

EVALUACIÓN DE ASIGNATURAS DE TIPO TECNOLÓGICO

Marc Barracó-Serra¹, M^a àngels adrià-Casas², Ricard Torres-Cámara³, Pere Surià-Lladó⁴

Abstract — *The technical syllabus of technological matters modifies their contents and their methodologies, introducing new thematic subjects or suppressing others.*

The justification of such changes must be centered in approaches of educational effectiveness and adjustments to the industrial world reality in each moment.

The way to proceed, according with this exposed sense, is making particular and general evaluations of the matters, in the aspects of motivations, objectives, methodologies, resources, etc.

It is necessary to keep in mind that the succession of changes is done with very big speed, because their foundations are based in the development of the new information and communication technologies. For this reason a value systematic analysis is proposed.

The creation of an "educational protoplasm" that contact university Departments, educational Institutions, scientist and industrial world professionals., favors the discussion of the question and facilitates the taking of decisions in the sense of profiling a curricular reality more adapted to the moment.

A specific mention about the creation of an "educational proptoplasmatic structure" in the "Departament de Mecànica de Fluids" of the "ETSEIB-UPC", as well as the perspectives of its operativity, is treated.

Index Terms — *subject evaluation, educational protoplasm, technical curriculum, University-Industry.*

INTRODUCCIÓN

Los Planes de Estudios varían sus contenidos periódicamente introduciendo o modificando asignaturas. Quiere esto decir que se está asistiendo a la implantación de asignaturas total o parcialmente nuevas respecto a los contenidos curriculares anteriores. Las razones que provocan estas modificaciones han de ser justificadas desde un punto de vista de mejora de la eficacia docente. Se han de esgrimir, por tanto, argumentos de peso para producir estos cambios. La única manera objetiva de proceder es mediante una evaluación de toda la asignatura, desde las motivaciones iniciales hasta los objetivos, metodologías, soportes utilizados en su desarrollo, criterios de evaluación, etc. El contenido de lo que se apunta es de tipo general, pero es obvio que en materias tecnológicas las velocidades de

cambio son tan altas que se puede asegurar que las actuaciones en los Planes de Estudio han de ser continuadas.

Establecimiento, modificación o supresión de una asignatura

La razón que inicialmente se puede dar para la aparición o modificación o desaparición de una materia, es la voluntad de la Administración que, asesorada convenientemente, publica en sus medios de comunicación los nuevos contenidos, indicando ligeramente la metodología de enseñanza (tiempo, prácticas,...). Esta realidad, a pesar de ser la que ha prevalecido tradicionalmente, es la menos importante desde el punto de vista docente, siendo de tipo oficialista y tendiendo a obtener criterios para poder facultar para el ejercicio profesional a quienes han seguido las enseñanzas que se hayan derivado.

La motivación real, de la cual la Administración ha de ser transmisora, ha de ser el estado actual del mundo industrial y su estado previsible en el futuro.

La sociedad demanda técnicos formados para hacer frente a los problemas que la industria presenta y que ha de resolver de manera correcta y de la forma más rápida posible para no interrumpir el proceso productivo y optimizarlo de manera continuada.

Los recursos empleados han de ser utilizados de manera adecuada para garantizar la consecución de los objetivos fijados en su grado máximo.

Objetivos generales

De forma ambiciosa, que es como se han de enfocar las actuaciones, se ha de procurar que se adquiera un nivel de aprendizaje por parte del estudiante suficientemente importante para potenciar sus competencias y habilidades así como un buen bagaje de conocimientos para adquirir el criterio suficiente para dictaminar sobre las situaciones técnicas que se planteen.

Estos objetivos generales hacen énfasis en las actividades de aprendizaje, superando la clásica transmisión de conocimientos del profesor al estudiante y abogando por un aprendizaje mutuo acentuando el matiz formador de la enseñanza.

