

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 ^{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 “ <i>engineers</i> ”. 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



Competencia Transversal de Trabajo en Equipo: Evaluación en las Enseñanzas Técnicas

Lorena de Arriba Rodríguez^a, Vicente Rodríguez Montequín ^a y José Valeriano Alvarez Cabal^a

^aDepartamento de Explotación y Prospección de Minas. Área de Proyectos de Ingeniería. {lo-rena.dearriba, montequi, valer}@api.uniovi.es

Abstract

Due to the rapidity of the changes in the business field, it is essential to teach future engineers in teamwork. Teams are one of the most established forms of work in the world because the problems are increasingly complex and it is not possible to address them individually. As a consequence, university higher education has introduced the transversal competence of teamwork. In this article, the degree of implementation of this competence in university technical education has been evaluated. For this purpose, six basic training subjects common to all the grades taught at the Polytechnic School of Gijón have been selected. The methodology used to evaluate their teaching guides has focused according to two approaches: the general and transversal competences and the methodologies and work plans they present. It has been concluded that all subjects take teamwork into account in the configuration of the subjects, although their application varies. 50% only considers it in the face-to-face mode and the other 50% promotes teamwork in the classroom with the follow-up and control of the teacher.

Keywords: *Teamwork; transversal competence; general competence.*

Resumen

Debido a la rapidez de los cambios en el mundo empresarial es fundamental enseñar a los futuros ingenieros en la transversalidad y el trabajo cooperativo. Los equipos son una de las formas más establecidas de trabajo en el mundo debido a que los problemas son cada vez más complejos y no es posible abordarlos de manera individual. Como consecuencia, la educación superior universitaria ha introducido la competencia transversal de trabajo en equipo. En este artículo, se ha evaluado el grado de implantación de esta competencia en las enseñanzas técnicas universitarias. Para ello, se han seleccionado seis asignaturas de formación básica comunes a todos los grados que se imparten en la Escuela Politécnica de Gijón. La metodología empleada ha sido la de evaluar sus guías docentes en función de dos enfoques: las competencias generales y transversales y las metodologías y planes de trabajo que presentan. Se ha concluido que todas las asignaturas tienen en cuenta el trabajo en equipo en la configuración de las asignaturas, aunque su aplicación varía. El 50% solo lo considera en la modalidad no presencial y el otro 50% potencian el trabajo en equipo en el aula con el seguimiento y control del profesor.

Palabras clave: Trabajo en equipo; competencia transversal; competencia general.

Introducción

La revolución en el mundo empresarial actual ha fomentado una metodología de trabajo colaborativa. A partir de los años 80 aumentó de manera notoria la forma de trabajar en equipo en las empresas y en los 90 se impuso a las demás metodologías de trabajo (Hollenbeck John R. et al., 2004) (Park S. et al., 2005). Un estudio liderado por Kayes constato que en 1993 el 91 % de las empresas ya utilizaban algún tipo de trabajo en equipo en la resolución de los problemas (Kayes A. B. et al., 2005) (Guitert Catasús M. et al., 2007). Se había pasado de técnicas individualistas a marcar objetivos comunes a equipos de trabajo.

En la actualidad, debido a la complejidad empresarial, es difícil que una sola persona pueda hacer frente a los procesos o tareas que se le plantean. Además, en muchos trabajos se requiere de diferentes perfiles con diversas habilidades, conocimientos y aptitudes para resolver con éxito problemas cotidianos, especialmente en el campo de la innovación (Torrelles Nadal et al., 2011). Gracias a los grupos de trabajo, todos los roles involucrados en un paquete de trabajo pueden participar y aportar sus puntos de vista. En el caso concreto de los perfiles

técnicos, esta necesidad de trabajar en equipo se agudiza ya que siempre han tenido una estrecha relación con el mundo de la dirección y la gestión. Su razón fundamental es su forma característica de trabajar en proyectos. Cada proyecto no deja de ser una pequeña empresa en la que hay que gestionar los recursos humanos que participan.

Esta nueva necesidad laboral de que los ingenieros sepan trabajar en grupo para conseguir objetivos comunes se ha intentado introducir en el mundo universitario. Para ello se ha creado la competencia transversal del trabajo en equipo. Desde el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) al que pertenece la Universidad de Oviedo, se define el trabajo en equipo desde dos perspectivas: como metodología que fomenta que el estudiante lleve a cabo procesos de trabajo activo y participativo y, por otro, porque el trabajo en equipo es actualmente una de las competencias más valoradas en los entornos profesionales (Bergen, 2005).

