

Aspectos Emergentes en la Docencia de Procesado de la Señal en Ingeniería

M. Diaz-Cabrera¹, C. Carmona-Duarte¹, A. Morales², M. A. Ferrer¹

¹ Instituto Universitario para el Desarrollo Tecnológico
y la Innovación en Comunicaciones (IDETIC)
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Campus de Tafira, 35017, Las Palmas de Gran Canaria, Spain
{mdiaz, ccarmona, mferrer} @idetec.eu

² Biometric Recognition Group-ATVS,
Escuela Politécnica Superior,
Universidad Autónoma de Madrid
C/ Fco. Tomas y Valiente 11, 28049, Madrid, Spain
aythami.morales@uam.es

Resumen La implantación de las nuevas tendencias educativas en la Universidad ha abierto un debate reformulando la actitud de los alumnos y el papel del profesor. Dicho debate ha originado cambios metodológicos más en el ámbito de las humanidades que en el científico técnico donde ya se contaba con clases en laboratorios donde el alumno era innegablemente el centro del proceso de enseñanza/aprendizaje. Ya han pasado algunos años tras la implantación de los nuevos conceptos educativos. En este trabajo se propone una reflexión sobre la experiencia de los primeros años en el ámbito de la enseñanza y aprendizaje de los conceptos de Procesado de la Señal en los estudios de Grado en ingeniería de telecomunicación y electrónica a la vez que aportar nuevas directrices para el futuro inmediato.

Palabras clave: Innovación Educativa, TIC, Procesado de la Señal

¿Qué persigue la asignatura Procesado de la Señal en la formación de los graduados en ingeniería en tecnologías de la telecomunicación de la ULPGC?

El Grado en ingeniería en tecnología de la telecomunicación es una carrera con gran carga técnica y práctica. La asignatura Procesado de la Señal de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Automática de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria es una asignatura para cursos superiores (entre tercero y cuarto) por lo que sus contenidos están bastante cercanos a las aplicaciones finales lo cual facilita que el alumno sea el centro de la docencia favoreciendo su protagonismo en el diseño y resolución de los problemas, prácticas y trabajos.

Tabla 1. Competencias Básicas, Generales y Transversales incluidas en la asignatura Procesado de la Señal, dentro del Perfil del Egresado del Título de Grado en Ingeniería en Tecnologías de la Telecomunicación

Competencias Básicas
CB-1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
CB-2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CB-3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
CB-4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CB-5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
Competencias Generales
CG-3: Capacidad para concebir, diseñar, desplegar, organizar y gestionar sistemas y servicios de telecomunicación en línea y radioeléctricos, infraestructuras de telecomunicación y sistemas de hogar digital.
CG-4: Capacidad para diseñar e implementar sistemas de adquisición y procesado de señales.
Competencias Transversales
CT-1: Comunicarse de forma adecuada y respetuosa con diferentes audiencias (clientes, colaboradores, promotores, agentes sociales, etc.), tanto en castellano como en inglés, utilizando los soportes y vías de comunicación más apropiados (especialmente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación) de modo que pueda llegar a comprender los intereses, necesidades y preocupaciones de las personas y organizaciones, así como expresar claramente el sentido de la misión que tiene encomendada y la forma en que puede contribuir, con sus competencias y conocimientos profesionales, a la satisfacción de esos intereses, necesidades y preocupaciones.
CT-2: Cooperar con otras personas y organizaciones en la realización eficaz de funciones y tareas propias de su perfil profesional, desarrollando una actitud reflexiva sobre sus propias competencias y conocimientos profesionales y una actitud comprensiva y empática hacia las competencias y conocimientos de otros profesionales.
CT-3: Contribuir a la mejora continua de su profesión así como de las organizaciones en las que desarrolla sus prácticas a través de la participación activa en procesos de investigación, desarrollo e innovación. CT-4: Comprometerse activamente en el desarrollo de prácticas profesionales respetuosas con los derechos humanos así como con las normas éticas propias de su ámbito profesional para generar confianza en los beneficiarios de su profesión y obtener la legitimidad y la autoridad que la sociedad le reconoce.
CT-5: Participar activamente en la integración multicultural que favorezca el pleno desarrollo humano, la convivencia y la justicia social.

