

El futuro de la formación de los profesionales informáticos

Javier Oliver

Facultad de Ingeniería ESIDE
Universidad de Deusto
48080 Bilbao
e-mail: oliver@eside.deusto.es

Resumen

La actualización de los contenidos y los métodos de enseñanza en las titulaciones de informática debe llevarse a cabo de forma planificada y con unos objetivos claros para que sea una auténtica innovación pedagógica. En este trabajo se presentan algunos de los aspectos que conviene tener en cuenta en la formación de los profesionales informáticos de los próximos años. La inevitable convergencia de las universidades hacia un espacio europeo de educación superior supondrá una diversificación de las metodologías docentes que empleamos, aunque cada universidad seguirá manteniendo su independencia y determinando la forma concreta en la que realiza la innovación pedagógica. La elaboración de un perfil de los titulados en informática permite clarificar los objetivos que se quieren alcanzar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero conviene tener en cuenta las dificultades con las que se puede encontrar la puesta en marcha de un plan de innovación pedagógica y cuidar la formación del profesorado en metodologías pedagógicas.

1. Introducción

Los procesos formativos van cambiando a lo largo del tiempo, adaptándose a los medios disponibles y a los objetivos que se desean alcanzar. Desde los tiempos de la Grecia clásica, pasando por la transmisión de conocimientos en los monasterios medievales y llegando hasta nuestros días, hemos recorrido un largo camino. Las modificaciones en los procesos pedagógicos pueden ser triviales o significativas, y pueden consistir en la utilización de métodos importados de otros lugares, con lo que la innovación no tiene que ser necesariamente una invención, pero el aspecto clave que

diferencia la innovación de un mero cambio sin rumbo es la planificación [5]. En los siguientes apartados se describen algunos de los aspectos que deben tenerse en cuenta a la hora de planificar y llevar a cabo el proceso de innovación pedagógica en las titulaciones de informática.

2. La convergencia universitaria europea

La demanda de los estudiantes europeos de una mayor movilidad entre las universidades de los distintos países y la voluntad de la Unión Europea de fortalecerse en todos sus ámbitos ha dado lugar a un debate sobre la actualización de las estructuras académicas de las universidades europeas [1].

Con esta actualización se pretende converger hacia unos principios básicos comunes que permitan la creación de un espacio europeo de educación superior por el que los estudiantes europeos se puedan mover más fácilmente, preparándose para un futuro laboral de ámbito europeo, y creando lazos profesionales y personales que aumenten la cohesión entre los países de la Unión.

La convergencia de las universidades hacia ese espacio europeo de educación superior deberá mantener la independencia de las instituciones académicas y huir de planteamientos rígidos y uniformizadores. No se pretende en ningún caso reducir la riqueza que supone la gran diversidad cultural europea, desarrollando planes de estudios únicos o controlando los contenidos, la docencia o la filosofía de los centros universitarios.

En este escenario que combina la convergencia y la autonomía docente, una de las ideas básicas es un sistema de créditos europeos (ECTS) que permita a los estudiantes ir acumulando en un registro sus actividades de aprendizaje, y poder transferir ese registro a la

universidad de su elección, promoviendo así una auténtica libertad de circulación de los estudiantes en Europa. El sistema de créditos europeos se basa no tanto en el número de horas de asistencia a clases magistrales como en los resultados del proceso de aprendizaje. Se estima que un crédito europeo equivaldrá a entre 25 y 30 horas de trabajo del alumno, incluyendo no solo las horas de clase tradicional sino también el tiempo empleado en realizar prácticas, trabajos, estudio personal o en grupo, evaluaciones, etc.

Este esquema va a promover el uso de metodologías docentes alternativas en las que las tecnologías de la información van a jugar un papel fundamental, permitiendo la distribución de contenidos vía Web, los foros de debate virtuales, las videoconferencias, la búsqueda rápida de información... Pero esto no significa que se proponga la desaparición de la clase magistral. En unas reflexiones preliminares acerca de los métodos de enseñanza y aprendizaje en el futuro espacio europeo de educación superior [1], se reconoce que la clase magistral puede ahorrar mucho tiempo al alumno presentándole de manera clara y sistemática los contenidos fundamentales de un tema. Pero se insiste en la necesidad de que el alumno realice también otras actividades como por ejemplo:

- Clases de problemas.
- Proyectos individuales o en pequeños grupos.
- Presentación de resultados en formato oral y escrito.
- Búsqueda de información relevante de manera eficiente, etc.

Por lo tanto, y desde el punto de vista pedagógico, el espacio europeo de educación superior va a suponer un énfasis en la diversificación de las técnicas docentes.