Los planes de estudio de las ingenierías se han caracterizado por estar constituidos por asignaturas de carácter meramente técnico y específico. Como consecuencia, cuando el ingeniero desarrollaba su vida profesional necesitaba más herramientas que las adquiridas en la universidad para solucionar con éxito sus tareas diarias. A pesar de la introducción de las competencias transversales en las enseñanzas universitarias, una muestra de que todavía existen carencias son los resultados del informe CHAOS realizado por Standish Group. Se trata de uno de los estudios más famosos que evalúan el éxito o el fracaso de los proyectos en el sector de las tecnologías de la información (IT). En 2015, resultó que el 29% de los proyectos fueron culminados exitosamente, el 52% son discutidos y el 19% fueron fallidos. Destaca que dentro de las causas de fallo, el 48 % fueron debido a problemas humanos de conducta, comunicación y conflicto entre personas (Hastie, S. & Wojewoda, S, 2015).

Dada la importancia del trabajo en equipo en las enseñanzas técnicas, en este artículo se ha realizado un estudio del grado de implantación de esta competencia transversal en los grados que se imparten en la Universidad de Oviedo en la Escuela Politécnica de Ingeniería (EPI) de Gijón. Se trata de una escuela de estudios de las ramas industrial, telecomunicación e informática y forma parte de la Milla del Conocimiento del Parque Científico y Tecnológico de Gijón.

El resto del artículo se estructura en función de tres puntos clave: caso de estudio, resultados y conclusiones. Para marcar las directrices del artículo, se comienza con una definición de los objetivos que se persiguen en el trabajo. A continuación, se describe el caso de estudio en el que se ha llevado a cabo el análisis y se explican los resultados que se han obtenido. Por último, se detallan las conclusiones que se han alcanzado.

Objetivos

Debido al cambio de perfil que han experimentado los ingenieros en el mundo laboral, es necesario la introducción en las guías docentes universitarias de la competencia transversal

de trabajo en equipo. Se requiere de profesionales capaces de ser miembros de grupos de trabajo para alcanzar objetivos comunes, así como, ser capaces de gestionar esos equipos y sacar su máximo rendimiento.

El objetivo general de este artículo es evaluar el grado en el que las enseñanzas técnicas que se imparten en la EPI introducen esta competencia transversal. Para ello, se han seleccionado las asignaturas básicas comunes al primer curso de todas las ingenierías y se ha analizado sus guías docentes. Para lograr el propósito principal, lo hemos dividido en dos objetivos específicos más pequeños:

- Evaluación de las competencias generales y transversales de cada una de las asignaturas.
- Evaluación de las metodologías y planes de trabajo.

Descripción del caso de estudio

En este trabajo se ha realizado un estudio de las guías docentes de las enseñanzas técnicas de grado que se imparten en la Universidad de Oviedo en la EPI de Gijón en función del grado de implantación de la competencia transversal del trabajo en equipo. Las titulaciones que se han evaluado son las siguientes:

- Grado en ingeniería en tecnologías y servicios de telecomunicación.
- Grado en ingeniería en tecnologías industriales.
- Grado en ingeniería química industrial.
- Grado en ingeniería mecánica.
- Grado en ingeniería electrónica industrial y automática.
- Grado en ingeniería eléctrica.
- Grado en ingeniería informática en tecnologías de la información.

En este artículo se han seleccionado las asignaturas de formación básica que se imparten en el primer curso de todas las ingenierías de la EPI. Estas asignaturas son comunes a todos los grados de ingeniería, por su naturaleza básica, son conocimientos imprescindibles para el desarrollo del resto de los módulos y materias de los grados. Los objetivos que el alumno debe conseguir en cada una de ellas se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Descripción asignaturas comunes a todos los grados impartidos en la EPI según sus guías docentes.

