

**(C-57)**

**EXPERIENCIA DOCENTE EN EL DESARROLLO DE  
COMPETENCIAS TRANSVERSALES COMO  
METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN.**

*José Manuel Soto Hidalgo*

*José María Castillo Secilla*

*Pedro Manuel Martínez Jiménez*

*Daniel Sánchez Fernández*

*Jesús Chamorro Martínez*



## **(C-57) EXPERIENCIA DOCENTE EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES COMO METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN.**

*José Manuel Soto Hidalgo<sup>(1)</sup>, José María Castillo Secilla<sup>(1)</sup>, Pedro Manuel Martínez Jiménez<sup>(2)</sup>, Daniel Sánchez Fernández<sup>(3)</sup> y Jesús Chamorro Martínez<sup>(3)</sup>*

**Afiliación Institucional:** Universidad de Córdoba<sup>(1)</sup>, Universidad de Almería<sup>(2)</sup> y Universidad de Granada<sup>(3)</sup>

**Indique uno o varios de los siete Temas de Interés Didáctico:** (Poner x entre los [ ]) )

- Metodologías didácticas, elaboraciones de guías, planificaciones y materiales adaptados al EEES.
- Actividades para el desarrollo de trabajo en grupos, seguimiento del aprendizaje colaborativo y experiencias en tutorías.
- Desarrollo de contenidos multimedia, espacios virtuales de enseñanza- aprendizaje y redes sociales.
- Planificación e implantación de docencia en otros idiomas.
- Sistemas de coordinación y estrategias de enseñanza-aprendizaje.
- Desarrollo de las competencias profesionales mediante la experiencia en el aula y la investigación científica.
- Evaluación de competencias.

### **Resumen.**

En este trabajo se presenta una experiencia docente enfocada desde la óptica del EEES y conducente a la obtención de competencias transversales. La experiencia docente resume el desarrollo y evaluación de varias competencias transversales en el ámbito de la asignatura Interfaces y Periféricos de la Universidad de Córdoba. La metodología se centra en la construcción de una tarjeta de sonido USB y la programación del funcionamiento de ésta, sirviendo como base para desarrollar/evaluar varias competencias transversales. La evaluación de las competencias se realizará mediante una ficha que contempla distintos indicadores para cada competencia. Finalmente se analizarán los resultados y se proyectarán varias conclusiones de esta experiencia.

**Keywords:** competencias transversales (transversal competences), metodología de evaluación (assessment methodology), interfaces y periféricos (peripherals and interfaces).

### **Abstract.**

This paper presents an educational experience focused on the perspective of the EEES and conducive to the achievement of transversal competences. Teaching experience summarizes the development and evaluation of several transversal competences in the Interfaces and Peripherals subject, field of University of Córdoba. The methodology focuses on building a USB sound card and its programming operation, serving as a basis for developing / evaluating several transversal competences. The competence assessment will be made by a worksheet that provides different indicators for each competence. Finally we analyze the results and show some conclusions from this experience.

## I. INTRODUCCIÓN

En el contexto del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) [1] se han establecido las nuevas metodologías de enseñanza como núcleo clave de su definición y desarrollo. Se plantean nuevas metodologías, tanto de evaluación como de aprendizaje, como alternativa a la clase magistral con el fin de situar al alumno como elemento activo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Por otra parte, la formación se orienta a la adquisición de competencias, es decir, a dotar gradualmente al estudiante de las capacidades que deberá aplicar en el contexto profesional/académico propio de sus estudios para obtener resultados de forma eficiente, autónoma y flexible. Ambos aspectos forman un binomio de difícil optimización tal y como indica [2].

Las competencias integran, cuanto menos, conocimientos, habilidades y actitudes [3]. Dicha adquisición de competencias por parte del alumno es otro de los principios a tener en cuenta para la garantía del proceso citado. Cada titulación incluye competencias específicas (adscritas a su ámbito profesional o área de conocimiento) y transversales (más genéricas y compartidas por múltiples titulaciones). Entre las competencias transversales contempladas por el *Proyecto Tuning* [4], pueden destacarse la capacidad para el análisis y la síntesis, la capacidad para la resolución de problemas, la capacidad para la toma de decisiones, la capacidad para comunicarse en una lengua extranjera, la capacidad para usar las tecnologías de la información y de la comunicación y aplicarlas al ámbito propio, la capacidad de trabajo en equipo, la capacidad de iniciativa y espíritu emprendedor, la capacidad de liderazgo y la capacidad para generar nuevas ideas (creatividad e innovación).

