



## EL INGENIERO Y LA DOCENCIA UNIVERSITARIA

JOSÉ ANTONIO SÁNCHEZ NÚÑEZ (\*)

**RESUMEN.** El presente artículo describe algunas características básicas que definen al ingeniero que trabaja como profesor en la enseñanza universitaria, y se centra en cuatro puntos: la dualidad profesional ingeniero/docente, en relación con la que se exponen algunos rasgos típicos de las profesiones de ingeniero y de profesor (con la intención de explicar las posibles dificultades de los ingenieros a la hora de desempeñar su trabajo como docentes); la escasa experiencia profesional en la especialidad que se imparte; el desequilibrio entre investigación y docencia, a favor de la investigación, que se acentúa en los centros superiores de enseñanzas técnicas; y las necesidades de formación pedagógica.

**ABSTRACT.** This article describes some basic characteristics to define the engineer who works as a teacher at the university. These characteristics concentrate on four principles: the professional scope engineer/teacher which define some typical features of the engineering/teaching field (so as to explain the possible difficulties an engineer may find when dealing with teaching problems); the problems derived from the lack of experience; the mismatch between research and teaching specially in technical branches of further education; and pedagogic training needs.

Cuando hablamos de procesos de mejora de la calidad en la educación superior, indudablemente, tenemos que pensar en el profesor universitario como agente principal de los cambios e innovaciones que se realicen en la universidad, ya sea como ejecutor, investigador y/o planificador de estos cambios (Zabalza, 1995). Y más aún cuando en estos procesos de mejora de la calidad, la formación y el desarrollo profesional del docente universitario son líneas de acción básicas.

En las enseñanzas de ingeniería, esta figura docente tiene una serie de peculiaridades que determinan la problemática del profesorado de carreras tecnológicas, como, por ejemplo, lo poco valorada que está la docencia si se la compara con la investigación, la escasa formación pedagógica del profesorado, el alejamiento entre el docente y el discente, y la conveniencia de que el profesorado tenga experiencia profesional, entre otras.

---

(\*) Universidad Politécnica de Madrid.

Esto nos lleva a describir algunas de las características básicas que definen al ingeniero que dedica su vida profesional, parcial o totalmente, a la docencia universitaria, y que se centran en cuatro puntos importantes:

- La dualidad profesional ingeniero/docente.
- La escasa experiencia profesional.
- El desequilibrio investigación/docencia.
- Las necesidades de formación pedagógica.

## LA DUALIDAD PROFESIONAL INGENIERO/DOCENTE

De acuerdo con las reflexiones de Manuilov (Manuilov y otros, 1998), vamos a describir algunos rasgos típicos de las profesiones de ingeniero y de profesor, con la intención de explicar las dificultades que pudieran tener los ingenieros a la hora de desempeñar su trabajo como docentes. Dicho rasgos están relacionados con características básicas referentes al pensamiento, la conducta, las habilidades de comunicación y los modelos metodológicos.

### PENSAMIENTO

Tanto el ingeniero como el profesor adquieren, a lo largo de su formación y práctica profesional, ciertas formas características de pensamiento. La manera de pensar del *ingeniero* es concreta y directa. Su pensamiento va dirigido a obtener resultados reales y mensurables mediante la utilización de conceptos y conocimientos que aplica a casos específicos. Su trabajo se concentra completamente en conseguir una meta, como, por ejemplo, el objeto o dispositivo que está desarrollando o la producción de la que es responsable.

Sin embargo, el pensamiento del *profesor* está diversificado. Por una parte, debe pensar en la materia que va a impartir y, por otra, en el aprendizaje de los estudiantes, en la forma de reaccionar de los alumnos ante dicha materia. Tiene que preocuparse de buscar estrategias metodológicas que le permitan adecuar los contenidos objeto de aprendizaje a la forma de razonar del alumno, su etapa evolutiva y sus conocimientos de base. Esta adecuación, necesaria tanto para situarse a un nivel más bajo de conocimientos, como para seleccionar una metodología apropiada, es una de las mayores dificultades que tienen que salvar los ingenieros a la hora de enseñar.