ASIGNATURA	OBJETIVOS
Álgebra lineal	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería y aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal.
Cálculo	Conseguir que el alumno desarrolle su capacidad para la resolución de problemas matemáticos que puedan aparecer en el desarrollo de su formación en ingeniería y que sea capaz de transferir y aplicar los conocimientos adquiridos a otras materias o situaciones que se le puedan presentar.
Empresa	Dotar de los conocimientos esenciales para la dirección y la administración de una empresa, introducir al alumno en el pensamiento empresarial desde el punto de vista del ingeniero y de la dirección estratégica.
Estadística	Capacidad para resolver los problemas estadísticos que puedan plantearse en ingeniería.
Fundamentos de informática	Introducciones a los campos: componentes software y hardware, sistemas operativos, programación y bases de datos.
Ondas y electromagnetismo	Comprensión y dominio de los conceptos básicos de campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Como se puede observar en la Tabla 1, se tratan de cinco asignaturas de carácter fuertemente técnico encaminada a la resolución de problemas matemáticos y físicos. Mientras que la asignatura empresa se encuadra en el campo empresarial y está destinada a la gestión y dirección de empresas.

Metodología y resultados

Para realizar el estudio de la competencia trabajo en equipo se han estudiado las guías docentes de cada una de las asignaturas seleccionadas y se ha evaluado como introducen la competencia transversal en su desarrollo. Se ha accedido a las guías docentes a través de la página web de la EPI¹. El estudio se ha enfocado en función de dos puntos clave: las competencias de cada una de las asignaturas y las metodologías de enseñanza.

¹ <http://www.epigijon.uniovi.es>

La competencias generales y transversales que se desarrollan en la formación básica de las enseñanzas técnicas de la EPI son las siguientes:

- C1. Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- C2. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional.
- C3. Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial, tanto en forma oral como escrita, y a todo tipo de públicos.
- C4. Honradez, responsabilidad, compromiso ético y espíritu solidario.C5.
- C5. Capacidad de trabajar en equipo.
- C7. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.
- C8. Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.
- C9. Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.

La Tabla 2 muestra la relación de las asignaturas con cada una de las competencias generales y transversales que hemos explicado. Se ha destacado en negrita a la competencia correspondiente al trabajo en equipo.

Tabla 2. Competencias generales y transversales

ASIGNATURA	COMPETENCIAS GENERALES Y TRANSVERSALES
Álgebra lineal.	C1, C2, C3, C4, C5
Cálculo	C1, C2, C4, C5 , C6
Empresa	C1, C2, C3, C4, C5 , C6, C7, C8
Estadística	C1, C2, C3, C4, C5 , C9
Fundamentos de informática	C1, C2, C5
Ondas y electromagnetismo	C1, C2, C3, C4, C5

La Tabla 2 concluye que todas las asignaturas tienen en cuenta el trabajo en equipo para el desarrollo de las materias. No obstante, desconocemos como introducen este concepto transversal en el día a día de las clases. Por ello, hemos evaluado las metodologías y planes de trabajo que presentan en sus guías docentes y que difieren de unas asignaturas a otras.

En todos los casos, los planes de trabajo se agrupan en dos clases: trabajo presencial desarrollado en el aula y trabajo no presencial que el alumno debe desarrollar de manera autónoma. En la Tabla 3 se detallan todos los aspectos relacionados con el trabajo en equipo que consideren las asignaturas.

Tabla 3. Relación entre las asignaturas y el trabajo en equipo

ASIG		TRABAJO EN EQUIPO
Álgebra lineal	Modalidad no presencial	
Cálculo	Modalidad no presencial	
Empresa	Modalidad presencial:	Exposición de trabajos individuales o en grupo
	Modalidad no presencial	Trabajo en grupo
Estadística	Modalidad presencial	- El aprendizaje en grupo con el profesor. En las prácticas de aula se tratará de utilizar un modelo más participativo, así como el trabajo en equipo. En ellas esperamos que se genere una mayor comunicación entre el alumnado y entre éste y el profesorado. Una metodología similar se utilizará en las clases de prácticas de laboratorio, así como en las tutorías grupales. - El trabajo en grupo del alumnado. En las clases de prácticas de aula, prácticas de laboratorio y tutorías grupales, además de individualmente, se intentará fomentar que los estudiantes puedan trabajar en grupo, buscando la comunicación entre ellos que permita la transmisión entre iguales, y solidariamente, de los conocimientos que adquieren individualmente. Además, aprenden a compartir las responsabilidades.
	Modalidad no presencial	Trabajo en grupo
	Modalidad presencial	En las clases expositivas el profesor alternará la exposición de los contenidos teóricos de la asignatura con la realización de ejemplos y ejercicios sobre los mismos, fomentando en lo posible la