3. Directrices de cada centro

Todo proceso de innovación docente se lleva a cabo en un contexto determinado. En nuestro caso, una parte importante de ese contexto es el Plan Estratégico vigente en la Universidad de Deusto, que marca las líneas prioritarias de actuación para los próximos años. De entre esas líneas prioritarias, se puede destacar la innovación pedagógica, entendida como un esfuerzo

planificado para adecuar nuestros métodos docentes a las demandas de los alumnos y de la sociedad [9].

Las directrices de innovación pedagógica son una guía de principios generales, para orientar el trabajo de modernización docente en la Universidad de Deusto. Cada facultad y departamento deberá adaptarlas a sus objetivos y características específicas. Los elementos fundamentales del Plan Estratégico de la Universidad de Deusto en cuanto a la innovación pedagógica son:

- Desarrollo en el alumno de *actitudes* positivas hacia su propio proceso de aprendizaje.
- Adquisición de *competencias* y valores por parte del alumno.
- Utilización de un *modelo* de aprendizaje autónomo y significativo.

El mundo de la informática es uno de los que evoluciona con más rapidez en la actualidad por lo que los futuros profesionales informáticos tendrán que asumir una *actitud* de formación continua durante toda su vida laboral. Por ello, además de una serie de contenidos cuidadosamente seleccionados, hemos de transmitir a los alumnos el gusto por el estudio y las técnicas para llevarlo a cabo con eficiencia.

En cuanto a los contenidos de los planes de estudios, tradicionalmente se ha hecho hincapié en los de tipo teórico, y últimamente en los de tipo práctico (*competencias*) específicos de cada asignatura. Pero las empresas cada vez exigen más a los titulados en informática, incluyendo competencias de tipo general (trabajo en equipo, dominio de idiomas, liderazgo, capacidad de negociación...), e incluso determinadas actitudes o valores. Es necesario debatir acerca de cuáles de estos contenidos se pueden o se deben transmitir en una titulación de informática e incorporarlos en su caso a la lista de objetivos a conseguir.

El aprendizaje no puede conducir solamente a repetir de memoria lo expuesto por otro. A través de una actitud activa y responsable, se pretende que el alumnado interiorice y haga realmente suyo lo aprendido. El *modelo* de aprendizaje significativo es un proceso cíclico que se divide en cuatro partes:

1. Contexto experiencial. En esta fase se pretende que lo que se va a aprender se vincule con algo de lo que ya se sabe. Hay que conseguir que el alumno construya su conocimiento relacionando sus ideas y conceptos previos con la estructura y contenidos de la materia que se presenta. También hay que motivar al alumno y despertar su interés, resaltando los aspectos más importantes del tema que se va a abordar.
2. Observación reflexiva: el alumno debe hacerse preguntas acerca del material que se le va a presentar: ¿cómo me afecta a mí, personalmente? ¿para qué me va a servir? ¿por qué (o por qué no) me interesa? Estas preguntas suponen una reflexión y un primer paso para la interiorización.
3. Conceptualización: es la asimilación por parte del alumno de los contenidos teóricos. No se trata de aprender de memoria, sino de aprender entendiendo. Tras el estudio individual, pueden trabajarse los contenidos teóricos en grupo.
4. Experimentación activa: actividad, frecuentemente realizada en equipo, que promueve la aplicación de los contenidos teóricos con el fin de comprenderlos mejor, resolver un problema o hacer un diseño o un desarrollo.

Teniendo en cuenta estas líneas maestras del Plan Estratégico en cuanto a innovación pedagógica, cada centro, titulación, departamento y en última instancia cada profesor en su asignatura puede ver cómo adaptar las líneas generales a su caso particular. La metodología que se aplique para conseguir los objetivos de innovación depende del contexto, pero se pueden citar algunas tareas como:

- Realización de encuestas para determinar el perfil que se quiere lograr en los titulados.
- Identificación de las asignaturas idóneas para el aprendizaje y evaluación de las competencias más generales.
- Búsqueda en cada asignatura de alguna actividad alternativa a la clase magistral que permita alcanzar de igual manera los objetivos docentes establecidos.
- Reconocer adecuadamente a los profesores que lleven a cabo acciones de innovación pedagógica.

4. Perfil del titulado

La innovación pedagógica exige tener claros los objetivos que se desean conseguir tras el proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir, el perfil que deberá tener el futuro titulado en informática. Los titulados, al incorporarse a su puesto de trabajo, deberán satisfacer las necesidades de la empresa y de la sociedad en general, pero desde la universidad, demasiado a menudo no tenemos una visión clara de cuáles son esas necesidades. Por ello, en la definición del perfil del titulado deberán intervenir tanto los profesores de los departamentos universitarios como los exalumnos de las facultades, y las empresas que les darán trabajo y cualquier otro estamento social con el que los titulados puedan tener relación.