En las ingenierías en general, abarcar las competencias planteadas adquiere una importancia fundamental ya que en la propia definición de los objetivos se aprecian dificultades. La definición de competencias parte del análisis de los diferentes perfiles previstos para los titulados de forma que éstos puedan desempeñar una serie de funciones en el mundo laboral actual. Es por ello que en las ingenierías toman especial importancia competencias que potencien capacidades de análisis y aplicación a la práctica.

Dentro de las ingenierías, situamos este trabajo en la ingeniería Técnica en Informática de Sistemas, una ingeniería que busca formar profesionales que se adapten a las necesidades de la sociedad actual, permitiéndole moverse en una amplia gama de posibilidades laborales dentro del campo de la informática. Consecuencia de ello, la mayoría de las ingenierías técnicas en informática de sistemas constan de asignaturas relacionadas con conocimientos sobre los periféricos más comunes así como formas de comunicación entre éstos, sus interfaces y el sistema de entrada/salida de un computador dotando al futuro ingeniero de una visión global de las capacidades de un computador. La Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Córdoba, oferta la asignatura Interfaces y Periféricos [5], optativa de tercer curso, la cual cumple con ese perfil.

En este trabajo se presenta una experiencia docente aplicada para evaluar la parte práctica de dicha asignatura. Esta experiencia se basa en la construcción de un periférico multimedia, concretamente una tarjeta de sonido USB. La construcción de ésta nos permitirá desarrollar y evaluar varias de las competencias transversales que se contemplan en el *Proyecto Tuning* [4] y en base a éstas evaluar al alumnado. Las competencias a desarrollar son automotivación, capacidad de análisis y síntesis y capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.

El trabajo se estructura de la siguiente forma: en la sección II situaremos la asignatura donde se aplicará el enfoque docente, de forma que analizaremos el contexto de la asignatura dentro de la titulación y examinaremos los objetivos genéricos que se plantean. En base a esos objetivos se planteará el desarrollo de la aplicación práctica, el cual veremos en la sección III y servirá de fundamento para el desarrollo de las competencias transversales que se mostrarán en la sección IV. En la sección V se mostrará la evaluación de las distintas competencias desarrolladas, siendo fuente de los resultados que se mostrarán en la sección VI. Finalmente en la sección VII se reflejarán una serie de conclusiones tras el desarrollo del trabajo.

## II. SITUACIÓN Y OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

La asignatura Interfaces y Periféricos se sitúa dentro de la titulación de Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas de la Universidad de Córdoba [5]. Se ubica como optativa de 3º del segundo cuatrimestre y consta de 3.5 créditos ECTS, de los cuales 2 son de teoría y 1.5 son de prácticas. Esta asignatura complementa a las asignaturas de *Arquitectura de Computadores* (de tercer curso) [6] y *Estructura y Tecnología de Computadores* (de segundo curso) [7] y mantiene una estrecha relación con la asignatura *Arquitecturas Basadas en Microprocesadores* [8] (tercer curso). Todas ellas proporcionan al alumno una visión global del funcionamiento del PC y los posibles periféricos existentes en el mercado.

Dentro del descriptor de la asignatura Interfaces y Periféricos se engloban como principales objetivos dotar al alumno de conocimientos básicos sobre los periféricos más comunes de entrada/salida de un computador así como de sus interfaces de comunicación, además de proporcionarle un carácter crítico, comparativo y decisivo sobre un periférico u otro. Teniendo en cuenta estos objetivos se ha desarrollado un proyecto consistente en una eminente aplicación práctica que aborda los objetivos planteados. Además de que varias asignaturas de la titulación se verán involucradas con el desarrollo de esta aplicación práctica dotando al futuro ingeniero de una visión global de las capacidades de un computador y de su entorno laboral. Basándonos en este proyecto práctico proponemos una metodología de evaluación de la asignatura basada en competencias ya que como se indica en [9], una metodología basada en aplicaciones prácticas es una metodología que potencia el desarrollo y la evaluación de competencias.