Eso no quita que la asignatura presente un peso teórico importante, aproximadamente el 50 % de la asignatura, por el 50 % de la carga práctica.

Las competencias que el alumno debe estimular están sujetas al programa VERIFICA, el cual evaluó satisfactoriamente el diseño de esta asignatura como asignatura adaptada al Espacio Europeo de Educación Superior, de aquí en adelante EEES. En este trabajo intentaremos presentar los aspectos metodológicos generales que se han seguido para adaptar una asignatura de largo recorrido al EEES. La Tabla 1 recoge las competencias básicas, generales y transversales incluidas en la asignatura en el marco de la titulación en la que se imparte. Se debe tener en cuenta que existen otros aspectos más específicos de la asignatura a tener en cuenta, como son los relacionados con el temario, objetivos, las competencias específicas o los resultados de aprendizaje. La metodología y experiencias presentadas en este trabajo se pueden aplicar a otras asignaturas TIC aun sin relación con el Procesado de la Señal.

Para que el alumno adquiriera estas competencias y logre alcanzar con éxito los objetivos de la asignatura, el profesorado necesitará reciclar su labor desarrollando, por ejemplo, nuevos materiales.

¿Qué esfuerzos se han hecho para ofrecer un material actualizado a la nueva asignatura?

El EEES ha replanteado no solo los planes de estudio sino los contenidos, materiales y proceso de enseñanza en cada materia. Un esfuerzo logrado en esta asignatura ha sido la preparación de un nuevo manual docente. La Figura 1 muestra la portada de dicho manual. El manual se divide en los 7 capítulos que se abordan en la asignatura. En cada capítulo hay tres partes: la primera es la parte teórica seguida en las clases de teoría, la segunda se enfoca a los enunciados de los problemas, omitiendo los resultados y los desarrollos teóricos prácticos y, por último, la parte de prácticas en laboratorio donde se describen las prácticas que los alumnos deben realizar.

El actual manual docente procura un equilibrio entre guiar a los alumnos, evitando que se sientan desorientados ante la gran oferta de información sobre la materia de la asignatura y estimular su interés y búsqueda de nueva información. Para ello, dicho manual detalla los contenidos básicos de la asignatura dejando abierto conceptos más aplicados y novedosos en los que el alumno deberá buscar las soluciones de los temas que más le interese.

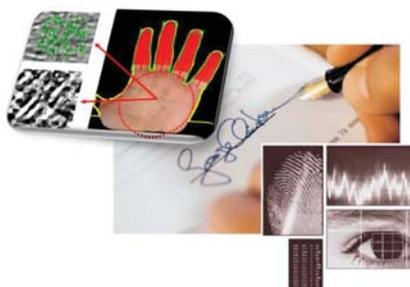
¿Sustituye este material al material tradicional?

El manual docente recoge los conceptos más ligados a la asignatura de varios libros importantes en el Procesado de la Señal. Sin embargo, el apoyo en la biblioteca para consultar esa biografía es fundamental y el profesorado anima a ello.

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica

Procesado Digital de la Señal
para graduados en Telecomunicación

2ª edición



Autores:
Miguel Ángel Ferrer Ballester
Aythami Morales Moreno
Jesús Bernardino Alonso Hernández



Figura 1. Portada del manual docente de la asignatura.

¿Cómo se podría innovar en el material según el espíritu de la EEES ?

Efectivamente, la creatividad del alumno podría verse mermada con el manual actual debido a que limita sin restringir las líneas estipuladas en el VERIFICA de la asignatura. Una propuesta en la que se está actualmente trabajando es en el diseño de manuales adicionales de apoyo que ayuden al autoaprendizaje y que se puedan integrar dentro de cada capítulo del manual docente actual así como en las clases tuteladas.

Procesado de la Señal es una asignatura cuyos fundamentos no cambian con frecuencia. Sin embargo, aparecen nuevas modas, las aplicaciones prácticas evolucionan, las metodologías cambian, etc. Este hecho evolutivo exige al alumnado tener herramientas para enfrentarse a los tiempos de hoy. Parece razonable que las clases magistrales, apoyadas de nuevos manuales de innovación, animen en esta dirección.

Además de que el profesor proponga casos abiertos dónde los alumnos tengan que encontrar la forma de resolver un problema técnico de un caso real con los contenidos de la asignatura. Estos tendrían que ser elegidos o propuestos por los alumnos según sus intereses para favorecer la motivación y creatividad del alumnado [5].