Todos los indicios apuntan a que las nuevas demandas de los estudiantes y de la sociedad, van a estar orientadas hacia un mayor énfasis en las competencias (conocimiento práctico) tanto específicas de un área de conocimientos como generales. El hecho de que los recursos empleados en el proceso de enseñanza-aprendizaje son finitos, obliga a revisar con espíritu crítico los esfuerzos que se dedican a la transmisión de conocimientos. En la era de la información y las telecomunicaciones, los conocimientos son cada vez más accesibles para los estudiantes y cada vez se quedan obsoletos más rápidamente. Por ello, en los próximos años tendremos que hacer más hincapié en desarrollar en los alumnos la capacidad de aprender a lo largo de toda su vida y de aplicar en la práctica lo aprendido, quizá a costa de reducir algo la cantidad de contenidos teóricos.

El alumno tendrá que adoptar un papel más activo en su aprendizaje, consiguiendo que éste sea más significativo y menos memorístico. Vamos hacia un escenario en el que los profesores, más que enseñar tendremos que facilitar, motivar y dirigir el aprendizaje de los alumnos. La atención se centrará en la actividad del alumno (aprender) más que en la del profesor (enseñar).

En este perfil o descripción de las características de los titulados hay que incluir:

- *Conocimientos*: cuáles son las áreas y los conocimientos teóricos con los que el titulado

deberá estar familiarizado, es decir, qué deberá saber.

- *Competencias*: qué deberá saber hacer. Los conocimientos teóricos son una base necesaria que en muchos casos hay que aplicar a la realización de tareas o resolución de problemas. Pero además de la aplicación práctica de conceptos de las distintas áreas de conocimiento, las competencias incluyen capacidades más generales, como hablar en público, manejar bibliografía o liderar un equipo de trabajo. Si queremos que nuestros alumnos desarrollen estas habilidades no podemos confiar en el azar. Hay que incluirlas en el perfil del titulado y en el programa de estudios, y hay que evaluarlas.
- *Actitudes*: son formas de pensar, prioridades, escalas de valores que sirven como herramienta y como guía para actuar de un forma determinada ante una situación concreta de la vida. ¿Cuáles deberán ser estos valores? Eso dependerá, entre otras cosas, del ideario de la institución universitaria y de las demandas de la sociedad. Pero si queremos que nuestros titulados sean respetuosos con el medio ambiente o sean tolerantes con el que es diferente o solidarios con el desfavorecido, alguna actividad habrá que llevar a cabo para intentar conseguirlo.

5. Dificultades para la innovación

Una vez tomada la decisión de llevar a cabo un proceso de innovación educativa, el primer paso es informar y motivar al profesorado, que es uno de los agentes fundamentales del cambio. La motivación deberá basarse en la constatación de que exalumnos, empresas y los propios profesores reclaman una actualización no sólo en los contenidos, sino también en los métodos de enseñanza.

Este proceso de información y motivación del profesorado para el cambio puede encontrarse con muchos impedimentos [4]:

- La falta de coordinación.
- La aplicación excesivamente uniformizada de los planes de innovación sin tener en cuenta las especificidades de cada centro, departamento, asignatura o profesor.
- Formación pedagógica insuficiente y poco actualizada del profesorado.
- Falta de estímulos positivos que animen a realizar el esfuerzo que supone la innovación.
- Asignación insuficiente de recursos.
- Análisis erróneo de la situación de partida y falta de identificación de los puntos débiles
- Inercia al cambio y actitud defensiva de los profesores.
- Falta de una conexión clara entre la innovación en teoría y los métodos para llevarla a la práctica...

Uno de los obstáculos que hay que vencer a la hora de poner en marcha la innovación pedagógica, es la *inercia*, la tendencia que casi todos tenemos a ir acomodándonos a la realización de tareas conocidas y a rechazar la incertidumbre que supone cualquier cambio. A menudo se utiliza como argumento lo que en realidad es la constatación de una incapacidad de adaptación: “es que eso siempre se ha hecho así”. La repetición rutinaria de contenidos y metodologías transmite al profesor una sensación de seguridad y estabilidad. Sin embargo los profesores tenemos que llegar al convencimiento de que una actitud de permanente cuestionamiento de nuestras actividades nos va a permitir la incorporación gradual de innovaciones que vayan mejorando constantemente nuestros resultados.