## III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO PRÁCTICO

El proyecto consiste en la construcción de un periférico multimedia que se comunicará con el PC mediante una de las interfaces más comunes en la actualidad. El alumno construirá su propio periférico, una tarjeta de sonido y la comunicará con el PC mediante la interfaz serie USB. Para el completo desarrollo de este proyecto práctico se han planificado 8 sesiones de dos horas de duración siguiendo el esquema que se muestra en la tabla I.

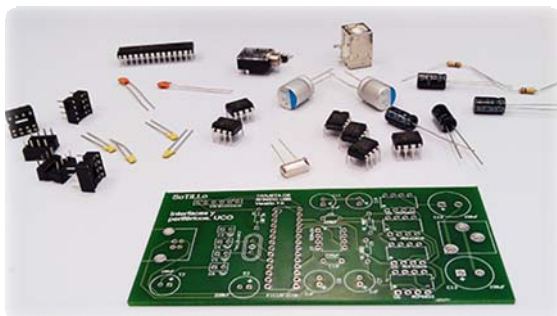
TABLA I  
PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES PRÁCTICAS

Bloque Temático	Tema	Sesiones
Introducción	<b>1. Presentación y conceptos básicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas de diseño de PCBs</li> <li>• Componentes electrónicos y microchips</li> <li>• Iniciación a la soldadura</li> </ul>	1
Construcción de la placa	<b>2. Soldadura de componentes electrónicos de la tarjeta de sonido USB</b>	2
Programación del driver de sonido	<b>3. Entorno de programación de microchips MPLAB y PICKit 2</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de proyectos</li> <li>• Añadir librerías</li> </ul>	2
	<b>4. Programación del driver de sonido</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Librería USB Audio 1.0</li> <li>• Microchip PIC 18F2550</li> <li>• HID (dispositivo de interfaz humana)</li> </ul>	3

El alumno dispondrá del diseño de pistas de la tarjeta de sonido plasmado en una placa PCB, además de todos los

componentes necesarios para el proyecto (resistencias, condensadores, potenciómetros, convertidores digitales/analógicos, estaño, soldador, tenazas, etc.). Soldará los componentes, comprobará mediante herramientas de testeo electrónico que la soldadura de componentes ha sido satisfactoria y posteriormente programará el controlador de sonido para que la tarjeta funcione correctamente.

La placa PCB y los componentes se muestran en la figura 1a y el resultado final se muestra en la figura 1b.



(a)



(b)

Figura 1. (a) Placa PCB y componentes electrónicos. (b) resultado final.

Durante la construcción del periférico los alumnos plasmarán los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Microprocesadores, Sistemas Digitales y Arquitectura de Computadores y durante la programación del funcionamiento pondrán en práctica los conocimientos adquiridos en la asignatura de programación. Todo esto nos permitirá desarrollar las competencias transversales que se muestran en la siguiente sección y nos permitirá realizar una evaluación en base a ellas.

#### IV. DESARROLLO DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES

Tomando como base el proyecto práctico descrito en la sección III se van a desarrollar las siguientes competencias transversales. Trabajo en equipo, la cual se mostrará en la sección IV-A, automotivación, en la sección IV-B, capacidad de análisis y síntesis (sección IV-C) y capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica (sección IV-D).

##### IV-A. Trabajo en equipo

Trabajar en equipo no significa solamente 'trabajar juntos'. Como se indica en [10], un equipo es un grupo de personas que se comunican, con diferentes trasfondos, habilidades y aptitudes, que trabajan juntas para lograr objetivos claramente identificados. Por lo que trabajar en equipo se define como integrarse y colaborar de forma activa en la consecución de objetivos comunes con otras personas [3]. El dominio de esta competencia está estrechamente relacionado con una buena socialización e interés interpersonal elevado, fuertes valores sociales que lleven a creer en la integridad, honestidad y competencia de los otros. Además de capacidad de comunicación interpersonal, madurez para afrontar diferencias de criterio y voluntad e interés por compartir libremente ideas e información.

