

# FORMACIÓN DE PROFESORES NOVELES EN TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA: UNA PRIMERA APROXIMACIÓN

*Julio Barbancho Concejero, David Guerrero Martos,  
Carlos J. Jiménez Fernández y Manuel Valencia Barrero  
Dpto. de Tecnología Electrónica de la Universidad de Sevilla  
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática  
y Escuela Universitaria Politécnica*

## RESUMEN

Los profesores universitarios de áreas científicas y técnicas están cada vez más preocupados por desarrollar adecuadamente sus tareas docentes. Una muestra de este hecho se presenta en este trabajo en el que se describe la realización de un proyecto de formación de profesores noveles del área de Tecnología Electrónica. Los aspectos didácticos en general están muy alejados del trabajo usual en el campo de la Tecnología Electrónica, cuyo profesorado normalmente sabe poco sobre las técnicas, trabajos y bibliografía existentes, e incluso llega a desconocer el lenguaje habitualmente utilizado en didáctica. El proyecto desarrollado ha permitido conocer y aplicar técnicas de formación de profesores de Tecnología Electrónica. Se ha analizado la información aportada por distintas actividades de seguimiento y obtenido diferentes guías de actuación.

## ABSTRACT

The high school professors from scientific and technical areas are getting more interested in the correct development of their educational works. In this paper we show this tendency. We have developed an educational project for inexperienced professors from the Electronic Technology Area. The professors from the Electronic Technology Field know very few didactic aspects, and often they are unable to manage related works and bibliography and even the didactic terminology. In this project we have applied educational techniques to inexperienced professors from the Electronic Tech-

nology Department. We have analyzed the information we have get from a lot of management tasks and we have obtained several actuation guides.

## INTRODUCCIÓN

Hace algún tiempo era común dar por sentado que el buen profesor de universidad debía saber los contenidos de las materias de sus asignaturas, pero que no importaba si sabía transmitirlos a sus alumnos adecuadamente. Es más, el tópico generalizado en aquel entonces era que al profesor universitario ni le importaba cómo enseñaba ni daba valor alguno a la didáctica. Incluso era común afirmar que los profesores universitarios despreciaban los aspectos docentes. El buen profesor se limitaría a saber mucho del tema y, para él, serían irrelevantes las actividades docentes para impartir adecuadamente esos conocimientos.

En realidad, la Universidad posee tanta diversidad que hay que matizar las afirmaciones anteriores. En las áreas de Humanidades –al igual que en las enseñanzas primaria y secundaria– se presuponía una cierta preocupación por el proceso de la enseñanza/aprendizaje, pero eso mismo no ocurría en las áreas Científicas y Tecnológicas. En ellas estaba muy claro: sólo importaba que el profesor supiera de lo que hablaba (“ese es muy bueno, sabe tanto que es casi imposible seguirle”), que ya el estudiante se esforzaría en estudiar.

Personalmente estamos convencidos de la falsedad o, al menos, radical exageración del tópico reseñado para aquella época. En cualquier caso sí podemos afirmar como meridiana y rotundamente cierto que los profesores universitarios, en los últimos tiempos, están muy preocupados no sólo con saber de su asignatura sino también de si ellos la enseñan bien. Es más, cada vez se percibe una mayor preocupación no ya de cómo se enseña sino sobre cómo aprende el alumno. Y esto ocurre también en las áreas Científicas y Tecnológicas.

Una prueba de ello, humilde pero absolutamente real, la tenemos con la participación del equipo que presenta este trabajo. Este equipo surge, sobre todo, de la inquietud de tres profesores noveles por perfeccionar su actividad docente. Hay, además, otra motivación que, aunque no es la principal, sí es importante: se trata de ganar méritos docentes con el fin de superar las pruebas de acreditación y de habilitación de la ANECA con el fin de afrontar su carrera académica. Para ello aprovechan el Programa de Formación de Profesores Noveles de la Universidad de Sevilla, contactan con un profesor experimentado de su Departamento, que es el de Tecnología Electrónica de dicha Universidad, solicitan participar en dicho proyecto formativo y son aceptados.

Se trata de la primera participación de profesores de este Departamento en un programa de este tipo y el único objetivo es establecido con claridad: Mejo-

rar la calidad docente de los profesores participantes. En principio hay temor y dudas ante lo desconocido (¿en qué consiste la participación?, ¿cuánto esfuerzo requerirá?, ¿cómo aproximar nuestro lenguaje normal con el de los especialistas en didáctica?, etc.), pero se afrontan con decisión. Además, el objetivo de ganar méritos docentes para la ANECA pronto desaparece frente al otro reto: mejorar como profesores, llegar a ser auténticos maestros de nuestros alumnos.