### CONDUCTA

El papel del ingeniero y el profesor en la sociedad conlleva, en cierta medida, autoridad-liderazgo. Sin embargo, uno y otro desempeñan este papel en circunstancias diferentes. El ingeniero suele ejercer su liderazgo desde una estructura organizativa vertical, lo que le hace expresar su autoridad de forma más dominante e impositiva. A veces, esto puede ser incluso necesario para el desempeño de determinadas tareas profesionales. Sin embargo, en los procesos de enseñanza-aprendizaje hay que compaginar las estrategias dogmáticas con las heurísticas, y de tal modo que predomine el «convencimiento a través del razonamiento» sobre la exigencia de la obediencia sin más.

Por otro lado, el profesor ejerce su liderazgo sobre personas muy dependientes de él, a las que supera en edad, formación y experiencia. Tiene que compaginar su autoridad como maestro de la materia con un adecuado acercamiento a los alumnos, para así guiar la formación de estos. El ingeniero no llega a alcanzar esta autoridad de «cátedra». En el ámbito industrial, tiene que relacionarse con personas de distinta formación, edad, experiencia, capacitación y posición social. Pero, aunque el

ingeniero debe poseer cierta habilidad en las relaciones interpersonales, al realizar la tarea de profesor, la relación con los alumnos le obliga a adquirir nuevas formas de comunicación.

### HABILIDADES DE COMUNICACIÓN

Los ingenieros son especialistas en ciencias aplicadas. Viven rodeados de máquinas, herramientas de cálculo, experimentos y fórmulas. Su interés por los hechos se centra básicamente en su uso para solucionar situaciones concretas y suelen alejarse de las discusiones que no les lleven rápidamente a resultados específicos, por lo que en su ámbito el diálogo es breve, y se evitan los juegos de palabras.

En la enseñanza, a pesar de la fuerte introducción de los medios audiovisuales, la palabra tiene todavía gran importancia. El profesor debe ser capaz de hablar de forma clara, comprensible y convincente. Además, debe lograr que sus alumnos adquieran las capacidades de expresión oral necesarias mediante la realización de actividades en las que se ejerciten estas habilidades sociales. Esto hace necesario que el ingeniero que se dedique a la docencia se forme en la adquisición de destrezas en el campo de la comunicación oral.

### MODELOS METODOLÓGICOS

Un ingeniero es un especialista en una rama de la ingeniería que posee la capacitación técnica necesaria para, entre otras cosas, diseñar productos, desarrollar proyectos y realizar investigaciones. A la hora de, por ejemplo, aplicar un método de investigación para investigar, tiene que utilizar todos sus conocimientos científicos y tecnológicos para lograr una adecuación entre el método a emplear y la estructura lógica del objeto a investigar. En la mayoría de los casos, únicamente necesita aplicar criterios científicos y tecnológicos para

resolver una situación concreta, y alcanzar así el objetivo pretendido. Sin embargo, si quiere ser profesor de enseñanza técnica, sus conocimientos científicos no son suficientes para conseguir el objetivo último de todo proceso formativo, el aprendizaje del sujeto en formación.

El aprendizaje es un «proceso constructivo interno» (Carretero y otros, 1989). Es decir, no basta con presentar la información a un individuo para que éste la aprenda, sino que es necesario que pueda construir dicha información mediante un proceso de reorganización interna. Esto significa que el sujeto, desde que recibe una información hasta que la asimila plenamente, pasa por una serie de fases en las que va modificando sucesivamente sus esquemas hasta comprenderla por completo. El propio sujeto es el encargado de efectuar el proceso interno, y el verdadero mediador entre su propia estructura cognitiva y la información que recibe (Beltrán, 1995).