Por otro lado, afortunadamente las aulas disponen de muchos dispositivos tecnológicos que se usan como recursos en el proceso de enseñanza/aprendizaje tales como los ordenadores, los altavoces, las pizarras interactivas o digitales que sustituyen a los anticuados proyectores que mostraban el contenido de los papeles de acetato. El justo equilibrio del uso de estos dispositivos pretenden buscar la mejor forma de llegar a la estructura cognitiva del alumno realizando un aprendizaje constructivista.

¿Está el profesorado abierto/adaptado a este tipo de modelo de enseñanza?

Los nuevos modelos de enseñanza aprendizaje reactivan indudablemente la tarea docente. La tarea docente tradicional de clases magistrales no es la que el EEES busca. Esto ha ocasionado un reciclaje de “cómo hay que enseñar ahora”.

Los nuevos modelos pedagógicos abogan por la enseñanza a distancia como es el e-learning. Esta enseñanza cuenta con la ventaja de la integración en la web 2.0. Las redes sociales, los blogs, wikis, las plataformas de educación virtual gratuita como Coursera, edX, Udacity, Profexor, entre otras, son espacios propicios para fomentar la educación.

Incluso, el innovativo mobile learning es una herramienta factible a usar en esta asignatura, ya que cuenta con la ventaja de ofrecer un aprendizaje “aquí y ahora”, así como de adaptar el aprendizaje y el estilo de cada estudiante.

¿Con qué recursos humanos cuenta el profesorado para acercarse a estos nuevos modelos?

Este tipo de educación propicia que el profesorado junior pueda incorporarse en este modelo de enseñanza. Debido a la cercanía generacional y de edades entre el profesorado junior y los alumnos, resulta más atractiva su incorporación para conseguir el éxito esperado en el proceso de enseñanza/aprendizaje.

Debido a la cercanía generacional con los modelos modernos de enseñanza, con el uso de las redes sociales y otras herramientas propias de la web 2.0, el profesorado junior sería una apuesta atractiva para ir paulatinamente incorporando estos recursos en la asignatura. Sin duda es una apuesta por un colectivo ilusionado y motivado que puede ayudar a ilusionar y a motivar a los estudiantes.

Como consecuencia de dicha intergración en la asignatura, a la labor de coordinación entre los profesores seniors se le ha añadido la acogida y la relación profesional con el profesorado joven.

¿Y todo ello ayuda a motivar el proceso de enseñanza/aprendizaje?

Entendemos la motivación como el interés propio del alumno por la asignatura que se manifiesta en su autoaprendizaje o en el desarrollo de actividades de búsqueda o de resolución de problemas que le llevan a aprender.

Desde esta perspectiva se intenta en las clases de tutorías proponer problemas reales, con elementos que estén bien asentados en la estructura cognitiva del alumno y cuya resolución implique la aplicación de los conceptos teóricos. Por ejemplo, en las ediciones pasadas de la asignatura, se les ha propuesto el problema de calcular el periodo de rotación de un motor. Para resolver dicho problema, se recurre a un ventilador fácilmente disponible y se solicita al alumno calcular el periodo de las aspas del ventilador funcionando a diferentes velocidades. Este tipo de prácticas han favorecido la motivación ya que lidian con elementos bien asentados en la estructura cognitiva del alumno, como es un ventilador. La experiencia ha indicado que esta praxis favorece la motivación del alumnado.

Sin embargo, es cierto que no a todos los alumnos les gustan todas las asignaturas. Esto abre la cuestión de como mantener o superar la motivación de los motivados y como, al menos, interesar en la materia al no motivado. Para abordar esta problemática se ha optado a realizar algunas prácticas ligadas a películas o a series tipo CSI. Para conocer qué papel juega el procesado de la señal en un proceso de verificación de huella latente, se ha realizado una práctica en el laboratorio siguiendo los siguientes pasos: a) deposición de la huella dactilar en una escena típica de crimen; b) levantamiento de la huella con instrumental forense; c) escaneo de huellas dactilares de buena calidad; d) manejo de programa de reconocimiento biométrico a partir de las imágenes de huellas dactilares de buena calidad y de huellas dactilares latentes.