Este artículo está organizado de la siguiente forma. En la Sección que viene a continuación, denominada *El entorno de Tecnología Electrónica*, se esbozan brevemente los principales aspectos de nuestra área, sobre todo desde la perspectiva docente. En la siguiente Sección se describen las tareas ligadas a la planificación del proyecto de formación realizado y a la metodología de trabajo utilizada. El seguimiento del plan ha dado lugar a diferentes actividades y desarrollo de tareas, las cuales son referidas a continuación, en la Sección *Actuaciones*. Seguidamente se presenta el *Análisis de resultados* de nuestra experiencia en este proyecto, para terminar exponiendo un resumen con las principales *Conclusiones* y reseñar las referencias bibliográficas.

## EL ENTORNO DE TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

La electrónica se puede definir como la ciencia y tecnología relativas al movimiento de cargas en un gas, en el vacío o en un material semiconductor. Se trata de una ciencia, ya que analiza y trata de dar explicaciones acerca de los principios físicos que gobiernan el movimiento de las cargas. Por otro lado, utiliza tecnológicamente estos principios en el desarrollo de sistemas útiles para el hombre. Hoy día, puede decirse que la Tecnología Electrónica está presente en todos los aspectos y ámbitos de la sociedad y el mundo actual.

En la Universidad de Sevilla, los profesores del área de Tecnología Electrónica pertenecen a dos Departamentos diferentes: el de Ingeniería Electrónica y el de Tecnología Electrónica. En adelante nos referiremos exclusivamente a este último. Desde su creación, el Departamento de Tecnología Electrónica ha ido creciendo y ampliando su docencia. Actualmente cuenta con alrededor de cuarenta profesores con titulaciones en física e ingenierías informática, industrial y de telecomunicaciones, lo que da idea de la gran diversidad del profesorado.

El departamento mayoritariamente tiene docencia en siete titulaciones de ingeniería en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática y en la Escuela Universitaria Politécnica, y, de forma minoritaria, en dos titulaciones de estadística de la Facultad de Matemáticas. Esto hace que el tipo de alumno con el que se interactúa sea muy heterogéneo.

Aunque depende de la asignatura particular, la docencia suele distribuirse en clases de teoría, problemas y laboratorio, solapándose a veces las dos primeras

modalidades en la misma hora según el criterio del profesor. La teoría y los problemas se desarrollan en aulas con grupos numerosos de alumnos que llegan a rebasar el centenar. La distribución de alumnos sigue el patrón tradicional –filas de alumnos frente a la tarima donde está el profesor– normalmente en bancas fijas, lo que no permite la redistribución del alumnado. En las clases de teoría se introducen materias y conceptos nuevos para el alumno, con el objetivo de que estos lo asimilen; esta clase se explica haciendo uso continuado de recursos expositivos habituales (pizarra, transparencias, etc.). Para la realización de las clases de problemas suele darse el enunciado de los ejercicios de cada tema antes de la exposición del mismo, realizándose en clase un número suficiente de ellos y dejando el resto para que puedan ser realizados por los alumnos. En estas clases se suscita una mayor participación del alumno.

En cuanto a las clases de laboratorio, obviamente se trata de una actividad práctica donde el alumno aplica a la realidad los conceptos adquiridos en teoría y problemas. Antes de la realización de cada práctica, el alumno recibe un boletín en el que se detallan las tareas a realizar, incluyendo una breve descripción del material a utilizar. Suele exigirse la presentación de un estudio teórico previo que ayuda al alumno a la comprensión de la misma y al profesor a su evaluación. El desarrollo de la clase básicamente consiste en la realización del trabajo proyectado en grupos de dos o tres alumnos, estando dedicado el profesor a asesorar y a supervisar los trabajos.

### PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO DE FORMACIÓN

Dentro de las tareas que se presuponen fundamentales en un departamento de una institución educativa resulta de especial importancia la gestión de las capacidades educativas del profesorado. Es necesario tener un conocimiento previo del equipo docente que forma el departamento, con el fin de emprender labores de trasvase de conocimiento didáctico entre docentes. En este aspecto podría pensarse que la experiencia es un grado. Aunque esta afirmación abre un excitante debate, no es nuestro objetivo en este artículo establecer un análisis de metodologías docentes, sino mostrar un proyecto de cooperación entre profesores experimentados y profesores noveles, desarrollado durante el curso académico 2003/04.