¹ Marc Barracó-Serra. Universitat Politècnica de Catalunya. ETSEIB. Avda. Diagonal, 647. Barcelona-08028. barraco@mf.upc.es

² M^a. Àngels Adrià-Casas. Universitat Politècnica de Catalunya. ETSEIB. Avda. Diagonal, 647. Barcelona-09028. barraco@mf.upc.es

³ Ricard Torres-Cámara. Universitat Politècnica de Catalunya. EUETIB. Avda. Diagonal, 647. Barcelona-08028. ricardo.torres@mf.upc.es

⁴ Pere Surià-Lladó. Universitat Politècnica de Catalunya. ETSEIB. Avda. Diagonal, 647. Barcelona-08028. suria@mf.upc.es

Es preciso considerar que la asignatura en cuestión no se ha de analizar en forma aislada, lo que supondría una concepción micro, sino que se ha de integrar en un sistema de conocimientos diversos y complementarios, lo que supone un análisis global macro del plan de estudios. Llegados a este punto se ha de ser consciente del volumen de trabajo que supone el cumplimiento de un mínimo de objetivos (adquirir una base sólida y la posibilidad de una cierta especialización). Se hace necesario el establecimiento de unos criterios de priorización de objetivos. Estas opciones propiciadas por el Centro docente son asumidas por el estudiante.

En cursos numerosos la atención del estudiante en el asesoramiento sobre las opciones a elegir es dificultosa, pero se han de implementar sistemas de comunicación para que el Plan de Estudios se realice de manera personalizada y tutelada.

Objetivos específicos

Al ser de características particulares para cada temática se ha optado por enunciar algunos puntos que son aplicables a más de una materia pero más concretos que los mencionados hasta ahora:

- Enseñanzas teóricas. A pesar que el título no es el más adecuado, hace referencia a la exposición del cuerpo doctrinal de la materia. Es preciso indicar que éste contenido es concreto y tomará como base inicial lo que el estudiante sabe de los conocimientos básicos ya cursados. Es claro que se trata de entender el núcleo del tema presentado par iniciar de esta manera una fase de discusión, de diversidad de pareceres, de distintas opiniones y de elaboración de bases de actuación. El planteamiento de situaciones no analizadas y que se pueden producir en ocasión de la explicación, daran validez universal a la exposición. La introducción de nuevos parámetros y el hecho de contemplar problemáticas contrarias a las formuladas completarán el aprendizaje.
- Enseñanzas prácticas. Conllevan el contacto con la realidad experimental. El desarrollo teórico de la manipulación a realizar, la manipulación propiamente dicha (con el conocimiento de la instrumentación y las técnicas de medida), el análisis de los resultados obtenidos (con los errores introducidos y la no conservación de las hipótesis iniciales) y las conclusiones finales, constituyen la totalidad de la actividad que se completa con la exposición del conjunto del trabajo con la discusión subsiguiente. Las enseñanzas prácticas han de aportar como valor principal el hecho de colocar en su lugar correspondiente la vertiente de aplicación, adquiriendo rigurosidad en las operaciones, espíritu crítico en trabajo realizado y todas las facetas de

iniciativa y creatividad necesarias para resolver aspectos conflictivos del problema estudiado.

- Enseñanzas diversas. Bajo este título se engloban un conjunto de actividades que complementan de manera trascendente los conceptos teóricos y experimentales. Se trata de contemplar las visitas técnicas, las conferencias especializadas, debates sobre un tema determinado, trabajos dirigidos de una parte o la totalidad del temario del programa, etc.

A pesar que han sido consideradas como enseñanzas de segundo orden, cada vez es más intensa la opinión de su eficacia. Factores como el trabajo en equipo, la faceta de discusión de aspectos tecnico-económicos con vistas a realización industrial, así como el contacto y el cambio de opiniones con los responsables científicos y tecnológicos han de representar el bagaje formativo más relevante.

Evaluación de la asignatura

Se ha de entender que efectuar una evaluación de una asignatura, es hacerlo desde todos y cada uno de los condicionantes que han procurado su incorporación al curriculum.

La primera cuestión que se prevee es la manera de realizar la evaluación. En efecto,

¿Quién ha de hacer la evaluación?

¿Cómo se ha de realizar la evaluación?

¿Cuándo se ha de hacer la evaluación?

¿Qué consecuencias se derivaran de la evaluación?

Evidentemente no existe una respuesta precisa para todas estas preguntas, pero es muy claro que han de hacer la evaluación los responsables de la docencia (profesores, estudiantes, centros docentes, entorno industrial,...)

Paralelamente a la información extraída se han de analizar y valorar los resultados docentes (éxito o fracaso en el aprovechamiento, validez o inutilidad de la materia propuesta,...).