Con todo, este proceso de aprendizaje no se produce de forma espontánea, sino que puede y debe ser favorecido mediante ayudas externas. Una de estas ayudas externas es el profesor, que facilita al alumno dicha mediación a través de la aplicación de las estrategias metodológicas adecuadas. Por ello, como manifiesta Titone (1981), el *método didáctico* tiene una doble justificación: *psicológica* y *lógica*; ya que se apoya tanto en la psicología del alumno, como en la estructura lógica de la materia. Esto hace que la correcta selección y utilización de la metodología didáctica por parte del profesor facilite la adecuación y el encuentro entre la estructura psíquica del estudiante y la estructura lógica del contenido objeto de estudio, y, con ello, se consigue que los alumnos realicen un adecuado aprendizaje de los aspectos más relevantes de la ciencia y la cultura.

El ingeniero que decide ser profesor debe saber relacionar los aspectos científicos y didácticos para realizar una enseñanza eficaz; y, para ello, es necesario que

utilice eficientemente los recursos disponibles y considere la labor docente no sólo como un trabajo, sino también como una vocación. Por todo ello, se requiere que reciba la formación pedagógica necesaria para complementar su formación científico-técnica.

## ESCASA EXPERIENCIA PROFESIONAL

La experiencia profesional del profesor de ingeniería es tema de debate en los distintos foros relacionados con las enseñanzas superiores. En estos, se ha puesto de manifiesto la necesidad que tiene el docente universitario de poseer una experiencia profesional en la especialidad que imparte.

En el Reino Unido, existe, a través del *Engineering Council* y de las asociaciones de ingenieros, una estrecha relación entre la formación de los ingenieros y el mundo de la empresa. Esto hace que en las universidades británicas se prefiera que los docentes de ingeniería tengan alguna experiencia industrial antes de vincularse a la universidad, y se tenga en cuenta el trabajo de consultoría y el contacto con la industria.

En los centros universitarios alemanes, concretamente en las *technischen universitäten* —equivalentes a las escuelas técnicas superiores—, el profesor de ingeniería debe tener el grado de doctor y haber completado una práctica industrial prolongada. Además, la relación del mundo empresarial con estos centros superiores es muy intensa, ya que en ellos se realizan trabajos de investigación aplicada para las empresas, que permiten que profesores y estudiantes tomen contacto con las necesidades de la industria. Asimismo, el profesor de las *fachhochschulen* —equivalentes a las escuelas universitarias de ingeniería técnica— debe tener un mínimo de cinco años de práctica profesional, de los cuales al menos tres tienen que transcurrir fuera del ámbito universitario.

En España, para acceder a la docencia universitaria, no se exige como requisito la experiencia profesional en el mundo empresarial. Los centros universitarios se nutren de jóvenes titulados que, interesados por el estudio y la investigación, hacen el doctorado, se integran en proyectos de investigación como becarios, y comienzan colaborando en tareas docentes en su departamento, para terminar concursando a una plaza de profesor funcionario sin tener experiencia alguna en la actividad profesional correspondiente. Esto, unido a la deficiente formación que los planes de estudio españoles proporcionan respecto a las prácticas en empresas, hace que exista un elevado número de profesores «academicistas», a los que el hecho de no haber ejercido la profesión de ingeniero mantiene alejados de la realidad profesional.

La *Ley de Reforma Universitaria* (LRU) pretende solucionar esta situación con la creación de la figura del «profesor asociado» y la firma de contratos de investigación o de asesoramiento que faciliten la relación de los profesores con la industria. A través de la figura del «profesor asociado», la LRU permite contratar especialistas de reconocida competencia que desarrollen normalmente su actividad profesional fuera de la universidad, entendiendo por tal el ejercicio, fuera del ámbito universitario, y durante un período mínimo de tres años —dentro de los cinco anteriores a su contratación como «profesor asociado» por una universidad—, de cualquier actividad profesional remunerada de entre aquellas para las que capacite el título académico que el interesado posea. La finalidad de esta figura es atraer de manera ocasional a quienes puedan aportar a la universidad los conocimientos de la ciencia y la tecnología que surjan fuera de ella, para romper con la imputación de academicistas que frecuentemente se hace a las aulas universitarias (Del Valle, 1998). Sin embargo, dicha figura ha quedado desvirtuada, al convertirse en una vía de incorporación de jóvenes titulados, en algunos