Al igual que sucede en casi todos los departamentos de la Universidad de Sevilla, el Departamento de Tecnología Electrónica carece de un programa de formación de profesores noveles. Esta característica hace que el conjunto de profesores que trabajan en un mismo área carezca de uniformidad tanto de metodologías como de criterios de evaluación. Puede asumirse que este efecto es enriquecedor para una entidad educativa, puesto que dota a la docencia de una variada gama de puntos de vista. Sin embargo, no debemos olvidar que el fenómeno descrito no es controlado por ningún órgano regulador que garantice una calidad didáctica

mínima. En este sentido, debemos pensar en la idoneidad de la elaboración de un plan de formación del profesorado novel.

Atendiendo más en detalle a las características de nuestro departamento, cabe resaltar la carencia de profesorado para cubrir el plan docente. Debido a ello, los profesores que ingresan en la plantilla de personal docente adquieren y asumen grandes responsabilidades didácticas en muy poco tiempo. Este fenómeno, unido a la especial motivación de los docentes noveles por llegar a ser buenos profesionales del mundo de la enseñanza, ha propiciado la formación de un grupo de trabajo para la cooperación de tareas didácticas. El grupo supo, a comienzos del curso lectivo 2003/04, de la existencia del "Programa de Formación y Proyecto de Participación" ofertado por el Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla, decidiendo unirse a él con el fin de afrontar una primera experiencia educativa en este ámbito.

El grupo formado está constituido por tres profesores noveles y un profesor mentor. Tanto los profesores noveles, como el profesor mentor, son profesionales del mundo de la investigación, con una variada formación científica, proviniendo de titulaciones tan diversas como física, ingeniería informática e ingeniería de telecomunicaciones. Unido a ello, debemos resaltar la diferencia de edad entre los distintos miembros del grupo, suponiendo esta característica generacional un factor a sumar a la disparidad de experiencias educativas con los que cuenta el grupo.

La metodología de trabajo que asumió el grupo se estructuró de la siguiente forma:

- En primer lugar se constituyó el equipo de trabajo formado por todos los participantes del proyecto, con el objetivo de realizar conjuntamente tareas de planificación, análisis, debates, inferencias, etc.
- En segundo lugar se planteó como primera tarea la de asumir como estrategia de formación la "supervisión clínica" (descrita en el Capítulo 3 de Mayor y Sánchez, 2000).
- En tercer lugar se estableció como segunda tarea la identificación de las funciones de los profesores noveles y mentor.
- En cuarto lugar se planteó como tercera tarea la identificación de aspectos débiles. El análisis del conocimiento del Marco Institucional que poseen los tres profesores noveles, así como su integración e incorporación al colectivo del Departamento son reconocidos por todo el equipo como aspectos ya superados, a los que, por tanto, no hay que prestar más atención. Como conclusión para esta primera participación se deberán reconocer los principales defectos docentes de cada profesor novel y establecer las líneas de mejoras.

## ACTUACIONES

Para alcanzar el objetivo propuesto, el debate del equipo de trabajo concluyó que, para nuestro caso, las líneas de mejora para cada profesor deberían surgir de dos diferentes fuentes:

1. El aprendizaje de las adecuadas técnicas docentes y didácticas. Para ello se establece que los profesores sigan lo más activamente posible las sesiones presenciales que el Programa tiene planteadas.
2. Los mecanismos de análisis del nivel docente de cada profesor. Se acuerda acudir a los tres medios de fácil realización a nuestro alcance (opinión del mentor, opinión de los alumnos y opinión del equipo de trabajo), procurando cubrir los casos de clases de teoría, problemas y prácticas de laboratorio.

El proyecto de formación comienza con una serie de sesiones presenciales en las que se introduce a los profesores noveles en temas que puedan ayudar a la mejora de la enseñanza. Este año estas sesiones han tratado los siguientes temas:

- La innovación y el cambio en la enseñanza
- La tutoría como lugar de aprendizaje
- Contexto institucional
- La evaluación de los alumnos
- La comunicación en el aula
- La educación de la voz
- Aprendizaje basado en problemas
- Teleformación

Estas sesiones presenciales tienen una temática general, que en algunos casos no es fácil adaptar a la docencia concreta de cada profesor. A veces, el elevado número de alumnos es un impedimento para la introducción de ciertas técnicas docentes en el aula. También hay que señalar que las materias técnicas, como las que imparten los profesores de este departamento, no propician la introducción de metodologías de aprendizaje basadas en debates. Sin embargo se constató una satisfacción general por el contenido de dichas sesiones, ya que en cualquier caso ofrecieron visiones muy enriquecedoras.