Otra dificultad importante que hay que salvar para que la innovación pedagógica funcione es la ausencia de *espíritu de equipo*. La innovación es un trabajo de grupo en el que hay que involucrar al mayor número posible de personas. En ocasiones un individualismo extremo, o una libertad de cátedra entendida en su acepción más negativa puede llevar a algún profesor a actuar sin tener en cuenta el contexto en el que se encuentra, dificultando la consecución de los objetivos de las demás asignaturas. En otros casos no solo existe la desconexión sino una franca rivalidad, debida a enfrentamientos personales o a una competencia por recursos académicos o fondos financieros. El éxito de la innovación pedagógica depende de la creación de una conciencia de equipo entre todos

- La falta de espíritu de equipo y la ausencia de objetivos y proyectos comunes.
- Las tensiones y los enfrentamientos interpersonales.
- La falta de planificación.

los profesores, de una serie de objetivos comunes que dejen en un segundo plano las legítimas discrepancias.

Para poder acometer con éxito una innovación pedagógica hay que partir de una situación en la que el profesorado se encuentre a gusto con su trabajo y con sus *condiciones laborales*. Si se dan situaciones de descontento, de excesiva carga de trabajo, con cambios constantes en los contenidos que provocan una sensación de no poder llegar a todo, interminables sesiones de corrección, reuniones, casos de amiguismo o de auténtica corrupción no se puede contar con el profesorado para llevar a cabo un proceso de innovación.

Una reforma educativa rara vez tiene éxito y cala de verdad en los agentes que tienen que desarrollarla si viene impuesta desde la dirección o se trata de una ley de obligado cumplimiento. La excesiva burocratización y rigidez de un plan de reforma es uno de los mayores enemigos para su realización. Es necesario *compaginar* la coordinación y la dirección del proceso con una cierta flexibilidad y adaptación a cada individuo, de manera que la dinámica del cambio vaya tanto de abajo a arriba como de arriba abajo en la organización.

6. Algunas técnicas docentes alternativas

La innovación pedagógica supone en algunos casos, la utilización de técnicas docentes con las que los profesores no están suficientemente familiarizados. Por este motivo, los profesores debemos tener una actitud de aprendizaje y actualización permanentes, no solamente en cuanto a los conocimientos de las asignaturas que impartimos, sino también en cuanto a las técnicas pedagógicas.

No se trata de hacer desaparecer la clase magistral de toda la vida, sino de complementarla con otras técnicas docentes que aprovechen mejor los distintos estilos de aprendizaje de los alumnos y que les ayuden a alcanzar ese perfil de conocimientos, competencias y actitudes que las empresas buscan y la sociedad en general les demanda.

Las empresas que contratan a los titulados en informática les van a pedir que sean capaces de buscar información y procesarla de manera crítica, hablar en público y expresarse con corrección y claridad, analizar problemas y proponer

soluciones, etc. El modelo docente basado en clases magistrales no desarrolla estas capacidades, por lo que si se pretende que el alumno las adquiera, debe ser complementado con otras técnicas pedagógicas. A continuación se presentan algunas de estas técnicas que en función de factores como el tipo de asignatura, número de alumnos y experiencia del profesor, pueden servir para conseguir alguno de los objetivos del perfil docente de los titulados.

El *método del caso* consiste en presentar a los alumnos ejemplos de la vida real para que sirvan de base al aprendizaje [2]. El caso se presenta en forma de narración detallada, y su análisis suele incluir la participación activa de los alumnos. Es fundamental que los casos que se presentan a los alumnos se elijan cuidadosamente para conseguir los objetivos pretendidos. Algunas de las características de esta técnica docente son:

- El estudio de los casos se presta a utilizar el trabajo en grupo, con lo que el estudiante se familiariza con una forma de trabajo y toma de decisiones que será muy habitual en su vida laboral.
- Al tratarse de situaciones complejas, se fomenta la capacidad de análisis y la identificación de los aspectos fundamentales de un problema.
- Los puntos de vista diferentes pueden generar discusiones con lo que el profesor puede trabajar objetivos como la tolerancia, el respeto mutuo o la negociación.
- Es muy importante la capacidad del profesor para moderar la discusión, llevándola hacia los aspectos que más le interese destacar.