Fundamentos de informática		participación del alumnado en la resolución de problemas, colaborando con sus compañeros en pequeños grupos.
	Modalidad no presencial	Trabajo en equipo
Ondas y electromagnetismo	Modalidad presencial	Prácticas de aula / seminarios / talleres. Actividades formativas en grupos de trabajo
	Modalidad no presencial	Trabajo en grupo. Resolución de problemas y elaboración de informes de prácticas, trabajos, etc. propuestos por el profesor

La Tabla 3 muestra como las asignaturas de álgebra lineal y cálculo solo consideran el trabajo en equipo de manera no presencial. En el caso de Empresa introduce la exposición de trabajos en clase. En estas tres materias se fomenta el trabajo en grupo mediante tareas que los alumnos realizan fuera del aula sin ningún tipo de seguimiento. Se da por hecho que el alumno sabe trabajar en equipo y no se proporciona ninguna directriz o control se debe realizar la tarea, simplemente se valorará un informe final. En las otras tres áreas se introduce la competencia transversal en clase, lo que permite al profesor la distribución de los perfiles y controlar que el trabajo se hace desde la cooperación.

Conclusiones

El trabajo en equipo es una de las metodologías más utilizadas en el mundo laboral, por lo que es necesario enseñar a futuros ingenieros esta técnica de trabajo. Por ello, se ha introducido la competencia transversal de trabajo en equipo en la educación superior.

En este artículo se ha valorado el grado de implantación del trabajo en equipo en las enseñanzas técnicas para comprobar que su introducción no es meramente teórica, sino que se aplica dentro de las aulas. Para ello se analizaron las guías docentes de seis asignaturas básicas en la EPI de Gijón. Se concluyó que la mitad de ellas consideran el trabajo en equipo como una metodología autónoma del alumnado, sin ningún control ni seguimiento por parte del profesorado y en algunos casos, la valoración se reduce a un informe o exposición final. En el otro 50% estudiado, la competencia también se fomenta en clase mediante la resolución de problemas en grupo con la tutorización del profesor. De esta manera se puede controlar la cooperación de cada uno de los miembros y corregir las actitudes que perjudiquen la técnica.

El trabajo en equipo se debe de considerar como una competencia que el alumnado debe adquirir en el desarrollo de las asignaturas, no como un conocimiento que ya establecido. El alumno debe aprender en términos de colaboración, cooperación y liderazgo y para ello necesita que el profesor les enseñe los fundamentos de la metodología para alcanzar los

objetivos planteados con éxito. De otra manera, es fácil caer en individualismo y conflictos que el profesor no es capaz de detectar ni solucionar al solo ver un documento final.

Como hemos comprobado, se ha comenzado la transferencia de enfoque individualista a enfoque colaborativo en las universidades, pero todavía se requiere de un mayor esfuerzo de la sociedad educativa para que el alumnado incorpore los beneficios del trabajo en grupo y llegue al mundo laboral habiendo adquirido la competencia de trabajo en equipo.

Referencias

- Bergen. (2005). The European Higher Education Area - Achieving the Goals. Communiqué of the Conference of Ministers responsible for Higher Education in Bergen on 19 May 2005.
- Guitert Catasús, M., Romeu Fontanillas, T., & Pérez Mateo, M. (2007). Competencias TIC y trabajo en equipo en entornos virtuales. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 4(1).
- Hastie, S., & Wojewoda, S. (2015). Chaos Report. Standish Group.
- Hollenbeck John R., DeRue D. Scott, & Guzzo Rick. (2004). Bridging the gap between I/O research and HR practice: Improving team composition, team training, and team task design. *Human Resource Management*, 43(4), 353–366.
- Kayes, A. B., Kayes, D. C., & Kolb, D. A. (2005). Experiential learning in teams. *Simulation & Gaming*, 36(3), 330–354.
- Park, S., Henkin, A. B., & Egley, R. (2005). Teacher team commitment, teamwork and trust: exploring associations. *Journal of Educational Administration*, 43(5), 462–479.
- Torrelles Nadal, C., Rodríguez, C., L, J., Isus, S., Carrera, X., París Mañas, G., & Cela, J. M. (2011). Competencia de trabajo en equipo: definición y categorización.