Con respecto a los medios a emplear, se recogieron las impresiones de los principales actores de esta actividad:

- Opinión del mentor tras analizar las actividades docentes de cada profesor novel. La experiencia y disponibilidad a facilitar el desarrollo de los profe-

sos noveles que se presume en el mentor, junto a las competencias personales y profesionales que posea, hace de él un medio adecuado para analizar las características del profesor novel, Sánchez (2003).

- Opinión de los alumnos: seguir el formato de encuesta corta para desarrollar en clase entre los asistentes. Los alumnos son los clientes cotidianos del profesor novel, los que lo conocen día a día. Su opinión indica la percepción global del profesor y, en buena medida, al emitirla lo comparan con otros profesores de la carrera.
- Opinión del equipo: Visualización de un vídeo que recoja una clase de cada novel. Aquí se recoge la experiencia de cada profesor participante, una vez como juez y parte, pero otra como crítico de sus compañeros. La diversidad de opiniones y de experiencias, hace muy enriquecedor el análisis crítico de las actividades grabadas.

Por lo que a los casos se refiere, se cubrieron los tres más significativos del área:

- Clases de teoría (aula). En el área de Tecnología Electrónica las clases de teoría se desarrollan habitualmente siguiendo el formato de “clase magistral”. Esto es así porque las materias de tipo técnico apenas si dan lugar a la confrontación de ideas y a la discusión.
- Clases de problemas (aula): La materia impartida dentro de las clases de teoría alcanza su auténtica importancia cuando el alumno la utiliza para la resolución de problemas. En estas clases se fomenta, pues, la participación activa del alumnado.
- Clases de prácticas de laboratorio: Esta docencia es radicalmente diferente a las anteriores. En primer lugar, porque siempre se imparte en grupos reducidos de alumnos (15 a 20 alumnos, en equipos de 2 a 3) y en laboratorios. Es el alumno quien tiene que realizar el trabajo, bien con ordenador o bien un montaje electrónico. El profesor se limita a ayudar en cuestiones puntuales, dudas, etc. y a supervisar la realización de la práctica.

En nuestra experiencia, el mentor cubrió clases de teoría en la ETS Ingeniería Informática (ETSII) con uno de los profesores noveles, las clases de problemas en la Escuela Universitaria Politécnica (EUP) de otro y de una clase de prácticas en laboratorio en la ETSII con el tercero. Las encuestas se pasaron en clases de laboratorio y de aula. Los vídeos se realizaron en clases de aula.

### Analisis de resultados

**Opinión del mentor.** La opinión emitida por el mentor se basó en el sistema de categorías para el análisis de vídeo recogido en el Cuadro 18.2 de los Procesos



y estrategias de asesoramiento de Marcelo y López Yáñez (1997), estando dirigida a observar aspectos didácticos, visuales y orales. Además, tuvo en cuenta aspectos conceptuales de las materias expuestas. Los principales resultados son:

- Tipo de actividad. Las clases prácticas de laboratorio de las materias de Tecnología Electrónica tienen una primera parte de presentación por el profesor de las actividades a realizar, seguida de una fase –mucho más extensa en tiempo– de trabajo de los alumnos por pareja o trío. En esta actividad se puede analizar bien la labor del profesor novel respecto a las capacidades pedagógicas de tipo didácticas relacionales y organizativas y todas las de tipo visual. Pero las restantes no son observables. Por otra parte, como medios de observación, las clases de problemas y de teoría resultan ser muy similares, probablemente a causa de que la audiencia corresponde a un grupo de aula. Sin embargo, hay diferencias puntuales que deben indicarse como el tipo de preguntas (aspecto didáctico- metodológico), las estrategias de motivación (aspecto didáctico-relacional), el establecimiento del ambiente adecuado (aspecto didáctico-organizativo), los aspectos espaciales (visual) y la distribución de pausas y silencios (aspecto oral). En todos los restantes, prácticamente dan la misma información las clases de Teoría y de Problemas en estas materias.
- Interacción con el novel: *in situ* y en la entrevista de análisis. Durante la clase, inicialmente todos los profesores noveles mostraron una cierta inquietud por la presencia del mentor. Sin embargo, eso dura poco tiempo, por lo que debe considerarse despreciable. En general, la opinión del mentor es que su presencia *in situ* es poco perturbadora de la actividad del novel. Por tanto, es un adecuado sistema de medida (en el sentido de que un sistema de medida es tanto más bueno cuanto menos perturba lo que va a medir). Por otra parte, en la entrevista de análisis, consistente en la exposición de las observaciones por el mentor, en el análisis de las mismas y en el establecimiento de líneas y mecanismos de mejora, la actitud de los noveles ha sido extremadamente motivada, cooperativa y participativa. La opinión del mentor es que resulta de extraordinaria utilidad para él y para los noveles.