Los alumnos vienen del instituto acostumbrados a este tipo de procesos de aprendizaje, no es una novedad para ello. Si bien es cierto, la motivación es un

reto en la asignatura de Procesado de la Señal: la inmersión de los alumnos en videojuegos y en realidades virtuales hace que sorprenderlos sea todo un reto para el profesorado.

¿La asistencia a tutorías es un reflejo de la motivación?

La asistencia continuada a tutorías individuales o grupales es un buen indicativo de éxito en la superación de la asignatura. Por ello, el tiempo del profesorado, consumido a menudo en las tareas investigadoras, en servicios a la escuela o al departamento o en la preparación de las clases, entre otras actividades, es un hándicap para invertir tiempo las tutorías. Adicionalmente, se añaden las preguntas por emails o a través del foro en el campus virtual fuera de los horarios establecidos.

En la asignatura de Procesado de la Señal se ha visto que la incorporación del profesorado junior ha ofrecido un acercamiento continuado de los alumnos a tutorías personales o grupales, donde se ha propiciado un ambiente de enseñanza más distendido, cercano y de confianza.

¿Cómo podemos fomentar la creatividad de los alumnos?

Una vía para detectar lo creativo que han sido los alumnos está en los trabajos que se mandan a lo largo del curso. Se pretende que en cada trabajo el alumno aporte ideas nuevas, maneras de resolución distinta a la esperada por el profesor, conceptos que traspasan las barreras de la asignatura y que demuestran la autoenseñanza y el interés del alumno.

Este marco ideal se puede afectar con el agobio por acabar con los numerosos trabajos. La creatividad no siempre surge en ambientes donde la presión de trabajo es alta. Más bien surge en ambientes distendidos y de confianza donde se aportan ideas sin miedo al fracaso. Evidentemente, el llevar a cabo éstas ideas siempre conlleva un esfuerzo habitualmente más importante cuanto más innovadora es la idea.

Por ello, en la asignatura de Procesado de la Señal se ha apostado por la propuesta de un sólo trabajo a lo largo del curso, teniendo en cuenta que el trabajo que se les pide parta de ideas y conceptos ya conocidos. Esta experiencia ha hecho favorable la creatividad en los trabajos, la cual es fácilmente evaluable en muchos casos.

¿Ayuda la evaluación al alumno a alcanzar la excelencia en la asignatura?

En esta asignatura se han diseñado criterios de evaluación. Además de aparecer en el proyecto docente, se les entrega a los alumnos y se les explica en la primera clase. Se ha tratado de buscar un equilibrio en los números de items evaluables para evitar provocar un hastío en el proceso de autoaprendizaje.

La experiencia de las pasadas ediciones de la asignatura ha rechazado la hipótesis de que este método favorece la pasividad para obtener un 4. Los criterios de evaluación al principio de la asignatura generan una especie de reto en los alumnos tratando de superar cada uno de ellos de la manera más exitosa posible.

¿Y cuáles son los nuevos retos?

Cada edición del curso de Procesado de la Señal abre nuevos retos debido a la novedad del alumnado y de la tecnología actual. Esta constante novedad ha estado bien soportada por el papel que ha jugado la inmersión de un profesorado joven y cercano. La misión que se ha perseguido en la asignatura está enfocada a generarles retos, a ilusionarlos para que se esfuercen, no sólo en superar la asignatura, sino en buscar nuevas aplicaciones prácticas basadas en los conceptos teóricos impartidos, lo más próximas al mundo real. Se busca así, motivar e incentivar al alumnado con temas lo más actuales posibles.

Referencias

1. Proyecto Docente de Procesado de la Señal curso 2014/2015 http://www.ulpgc.es/aplicaciones/proyectosdocentes/pdf.php?id_proyecto=41509&NUEVA=1 [Consulta: 20 oct 2014]
2. D. Gil-Pérez. Contribución de la historia y la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza y aprendizaje por investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(2): 203, 1993
3. D. Gil-Pérez. Diez años de investigación en didáctica de las ciencias: realizaciones y perspectivas *Enseñanza de las Ciencias*, 12(3): 154-164, 1994
4. *The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 2000.
5. *Teaching Materials Using Case Studies* <http://www.materials.ac.uk/guides/casestudies.asp> [Consulta: 20 oct 2014]