El *trabajo cooperativo* consiste en que los miembros de un grupo colaboren entre sí para obtener un objetivo común. Hay que destacar que no todo el trabajo en grupo es necesariamente trabajo cooperativo. En ocasiones se establecen relaciones de competencia entre los miembros de un grupo, con lo que cada individuo quiere destacar con respecto a los demás, llegando incluso a obstaculizar su trabajo. Para que un equipo de personas llegue a realizar un trabajo cooperativo de aprendizaje deben darse una serie de requisitos mínimos [7]:

- Interdependencia positiva entre los miembros del equipo, es decir, la percepción de que no se puede tener éxito en la tarea si no lo tienen también los demás miembros del equipo.
- Ayuda mutua. Una buena parte de la tarea de cada individuo es ayudar a los demás a que realicen la suya, y llevar a cabo una crítica constructiva del trabajo de los demás.
- Cada individuo debe hacerse responsable de la parte de trabajo que le corresponde, y no rehuir las tareas confiándose a los demás.
- Después de una sesión de aprendizaje cooperativo cada individuo debe estar mejor preparado para llevar a cabo esa misma tarea solo. De esta manera, el trabajo en equipo debe servir como potenciador del aprendizaje, dejando al individuo en mejores condiciones para el trabajo individual.
- Una buena comunicación interpersonal. Para que los miembros de un grupo puedan llevar a cabo una tarea en común, deberán conocerse y tener confianza mutua, ser capaces de comunicarse con precisión y sin ambigüedades, aceptarse y apoyarse entre sí y resolver los conflictos que puedan presentarse de manera eficaz.

Otra técnica docente que puede resultar de utilidad es el *aprendizaje basado en proyectos* [3]. Los alumnos tienen que crear un producto o desarrollar un servicio que satisfaga una necesidad real, y mientras trabajan de manera autónoma van elaborando su propio conocimiento. En este contexto, la exposición de contenidos por parte del profesor es solo un método más para adquirir información. El objetivo no es memorizar unos apuntes, sino llevar a cabo un proyecto que tiene una finalidad fuera del contexto del aula [6, 8]. Este tipo de actividad obliga a desarrollar capacidades muy valoradas en las empresas como la búsqueda y procesamiento crítico de la información, el trabajo en grupo y la resolución de problemas. Es importante elegir proyectos cuya realización permita alcanzar los objetivos de aprendizaje deseados.

La utilización de éstas y otras técnicas alternativas a la clase magistral no es sencilla, requiere un mínimo de experiencia del profesor, y puede no adaptarse a todas las situaciones de enseñanza-aprendizaje.

7. Conclusión

La actualización de los contenidos y métodos docentes de las titulaciones de informática es un proceso que debe estar planificado y tener unos objetivos claros.

La convergencia universitaria hacia un espacio europeo de educación superior significará un acercamiento entre las instituciones académicas y una diversificación de los métodos de enseñanza para la que debemos comenzar a prepararnos.

Se han presentado las directrices de innovación pedagógica del Plan Estratégico de la Universidad de Deusto, que se centran en desarrollar en los alumnos actitudes positivas hacia el aprendizaje, hacer hincapié en la adquisición de distintas competencias y basar el aprendizaje en un modelo autónomo y significativo.

La definición de un perfil de los titulados sirve para clarificar los objetivos que se pretenden conseguir. La puesta en marcha de la innovación se enfrenta a dificultades que conviene prever y conocer, y exige una formación continua del profesorado en aspectos de innovación pedagógica.

Referencias

- [1] Área de Relaciones Internacionales, Universidad de Deusto. *Tuning Educational Structures in Europe*. 2002 (<http://www.relint.deusto.es/TUNINGProject/index.htm>)
- [2] Asopa, V.N. y Beye, G. *Management of Agricultural Research: The case method*. 1997 (<http://www.fao.org/docrep/W7500E/w7500e0b.htm>)
- [3] Buck Institute for Education. *An overview of project Based Learning*. 2002 (<http://www.bie.org/pbl/>)
- [4] Carbonell, J. *La aventura de innovar*. Morata, 2001.
- [5] Huberman, A.M. *Cómo se realizan los cambios en la educación: una contribución al estudio de la innovación*. Unesco: OIE, 1973.
- [6] Kearsley, G. y Shneiderman B. *Engagement theory: a framework for technology based teaching and learning*. 1999

- (<http://home.sprynet.com/~gkearsley/engage.htm>)
- [7] Roger, T. y Johnson D.W. *An overview of cooperative learning*. Sin fecha (<http://www.clcrc.com./pages/overviewpaper.html>)
- [8] Shneiderman, B. *A teaching/learning philosophy for the cyber-generation*. *Computers & Education*, 31, 1, 1998.
- [9] Universidad de Deusto. *Plan Estratégico*. (<http://www.deusto.es/infgenera1/presentacion/planestrategico/innovacion/>).