casos, para impartir horas de docencia, debido al elevado número de horas lectivas que tiene un determinado departamento, y, en otros, para suplir tareas del profesor funcionario, más dedicado a los proyectos de investigación. Por lo que respecta a estos trabajos de investigación, aunque existen centros de investigación conjuntos universidad-empresa para realizar proyectos de I + D, lo cierto es que los trabajos desarrollados desde la universidad no proporcionan experiencia sobre la vida empresarial. Corroborando lo que manifiestan autores como Torres y Torroja (1991) y Aguirre y Calama (1997), hay que decir que no es lo mismo proporcionar a otro profesional los resultados de una investigación o un informe de asesoría, que adquirir la responsabilidad de la decisión final, ya que como se obtiene realmente la experiencia es mediante el ejercicio de las responsabilidades.

Esta situación se podría solucionar, en parte, si:

- Se facilitara el acceso a la docencia universitaria a buenos profesionales del sector industrial, expertos en su propia especialidad, a través de la figura del «profesor asociado»; es decir, si se utilizara este tipo de profesor para la finalidad para la que fue creado.
- Se dispusiera que el «profesor titular» pueda, durante cierto tiempo y de forma periódica, trabajar en una empresa en la que las responsabilidades profesionales recaigan sobre él, con el fin de que pueda completar su formación y capacitarse en el trabajo práctico de ingeniería. Mientras, a los nuevos profesores, se les podría permitir compatibilizar, de forma transitoria, el trabajo en la universidad con el de colaboradores de alguna empresa.

Todo ello requiere una estrecha colaboración entre la universidad y la empresa,

una articulación adecuada a través de la legislación pertinente, y un estudio sobre como desarrollar una política que suponga un incentivo para la carrera docente universitaria.

En este sentido, es notorio el desequilibrio que existe entre la universidad y el mundo empresarial a la hora de reclutar profesionales de la ingeniería, debido a las altas remuneraciones que ofrece la empresa privada. En los escasos estudios realizados sobre las funciones que desempeñan los ingenieros en su actividad laboral, la enseñanza aparece como una de las menos frecuentes. Así, por ejemplo, en los estudios realizados por el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación sobre la «Distribución de los Ingenieros de Telecomunicación según la función principal desempeñada», en 1994, se dedicaba a la enseñanza un 7% de los Ingenieros de Segundo Ciclo (Pérez Martínez, 1994); y, en el año 2000, lo hacía un 11,3% (PESIT5, 2000). Asimismo, en 1999, se encuestó a titulados del Plan 92 de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid para estudiar la inserción laboral y la formación académica de estos profesionales. Según los resultados de esta encuesta, únicamente el 1,5% de estos titulados desarrolla su actividad laboral en la enseñanza (EUITT UPM, 1999).

## DESEQUILIBRIO INVESTIGACIÓN-DOCENCIA

En el ámbito universitario, en general, la función investigadora tiene mayor importancia que la función docente, y esto motiva una falta de equilibrio entre investigación y docencia. Este desequilibrio es más notable en los centros superiores de enseñanzas técnicas, debido fundamentalmente a la estrecha conexión que existe entre la investigación aplicada que requiere la industria y la profesión de ingeniero. La