En el desarrollo de esta competencia en este trabajo, los alumnos participarán y colaborarán activamente en las tareas del equipo ya que las prácticas se realizan por parejas. De esta forma se fomentará la confianza, la cordialidad y la

orientación a la tarea conjunta. Además, se contribuirá en la consolidación y desarrollo del equipo, favoreciendo la comunicación, el reparto equilibrado de tareas y la cohesión entre los alumnos.

#### IV-B. *Automotivación*

La motivación se refiere al ensayo mental y preparatorio de una acción para animar a otro (motivación) o a uno mismo (automotivación) a ejecutarla con interés y diligencia [11]. Motivar es disponer el ánimo de alguien para que proceda de un determinado modo. La persona automotivada dispone del ánimo necesario para desempeñar las tareas que tiene encomendadas, empeñándose en desarrollar sus capacidades y superar sus límites. Tal y como indica Villa en [3], una persona automotivada, además de hacer un autoanálisis correcto, objetivo y realista, percibe la realidad del entorno con las mismas características de objetividad y realismo.

En este trabajo se tratará de desarrollar esta competencia de manera que el alumno afronte las propias capacidades y limitaciones que dispone, empeñándose en desarrollarlas y superarlas para ocuparse con interés y cuidado en la realización de la tarjeta de sonido. El alumno tendrá también consciencia de los recursos personales y limitaciones para aprovecharlos en el óptimo desempeño y transmitirá su motivación a través de su entusiasmo al equipo de trabajo.

#### IV-C. *Capacidad de análisis y síntesis*

El análisis constituye aquel proceso mediante el cual es posible separar las cosas en sus componentes más elementales, en tanto que la síntesis consiste en el procedimiento inverso que permite la construcción de un nuevo elemento a partir de sus diferentes integrantes. En ambos casos, siguiendo a [10], se precisa establecer un objetivo para el que aplicar la capacidad; poseer un conocimiento básico que permita destacar aquellas características relevantes en la determinación de los componentes que guíe el análisis o la síntesis; detectar las propiedades de las partes y las relaciones entre ellas; y componer las partes de un modo diferente al original. Además, en ocasiones, se requiere tomar decisiones sobre cómo hacer la descomposición o la composición; y la propia secuencia en la que se analiza o sintetiza es relevante, por lo que estarían implicados otros aspectos como la planificación de una estrategia.

El alumno se planteará la construcción de la tarjeta de sonido en varias fases (tal y como indica la planificación de la tabla I) realizando un análisis de éstas. El alumno analizará las características más relevantes de cada etapa de la construcción (etapa de iniciación a la soldadura, etapa de soldadura de componentes, etapa de programación y etapa de pruebas de la tarjeta). Una vez analizadas las etapas verá las relaciones entre ellas, planteándose así una síntesis global para llegar a la obtención del proyecto final.

#### IV-D. *Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica*

Para aplicar los conocimientos adquiridos a la práctica, es preciso ejecutar procesos de transferencia (esto es, utilizar los conocimientos adquiridos en una situación para realizar una tarea nueva). Se consigue, así, utilizar los conocimientos teóricos adquiridos a situaciones y problemas extraídos de la vida real. Según [12], dicha transferencia tendrá lugar cuando concurren las siguientes circunstancias: detección de la similitud entre la situación real con el conocimiento aprendido; recuperación del conocimiento apropiado de forma deliberada y espontánea; realización de un proceso de correspondencia entre el nuevo problema y el ejemplo conocido; aplicación del principio para el que se ha establecido la correspondencia; y generalización, de forma que el nuevo problema pueda servir de ejemplo.

En este caso, el alumno ubicará los conocimientos adquiridos en la teoría, tanto de esta asignatura como de varias asignaturas cursadas a lo largo de su carrera universitaria, en el desarrollo del periférico. De tal forma que el alumno aplicará el conocimiento que percibió en la asignatura de Sistemas Digitales [13] sobre componentes electrónicos para soldarlos y usarlos correctamente en la placa, plasmará los conocimientos de buses de datos adquiridos en las

asignaturas de Arquitectura de Computadores [6] y Estructura y Tecnología de Computadores [7] gracias a la forma en la que los datos se transmiten a través de la interfaz USB y recuperará el conocimiento que obtuvo en asignaturas de Programación y lo aplicará para programar el funcionamiento de la tarjeta.

