguen al mismo tiempo los objetivos de la asignatura.

### Conclusiones

En el presente artículo la metodología seguida para el desarrollo de la competencia profesional en las aulas laboratorio/taller se ha presentado. La metodología se basa en la incorporación de competencias generales y específicas de manera particular en asignaturas de laboratorio/taller con el objetivo de que las prácticas estén más conectadas al mundo laboral y se mejore la preparación de los egresados de cara al futuro ejercicio de la profesión. Por otra parte, los resultados definen el marco de actuación a llevar a cabo para desarrollar y obtener de manera tangible las citadas competencias en el laboratorio.

### Referencias

- Bravo, L. E. C., Ortiz, J. A. T., & Guerrero, K. G. (2015). *Diseño de guías de laboratorio para desarrollar habilidades profesionales en la asignatura Automatización del programa de ingeniería industrial*. Academia y Virtualidad, 8(2), 112-122.
- CEDEFOP, *Perspectivas de la formación profesional para determinados miembros de la Comunidad Europea*. Informe de síntesis para Francia, Grecia, Portugal, España y Reino Unido, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo, (1990).
- CINTERFOR, *Integración y formación: lecciones de la experiencia comunitaria europea y las perspectivas para el MERCOSUR*. Montevideo, (1992), página 150.
- Fajardo, J. D. C., Dussán, A. B., & Fonseca, S. M. C. (2015). *Diseño de las guías de laboratorio para desarrollar competencias específicas laborales en el programa de ingeniería industrial de la umng*. Revista Educación en Ingeniería, 10(19), 151-159.
- Feisel, L. D., & Rosa, A. J. (2005). *The role of the laboratory in undergraduate engineering education*. Journal of Engineering Education, 94(1), 121-130.

*Desarrollo de competencias profesionales en las prácticas de laboratorio/taller.*

- Gatell, A. A., Aguilar, N. T. Á., & Elizondo, J. A. C. (2016). *Environmental professional competence education: a need of university students and present and future society*. Journal of Education and Human Development, 5(1), 142-145.
- González Maura, V. (2009). *La formación de competencias profesionales en la universidad: reflexiones y experiencias desde una perspectiva educativa*, Revista Educación, vol. 21, n.o 8, Huelva, pp. 175-187.
- Martínez García, R., Ortega Valera, A.; Martínez Romero, M., Llorca Martínez, J. (2009). Integración de competencias genéricas y específicas en la asignatura sensores. Conference: 17ª edición del Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas, CUIEET.
- Muñoz Escudero, J. M. (2008). *Las competencias profesionales y la formación universitaria: posibilidades y riesgos*. Revista de docencia Universitaria.
- Pérez, C. D. Z. (2017). *Enseñanza de las competencias de investigación: un reto en la gestión educativa*. Atenas, 1(37), 1-14.
- Perrenoud, P. (2005). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Retrieved September 3, 2015, from Revistas Científicas de la Universidad de Murcia: <http://www.revistas.um.es/index.php/educatio/>.
- Perrenoud, P. (2008). *Construir las competencias, ¿es darle la espalda a los saberes?* Universidad de Génova. Retrieved September 3, 2015, from Geneva University <http://www.redu.net/redu/index.php/REDU/article/>
- Riesco González, M. (2008). *El enfoque por competencias en el EEES y sus implicaciones en la enseñanza y el aprendizaje*.
- Sak, A. Z., & Saka, A. (2009). *Student teachers' views about effects of school practice on development of their professional skills*. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 1(1), 1597-1604.
- Schneckenberg, D., & Wildt, J. (2006). *Understanding the concept of ecompetence for academic staff*. The challenge of ecompetence in academic staff development, 29-35.
- Villa Sánchez, A., & Poblete Ruiz, M. (2011). *Practicum y evaluación de competencias*.