relación universidad-empresa en la enseñanza de la ingeniería hace que el ingeniero docente dedique gran parte de su tiempo a la investigación; aunque, en realidad, el número de profesionales que realiza investigación propiamente dicha es menor que el que interviene en tareas de desarrollo. Este tipo de profesor universitario suele tomar parte en proyectos de I + D con empresas privadas y organismos oficiales, y en proyectos de la Unión Europea. En los centros universitarios de ingeniería, la actividad investigadora consistente en realizar trabajos para la industria es importante. Estas investigaciones son imprescindibles para hacer más estrecha la relación entre el mundo empresarial y la universidad, con el propósito de que esta última pueda conocer la realidad industrial. Además, gracias a esta labor, los centros universitarios de investigación están pudiendo mejorar sus recursos humanos y materiales, incrementar su prestigio, y, a la vez, proporcionar a los profesores un importante complemento económico.

Sin embargo, en muchas ocasiones, esta actividad investigadora va en detrimento de la docencia por, entre otras razones, el tiempo que es necesario invertir, el reconocimiento que se obtiene en el mundo científico, las posibilidades de promoción profesional que proporciona, los beneficios económicos que importa, etc. Esto lleva aparejada una falta de reconocimiento a la labor docente, que ya han puesto de manifiesto diversos estudios y autores (ETSIT UPM, 1997; EUI UPM, 1997; Ballester y otros, 1998; ESTIA UL, 1999), y que se traduce en un escaso incentivo y, por consiguiente, en una exigua motivación a la hora de desarrollar la actividad docente, menos prestigiosa que la actividad investigadora.

La investigación no ha de perjudicar nunca a la docencia, sino que tiene que ser un elemento que contribuya a la mejora de su desarrollo. La docencia impartida por cada profesor debe estar acorde con

las líneas de investigación que desarrolle, para que la enseñanza vaya evolucionando de acuerdo con el avance tecnológico. Esto significa que el discurso sobre las líneas de investigación en las universidades de enseñanzas técnicas no debe limitarse al dilema de optar entre investigación básica o aplicada, sino que debe incluir también los estudios e innovaciones sobre la metodología didáctica y las funciones del docente. Estamos aludiendo a lo que Realp (1996) llama *investigación multidimensional*, es decir, acciones encaminadas a:

- *Investigar* las estrategias metodológicas de la didáctica, las relaciones con los alumnos, la mejor forma de facilitar los aprendizajes; en definitiva, realizar investigaciones sobre las *funciones docentes*.
- *Investigar* los contenidos objeto de estudio, la metodología científica, etc.; en suma, indagar sobre la propia *disciplina*.
- *Investigar* los aspectos relacionados con los *valores éticos, sociales y humanos* asociados a la innovación tecnológica, para su mejor asimilación y valorización.
- Realizar *investigaciones aplicadas a la industria*, desarrollando proyectos, y llevando a cabo estudios y asesoramientos.

Es indudable que en una universidad tecnológica ha de predominar la investigación aplicada a la industria. Sin embargo, este tipo de investigación no debería realizarse únicamente con fines económicos, sino que habría que tratar de que tenga incidencia en la calidad docente. Pero, además, habría que procurar evitar su práctica exclusividad en el ámbito universitario de las enseñanzas técnicas, y tender a lograr un equilibrio entre los distintos tipos de investigación referidos, para proporcionar a los graduados en ingeniería una formación no sólo técnica,

sino también humana y, por consiguiente, más integral.

Aunque el número de doctores, graduados necesarios para cubrir el cuerpo docente, está creciendo en los últimos años, y la tendencia parece indicar que seguirá en aumento, la cantidad de doctores es todavía escasa en la ingeniería española. Un alto porcentaje de los alumnos que hacen los cursos de doctorado no finaliza sus tesis, y es muy frecuente en los programas de doctorado la presencia de un número importante de titulados extranjeros, sobre todo de países hispanoamericanos. Esta deficiencia en la producción de doctores es debida, fundamentalmente, a la escasa valoración que tiene en nuestro país el grado de doctor, al tener únicamente reconocimiento para la práctica docente universitaria. Por ello, coincidimos con la propuesta de Torres y Torroja (1991) de proponer cursos de doctorado con un carácter similar a los cursos de especialización, con una orientación más profesional. Ello podría atraer a un número mayor de ingenieros, ya que tales cursos tendrían para la industria un valor añadido del que hoy día carecen. Las empresas —tanto privadas como públicas— deberían participar en estos programas estableciendo becas de doctorado y valorando a sus propios doctores.