## V. EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS

Las competencias desarrolladas en la sección IV se han evaluado en el segundo nivel de dominio ya que, según los criterios que fija Villa en [14] para establecer los niveles de dominio, es el nivel de dominio que más se adecúa al alumno. De tal forma, el alumno en cuanto a profundización en los contenidos es capaz de seleccionar la información más importante de la situación de forma sistemática y fluida, aplicándola con eficacia y desarrollar todo el curso de la actuación. En cuanto a desempeño autónomo el alumno asume riesgos y toma decisiones en el contexto de situaciones nuevas y en cuanto a complejidad de las situaciones o contextos de aplicación interviene en situaciones no muy estructuradas y de creciente complejidad.

Veamos la definición del nivel de dominio utilizado en la evaluación así como los indicadores usados en la evaluación para cada competencia desarrollada en este trabajo.

### V-A. Evaluación de '*Trabajo en equipo*'

El segundo nivel de dominio de esta competencia lo podemos describir como 'contribuir en la consolidación y desarrollo del equipo, favoreciendo la comunicación, el reparto equilibrado de tareas y la cohesión'. Los indicadores usados son:

- acepta y cumple las normas del grupo
- contribuye al establecimiento y aplicación de los procesos de trabajo del equipo
- actúa constructivamente para afrontar los conflictos del equipo
- con su forma de comunicarse y relacionarse contribuye a la cohesión del grupo
- se interesa por la importancia social de la actividad que se desarrolla en el grupo

### V-B. Evaluación de '*Automotivación*'

El segundo nivel de dominio de esta competencia se describe como 'desarrollar recursos personales para superarse en la acción' y los indicadores usados son:

- analiza sus limitaciones y posibilidades para su desarrollo personal y profesional
- establece metas ajustadas a sus posibilidades
- demuestra constancia en el desarrollo de sus recursos personales para superarse
- desarrolla su potencial con visión de futuro
- reconoce sus logros y los celebra de manera concreta

### V-C. Evaluación de '*Capacidad de análisis y síntesis*'

Esta competencia la dividimos en dos competencias debido a que en la evaluación distinguimos claramente dos dominios distintos. Ambos dominios se han evaluado en el segundo nivel de dominio. Un primer dominio relativo a la capacidad de análisis que se describe como 'seleccionar los elementos significativos y sus relaciones en situaciones complejas'. Los indicadores usados son:

- identifica correctamente las ideas o conceptos principales
- establece relaciones que ordenan los elementos cualitativos
- describe correctamente procesos no secuenciales (en paralelo, varias líneas posibles)



- relaciona dos o más variables cuantitativas
- interpreta series temporales complejas
- a iniciativa propia, selecciona la herramienta adecuada para presentar la información

Y un segundo dominio relativo a la capacidad de síntesis descrito como 'afrentar la realidad usando el conocimiento con un enfoque globalizador en situaciones complejas' y los indicadores usados son:

- integra elementos de distintas asignaturas en su análisis de la realidad
- recurre a diversas perspectivas, fuentes, dimensiones, etc. para analizar la realidad
- transfiere los contenidos a la práctica integrándolos en un proyecto
- identifica y explica los microsistemas relevantes en la situación
- toma consciencia de sus propios modelos mentales
- diferencia entre el dato aislado y las generalizaciones inferidas de los datos

#### V-D. Evaluación de '*Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica*'

El segundo nivel de dominio de esta competencia se describe como 'utilizar los conocimientos adquiridos en una situación para realizar una tarea nueva' y los indicadores usados son:

- detecta similitud entre la situación real con el conocimiento aprendido
- recupera el conocimiento apropiado de forma deliberada y espontánea
- realiza un proceso de correspondencia entre el nuevo problema y el ejemplo conocido
- aplica el principio por el que ha establecido la correspondencia
- generaliza de forma que el nuevo problema pueda servir de ejemplo

A cada alumno se le ha asociado una ficha como la que se muestra en el anexo I en la que se califican todos los indicadores de cada competencia desarrollada, de manera que la calificación final será el resultado de la evaluación de cada uno de los indicadores de cada competencia. Cada indicador se ha evaluado en una escala de 1 a 5.