### Encuestas de alumnos

Para la realización de encuestas se utilizó un modelo suministrado por los responsables del proyecto. En este tipo de encuesta el alumno valora los distintos aspectos de la docencia dándole valores de 1 a 5. Aunque este tipo de valoración, impide recoger opiniones de los alumnos que pudieran ser de interés, resulta un mecanismo válido para conocer los resultados estadísticos. Se ha de hacer constar un detalle a mejorar en la encuesta: mientras que en todas las preguntas la valoración 1 significa “No necesita mejoras” (esto es, lo más positivo), en la última



pregunta, donde se valora globalmente al profesor, la puntuación 1 significa "Muy mala" (esto es, lo más negativo). Esto puede llevar a confusión.

Los resultados de la encuesta mostraron que, en general, la valoración de los tres profesores noveles por parte de los alumnos era buena. Buscando aquellos aspectos más susceptibles de ser mejorados, destacaron dos: el mantenimiento del orden en la clase y la motivación hacia el alumnado.

### **Vídeos de clase**

Los videos fueron todos realizados en clases de aula. Una característica negativa fue la baja calidad tanto de la imagen como del sonido, así como la deficiente visión de lo que se escribía en la pizarra o se proyectaba en transparencias. Pero, salvando estas adversidades, pudieron los propios profesores noveles observar cómo se desenvolvían ellos mismos en la clase.

Al haberse realizado las grabaciones después de las encuestas y después también de que el profesor mentor hubiera asistido a una clase de cada profesor novel, no aparecieron aspectos inesperados. No obstante, esta prueba ha sido muy interesante en el sentido de que permite que el profesor novel se vea dando la clase y reconozca en el vídeo sus propios defectos.

### **CONCLUSIONES**

A lo largo del curso académico se han llevado a cabo una serie de actividades que han permitido la mejora en la docencia de los profesores participantes. Para ello se han combinado actividades de formación de los profesores noveles, con diversas actuaciones docentes y actividades de análisis y reflexión del equipo de trabajo. La participación del mentor ha mostrado ser muy importante en dos actividades: su presencia en la docencia de los noveles y la revisión de los videos. Las actividades relacionadas con la presencia en la docencia han abarcado clases de teoría, clases de problemas y prácticas de laboratorio, manteniéndose reuniones individuales entre el mentor y cada novel para comentar, aconsejar y plantear mejoras. Respecto a las grabaciones en videos, también ha habido reuniones mentor-novel para su revisión y análisis, aunque el principal interés ha estado en la revisión colectiva de todo el equipo que ha permitido que los propios noveles se den cuenta de sus defectos y también de sus virtudes. El consiguiente análisis, además de plantear las mejoras tendentes a corregir los defectos encontrados, ha plasmado la importancia de destacar las virtudes, cosa que no siempre se resalta pero que es un aspecto muy importante pues potenciarlas supone también mejoras en la docencia.

Finalizar diciendo que esta experiencia no sólo ha sido muy positiva para los profesores noveles, quienes han reconocido y mejorado algunos aspectos de su

docencia, sino también para el profesor mentor, pues aunque lleve muchos años de docencia, siempre es enriquecedor reflexionar sobre los aspectos docentes que hay que intentar mejorar. Además, el intercambio de opiniones siempre produce *aprendizaje de aspectos nuevos*.

#### REFERENCIAS

MAYOR, C. Y SÁNCHEZ, M. (2000): *El reto de la formación de los docentes universitarios. Una experiencia con profesores noveles*. ICE Universidad de Sevilla. Sevilla.

SÁNCHEZ, M. (coord.) (2003): *Proyecto Andaluz de Formación del Profesorado Universitario*. Coordinación de la Formación Guía II. UCUA. Córdoba.