## NECESIDAD DE FORMACIÓN PEDAGÓGICA

Los profesores de materias técnicas son en su mayoría ingenieros y, en general, tienen un buen nivel científico y tecnológico en el área relativa a la asignatura que imparten, tal y como lo manifiestan diferentes estudios y autores (González Tirados, 1994; ETSIT UPM, 1997; Manuilov y otros, 1998).

En el curso 1997-98, el Gabinete de Estudios Sociológicos y Estadística de la Universidad Politécnica de Madrid realizó a los alumnos de dicha universidad una

encuesta a la que contestaron 14.540, el 30,9% del total de alumnos matriculados. En esta encuesta, se analizaron indicadores relacionados con la práctica docente, tales como la preparación, la claridad en la exposición, el cumplimiento y la asistencia (UPM, 1999). Los alumnos otorgan la mejor calificación a la asistencia a clase del profesorado —dos tercios consideran que es buena—, y a este indicador le sigue en valoración el nivel de preparación. Sin embargo, los estudiantes tienen una opinión más crítica de la claridad de exposición de los profesores, que, además, es algo más negativa en el caso de las escuelas universitarias. Otras investigaciones (González Tirados, 1994) revelan también la deficiente formación pedagógica de estos docentes.

Esta escasa formación pedagógica del profesorado lleva a la reproducción del papel docente clásico (el profesor como comunicador), por lo que el método docente utilizado prioritariamente —sobre todo en las clases teóricas de las materias troncales y obligatorias— es la técnica expositiva, con lo que se fomenta la falta de relación entre el profesor y el alumno, y la pasividad de este último en su proceso formativo. Todo ello está también motivado por la escasez de medios existente y la masificación que sufren determinadas carreras y cursos.

La formación multidimensional del ingeniero es, para Aguirre y Calama (1997), una tarea más compleja que la formación de otros universitarios, pues —además de impartir conocimientos teóricos o transmitir unas experiencias prácticas— hay que saber enseñar a los alumnos a ser creativos y decididos a la hora de asumir sus responsabilidades. En este sentido, no hay que olvidar que «ingeniero» viene etimológicamente de «ingenio», por lo que hay que formar a estos profesionales en las habilidades creativas y en la correcta toma de decisiones. Para ello, el

profesor debe pasar de desempeñar el papel de «comunicador» a desempeñar el de «orientador/facilitador» del aprendizaje, potenciando la figura del profesor-tutor.

Esto no es posible sin la aplicación de un plan de desarrollo profesional del docente universitario, cuya primera etapa debe ser la formación inicial, que ha de comenzar por dotar de reconocimiento a la labor docente. La definición y aplicación de indicadores válidos de la productividad del profesorado, en lo referente a sus actividades y a la calidad de las mismas, podría favorecer este reconocimiento. También podría favorecerse dicho reconocimiento incentivando la realización de libros de texto u otro tipo de materiales didácticos; y valorando la dedicación del profesor a la dirección de proyectos de fin de carrera, como actividad docente. Todo ello unido al hecho de proporcionar unos incentivos adecuados a la formación pedagógica del docente de enseñanzas técnicas.