Las competencias se han ponderado en función de la importancia del desarrollo de ésta. Se ha considerado la evaluación de la competencia de '*Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica*' como más importante ya que en el desarrollo de esta competencia es donde se refleja con mayor grado el aprendizaje para la consecución de los objetivos planteados, por lo que se ha ponderado por un 50% de la calificación total. El resto de competencias se han ponderado de la siguiente forma: un 30% a '*Capacidad de análisis y síntesis*', un 10% a '*Automotivación*' y un 10% a '*Trabajo en equipo*', dando lugar la suma de cada una de estas al 100% de la calificación. Cada una de estas competencias se ha evaluado en cada uno de los bloques temáticos propuestos en la sección III y todos ellos se han ponderado por igual, tanto introducción, como construcción de la placa como programación del driver.

## VI. RESULTADOS

Respecto a los resultados del trabajo como consecución de las competencias desarrolladas y la posterior evaluación de éstas mediante los indicadores que se mostraron en la sección V, los únicos datos de que disponemos son las calificaciones. Calificaciones obtenidas en las evaluaciones de la asignatura mencionada en la sección II, correspondientes a convocatorias comprendidas entre 2009 y 2010 (convocatorias desde que se aplicó la metodología basada en competencias). Al utilizar las calificaciones como variable estadística, surge la cuestión fundamental de si se trata de una medición válida y fiable de nuestro desarrollo y evaluación de competencias, por lo que comparamos dichas evaluaciones con las evaluaciones comprendidas entre 2005 y 2008 usando la metodología tradicional. Basándonos en éstos resultados, podemos decir que el desarrollo de competencias ha sido satisfactorio, tal y como se muestra en la figura 2.

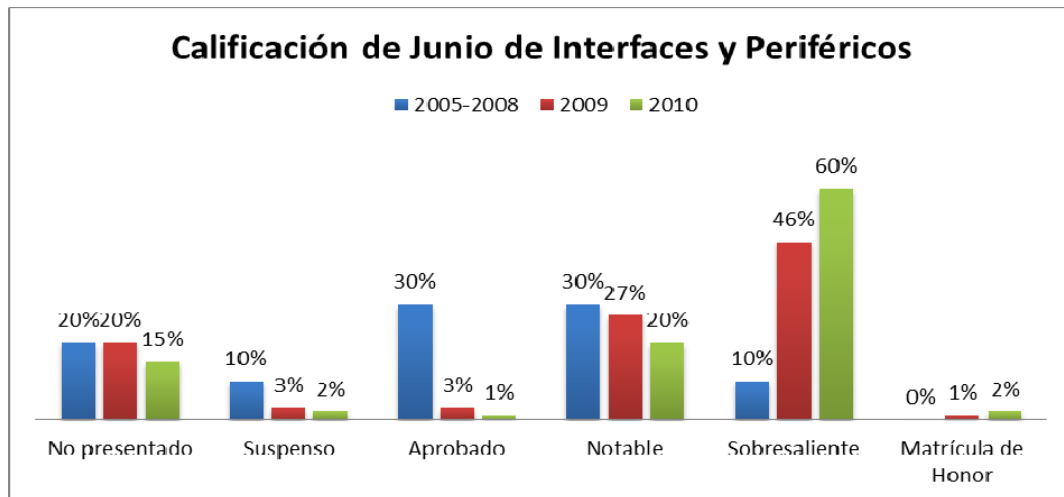


Figura 2. Resultados de evaluación de la convocatoria de junio desde 2005 hasta 2010. (Azul) Evaluación tradicional de 2005 a 2008. (Rojo y Verde) Evaluación basada en competencias correspondiente a 2009 y 2010.

Mediante la evaluación tradicional (convocatorias de 2005 a 2008), el mayor porcentaje de alumnos corresponde a la calificación de Aprobado y Notable (30%). Sin embargo, mediante la evaluación basada en competencias, el mayor porcentaje de alumnos corresponde al Sobresaliente (46% convocatoria de 2009 y 60% convocatoria de 2010), lo cual nos indica que la metodología de aprendizaje y su evaluación basada en competencias proporciona mejores calificaciones que la metodología tradicional.