En el colectivo de profesores de ingeniería, se da una situación peculiar con respecto a la formación pedagógica. Por un lado, existe un grupo numeroso de este tipo de profesionales docentes que es reticente a recibir dicha formación pedagógica, ya que no ve su utilidad e incidencia en la mejora de la calidad del proceso educativo. Sin embargo hay, por otro lado, otro grupo interesado en las cuestiones didácticas, y que suele ser incluso más receptivo que otros grupos de profesionales de la docencia de carreras no tecnológicas. Este último grupo de docentes de materias técnicas es consciente de sus deficiencias y necesidades en lo referente a aspectos psicopedagógicos; pero, a la vez, es más exigente con los programas de formación, ya que —a consecuencia de su educación en ingeniería— demanda aplicabilidad inmediata, dejando al margen teorías y fundamentos. Además, no hay que olvidar que en las universidades politécnicas, junto con los profesores que sólo trabajan en la universidad,

existe un numeroso grupo de profesores a tiempo parcial, que compagina su labor docente con otro trabajo profesional, que, además, suele ser su actividad principal. No obstante, estos profesores a tiempo parcial que proceden del ámbito industrial no están exentos de la necesidad de formarse pedagógicamente para optimizar de su función docente.

Asimismo, tampoco hay que olvidar el escaso valor que los profesores de enseñanzas técnicas conceden a la investigación-acción de la práctica docente como modelo de desarrollo y mejora profesional. Esto es debido, fundamentalmente, a la falta de tiempo o motivación, consecuencia de un exceso de horas de docencia o de su dedicación a otras actividades (investigación o gestión), más reconocidas e incentivadas que la tarea docente. Por consiguiente, los programas de formación pedagógica para profesores de las carreras de ingeniería requieren un diseño y desarrollo que tenga en cuenta las características aquí expuestas.

La agencia estadounidense ABET de acreditación de programas en ingeniería, incluye los siguientes factores entre los criterios básicos para evaluar la competencia general del profesorado (ACOFI, 1998):

- El nivel académico de entrenamiento de sus profesores.
- La diversidad de su formación.
- Su experiencia no académica en ingeniería.
- Su experiencia en la enseñanza.
- Su habilidad para comunicarse adecuadamente.
- Sus intereses y su entusiasmo en lo referente al desarrollo de métodos de enseñanza más efectivos.
- El nivel de educación mostrado en lo referente a las publicaciones científicas y profesionales.
- Su registro como ingenieros profesionales.



- Su grado de participación en sociedades científicas y de otro tipo.
- Su participación en programas de desarrollo profesional.
- El reconocimiento de su valor profesional por parte de los estudiantes.
- Su interés personal por las actividades curriculares y extracurriculares de los estudiantes.
- Las cargas de enseñanza, que deben dejar al profesorado tiempo suficiente para el desarrollo profesional y actividades tales como la investigación, la innovación en la instrucción, la consultoría, las publicaciones, y los servicios institucionales y actividades profesionales relacionadas.

En resumen, el ingeniero-docente precisa de características profesionales propias del ámbito universitario y profesional, es decir:

- Unos profundos conocimientos básicos de su especialidad.
- Unos conocimientos generales que le permitan valorar su especialidad y relacionarla con las demás.
- Una formación pedagógica básica para desarrollar su tarea docente.
- Conocimiento de las características de los estudiantes universitarios.
- Habilidad para la comunicación y la relación con los alumnos.
- Capacidad investigadora y creativa.
- Capacidad de liderazgo para dirigir equipos de trabajo (docencia, investigación y gestión).
- Conocimiento de la práctica profesional y de los avances tecnológicos de las materias que imparte.

En el perfil actual del profesor universitario, sigue apreciándose una marcada preferencia por la «capacidad didáctica»