Además, con esta nueva metodología de aprendizaje, el número de alumnos matriculados en la asignatura ha incrementado considerablemente. En los años 2005 a 2008, el número medio de alumnos matriculados era 20, sin embargo, el número de alumnos matriculados en la asignatura en el año 2009 fue 42 y en el año 2010 incrementó a 64. Este incremento ha permitido asignar un mayor número de Matrículas de Honor, tal y como se aprecia en la figura 2.

## VII. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha presentado una experiencia docente planteada desde la óptica del EEES la cual nos ha llevado a la obtención de diferentes competencias transversales y su posterior evaluación. La experiencia docente se ha proyectado en la asignatura de Interfaces y Periféricos de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas. Primero se analizó la asignatura desde la perspectiva de la titulación y de objetivos genéricos que plantea, posteriormente se desarrolló un proyecto práctico que contempla los objetivos propuestos en la asignatura. El proyecto consiste en la construcción de una tarjeta de sonido USB y la programación de ésta para su funcionamiento. Y en base a este proyecto se han desarrollado varias competencias transversales así como se ha propuesto una evaluación de éstas mediante la descripción de un dominio y una serie de indicadores. Las competencias desarrolladas han sido las siguientes:

**Trabajo en equipo**, de manera que los alumnos han participado y colaborado activamente en la construcción de la tarjeta de sonido ya que se realizaban por parejas.

**Automotivación**, de forma que el alumno ha afrontado sus propias capacidades y limitaciones, las ha empeñado con interés en el desarrollo de la tarjeta de sonido, ya que para él es un proyecto interesante que induce a motivación.

**Capacidad de análisis y síntesis**, de modo que el alumno ha analizado la construcción de la tarjeta y se ha planteado el desarrollo en varias fases, ha analizado las características más importantes de cada fase de la construcción de la tarjeta y posteriormente ha realizado una síntesis para llegar a la composición final de ésta.

**Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica**, de tal forma que el alumno ha aplicado los conocimientos adquiridos en varias asignaturas cursadas a lo largo de su carrera universitaria para el desarrollo del proyecto y se ha planteado la construcción de la tarjeta de sonido como ejemplo de desarrollo de futuros proyectos.


Una vez desarrolladas las competencias, se evaluó a cada alumno mediante la ficha que se muestra en el Anexo I en la que se contemplaban los distintos indicadores de cada competencia y se obtuvo la calificación final, teniendo en cuenta que la competencia de *capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica* se ponderó por un 50%, la *capacidad de análisis y síntesis* en un 30% y la de *automotivación y trabajo en equipo* en un 10% cada una. Con esta evaluación se obtuvieron las calificaciones correspondientes a dos de las convocatorias (2009 y 2010) desde que se aplicó esta metodología, proporcionando unos resultados sorprendentemente satisfactorios.

Como trabajos futuros proponemos desarrollar más competencias y realizar nuevas evaluaciones así como realizar un estudio comparativo de las distintas evaluaciones y contrastarlas con las calificaciones de distintas convocatorias con el objetivo de encontrar un buen equilibrio entre aprendizaje y evaluación. También realizaremos comparativas de evaluaciones de asignaturas similares en otras universidades.

## Bibliografía y Referencias.

- [1] Ministerio de Ciencia e Innovación, *Espacio de Educación Superior Europeo*, <http://web.micinn.es/>, 2009.
- [2] A. Aristimuño, *Las competencias en la educación superior: ¿demonio u oportunidad?*, III Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación, Gerona, pp. 3-8, Junio 2009.
- [3] A. Villa y M. Poblete, *Aprendizaje basado en Competencias*, 2a Edición, ISBN: 978-84-271-2833-0. 2008
- [4] J. González y R. Wagenaar, *Tuning Educational Structures in Europe. Informe final - fase uno.*, Universidad de Deusto/Groningen. ISBN: 84-7485-893-3. 2003
- [5] J.M. Soto-Hidalgo, *Guía docente de Interfaces y Periféricos*, Ing. Téc. Informática de Sistemas. Córdoba. 2011
- [6] M.A. Montijano, *Guía docente de Arquitectura de Computadores*, Ing. Téc. Informática de Sistemas. Córdoba. 2011
- [7] M. Ortiz y J.M. Palomares, *Guía docente de Estructura y Tecnología de Computadores*, Ing. Téc. Informática de Sistemas. Córdoba. 2011
- [8] M.A. Montijano, *Guía docente de Arquitecturas Basadas en Microprocesadores*, Ing. Téc. Informática de Sistemas. Córdoba. 2011
- [9] J. Olivares, J.C. Gámez, J. Gómez-Luna y J.M. Soto-Hidalgo, *Teaching Experience about Student Assessment*, X Simposio Internacional de Informática Educativa (SIIE), pp. 141-144, Salamanca (Spain), October 2008.
- [10] M.T. Bajo, A. Maldonado, S. Moreno, M. Moya y P. Tudela, *Las competencias en el nuevo paradigma educativo para Europa*, Vicerrectorado de Planificación, Calidad y Evaluación. Universidad de Granada, 2008.
- [11] Mayer, J.D. and Salovey, P., *What is emotional intelligence?*, Emotional Development and Emotional Intelligence. Basic Books: New York. 1997
- [12] K. Vanlehn, *Cognitive skill acquisition*, Annual Review of Psychology, 47, págs. 513-539. 1996.
- [13] J.C. Gámez, *Guía docente de Sistemas Digitales*, Ing. Téc. Informática de Sistemas. Córdoba. 2011
- [14] A. Villa y M. Poblete, *Practicum y evaluación de competencias*, revista de Currículum y Formación del Profesorado, vol. 8, no 2. 2004

**Anexo I.**

Nombre:	Curso:			
Apellidos:	Grupo:			
<b>Trabajo en equipo</b>				
Indicadores (Evaluados de 1 a 5)		B. Temático		
		1	2	3
acepta y cumple las normas del grupo				
contribuye al establecimiento y aplicación de los procesos de trabajo del equipo				
actúa constructivamente para afrontar los conflictos del equipo				
con su forma de comunicarse y relacionarse contribuye a la cohesión del grupo				
se interesa por la importancia social de la actividad que se desarrolla en el grupo				
<b>TOTAL</b>				
<b>Automotivación</b>				
Indicadores (Evaluados de 1 a 5)		B. Temático		
		1	2	3
analiza sus limitaciones y posibilidades para su desarrollo personal y profesional				
establece metas ajustadas a sus posibilidades				
demuestra constancia en el desarrollo de sus recursos personales para superarse				
desarrolla su potencial con visión de futuro				
reconoce sus logros y los celebra de manera concreta				
<b>TOTAL</b>				
<b>Capacidad de análisis y síntesis</b>				
Indicadores (Evaluados de 1 a 5)		B. Temático		
		1	2	3
<b>ANÁLISIS</b>		-	-	-
identifica correctamente las ideas o conceptos principales				
establece relaciones que ordenan los elementos cualitativos				
describe correctamente procesos no secuenciales (en paralelo, varias líneas posibles)				
relaciona dos o más variables cuantitativas				
interpreta series temporales complejas				
a iniciativa propia, selecciona la herramienta adecuada para presentar la información				
<b>SÍNTESIS</b>		-	-	-
integra elementos de distintas asignaturas en su análisis de la realidad				
recurre a diversas perspectivas, fuentes, dimensiones, etc. para analizar la realidad				
transfiere los contenidos a la práctica integrándolos en un proyecto				
identifica y explica los microsistemas relevantes en la situación				
toma consciencia de sus propios modelos mentales				
diferencia entre el dato aislado y las generalizaciones inferidas de los datos				
<b>TOTAL</b>				
<b>Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica</b>				
Indicadores (Evaluados de 1 a 5)		B. Temático		
		1	2	3
detecta similitud entre la situación real con el conocimiento aprendido				
recupera el conocimiento apropiado de forma deliberada y espontánea				
realiza un proceso de correspondencia entre el nuevo problema y el ejemplo conocido				
aplica el principio por el que ha establecido la correspondencia				
generaliza de forma que el nuevo problema pueda servir de ejemplo				
<b>TOTAL</b>				