frente al resto de las características del modelo de buen docente (Sánchez Núñez, 2001). Dicho modelo de profesor lleva a desempeñar una serie de tareas docentes que pueden ser adquiridas y desarrolladas a través de un programa de formación en el que se estimule la necesidad de impartir una docencia de calidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- ACOFI: *Desarrollo de procesos de acreditación a nivel mundial*. Santa Fe de Bogotá, Colombia, Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, 1998.
- AGUIRRE, G.; CALAMA, J. M.: *Una nueva enseñanza universitaria para las profesiones técnicas*. Ponencia presentada en las II Jornadas Nacionales de Innovación en las Enseñanzas de las Ingenierías. Madrid, ICE de la Universidad Politécnica de Madrid. Comunicaciones, 1997, vol. 2, pp. 1.101-1.105.
- BALLESTER, E.; CAMIÑA, C.; COLL, C.; GASCH, M.; IBÁÑEZ, J.; MARTÍ, J.: *Problemática de la formación en ingeniería. Una propuesta de debate*. Ponencia presentada en el VI Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas. Las Palmas de Gran Canaria, Universidad de las Palmas de Gran Canaria, 1998, pp. 371-376.
- CARRETERO, M.; POZO, J.; ASENSIO, M. (comp.): *La Enseñanza de las Ciencias Sociales*. Madrid, Visor, 1989.
- ESTIA UL: Documento presentado en la *Jornada sobre Actividad Académica desde el Área de Ingeniería Agroforestal en la Titulación de Ingenieros Agrónomos*. Material policopiado. León, Escuela Superior y Técnica de Ingeniería Agraria de la Universidad de León, 1999.
- ETSIT UPM: *Informe Final de Evaluación de Calidad de la Titulación de Ingeniero de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid*. Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de Universidad Politécnica de Madrid, 1997.

- EUI UPM: *Informes de Evaluación de las Titulaciones de Ingeniero Técnico de Informática de Gestión e Ingeniero Técnico de Informática de Sistemas*. Madrid, Escuela Universitaria de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid, 1997.
- EUITT UPM: Informe sobre la *Inserción Laboral y la Formación Académica en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid*. Material policopiado. Madrid, Universidad Politécnica de Madrid, 1999.
- GONZÁLEZ TIRADOS, R. M.: *Análisis de los factores de procesos y otros factores de influencia que condicionan la calidad de las enseñanzas universitarias y el rendimiento (estudio piloto)*. Madrid, ICE de la Universidad Politécnica de Madrid, 1994.
- MANUILOV, V. F.; MELEZINEK, A.; PRIKHODKO, V. M.: *Professional and pedagogical aspects of Engineering Education*. Moscú, Russanov Publishing House, 1998.
- PÉREZ MARTÍNEZ, J.: La Situación Profesional del Ingeniero de Telecomunicación, en *BIT*, 88 (1994).
- PESIT 5: *Informe sociológico sobre el Ingeniero de Telecomunicación en el 2000*. Madrid, Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, 2000.
- REALP I SOLÉ, E.: *Consideraciones en torno a la innovación docente y la investigación en las Escuelas Universitarias de Ingeniería Técnica Industrial*. Congreso sobre Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas. Zaragoza, 1996, pp. 111-117.
- SÁNCHEZ NÚÑEZ, J. A.: *Necesidades de Formación Psicopedagógica para la Docencia Universitaria*. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 2001.
- TITONE, R.: *Metodología Didáctica*. Madrid, Editorial Rialp, 1981, 8.ª edición.
- TORRES, J. E.; TORROJA, J. A.: *Enseñanza y formación de la ingeniería*. Actas del III Congreso Nacional de Ingeniería. Madrid, Instituto de la Ingeniería de España, 1991, pp. 9-33.
- UPM: «Los estudiantes, satisfechos con la Politécnica», en *Revista de la Universidad Politécnica de Madrid*, 33, marzo (1999), pp. 23-25.
- VALLE PASCUAL, J. M. DEL: *El profesor universitario y la carrera docente*. Material policopiado. Madrid, ICE de la Universidad Politécnica de Madrid, 1998.
- ZABALZA BERAZA, M. A.: «La enseñanza universitaria: roles, funciones y características», en C. GARCÍA Y DÍEZ DE LA CORTINA (Ed.): *Seminario sobre Formación y Evaluación del Profesorado Universitario*. Huelva, Universidad de Huelva/ICE, 1995, pp. 17-42.