La frecuencia de evaluación ha de ser la máxima posible, conservando su significación y la posibilidad de actuación, sea para la introducción de una modificación o para aconsejar su anulación.

- Evaluación del programa.

Se han de analizar entre otros factores:

- El equilibrio del tipo de enseñanza (teoría, práctica, trabajos dirigidos,...)
- La adecuación de la asignatura a la idiosincrasia del Centro
- La adecuación del programa a las necesidades del entorno industrial
- La facilidad en el establecimiento de comunicación entre los diferentes grupos integrantes de la enseñanza

- La evolución que se produce entre las sucesivas evaluaciones.
 - La eficacia en la utilización de recursos docentes.
 - La adaptación a los contenidos del Plan de Estudios.
- Evaluación de los objetivos.
- Los puntos más importantes incorporados son:
- La adecuación al Plan de Estudios.
 - La consecución de los niveles de formación fundamentales y amplios (visión general y definición del perfil del estudiante analizado colectivamente).
 - La concordancia entre la consecución de resultados y los medios empleados en ello.
 - La claridad en que han sido planteados los objetivos desde el punto de vista formal.
- Evaluación del contenido
- Extraída de la experiencia adquirida en la industria y la aportación de la Universidad, se ha de considerar:
- La correcta situación de las enseñanzas en el total del Plan de Estudios. En el caso presente se trata de garantizar la consecución de los conocimientos básicos necesarios para poder intensificar la característica tecnológica de la asignatura. Con todo, se ha de procurar que el contenido no sea puramente informativo. La concreción de lo que se ha expresado indica la necesidad del carácter de aprendizaje de la enseñanza (en materias tecnológicas resulta más problemático).
 - La buena organización. Comporta un orden correcto de actividades de dificultad creciente. La incorporación de los trabajos prácticos en el momento idóneo y la realización de trabajos dirigidos (proyectos, estudios,...) de forma eficaz (es corriente el parecer según el cual estas actividades es conveniente programarlas de manera continuada a lo largo de todo el curso -y de toda la carrera- incorporando en cada estadio los conocimientos adquiridos recientemente).
- Evaluación de la metodología
- Es el aspecto que puede validar o anular una nueva implantación. En este sentido es preciso:
- Constatar que la forma de impartir la asignatura asegure un verdadero aprendizaje. Es conveniente comprobar cuales son los sistemas que se pueden emplear para este objetivo. Las técnicas de aprendizaje cooperativo y, en general, toda manifestación de participación activa del estudiante ha de ayudar a logro de este propósito
 - Insistir en el uso de los recursos más elaborados, sean materiales o estratégicos, para la participación mayoritaria.

- Evaluación del sistema de evaluación
- Hace referencia a la calificación que se ha de asignar al Estudiante como medida del aprovechamiento adquirido al haber cursado la asignatura propuesta. Es imperativo que:
- Se adopte un sistema de evaluación que ponga de manifiesto el progreso en la incentivación de conocimientos, habilidades y competencias, antes mencionadas, en el proceso global del aprendizaje. Resulta claro que este sistema ha de ser continuo con posibilidades de recuperación individual y colectiva en caso de retraso en el aprendizaje. La valoración de cada una de las actividades realizadas, con el análisis de los éxitos y las dificultades, facilita la labor evaluadora (incluso la de tipo sancionador)

Evaluación general de la asignatura

Planteada la asignatura y desarrollada (en el periodo de tiempo conveniente para la extracción de conclusiones) se llega a la valoración de los criterios que han motivado su introducción en el Plan de Estudios y/o su posible eliminación del mismo.

Todos y cada uno de los aspectos que conforman el desarrollo han de ser objeto de evaluación. Siendo así cabe sintetizar:

- ¿Se ha desarrollado el programa como estaba previsto? Es preciso que ofrezcan su opinión justificada, estudiantes, profesores, responsables de las instituciones académicas y representantes del entorno industrial. La valoración ha de abarcar:
 - la utilidad (aplicabilidad)
 - la coherencia institucional y social
 - La utilización razonable de recursos
 - La adecuación al Plan de Estudios vigente
 - La mejora sucesiva de las evaluaciones efectuadas anteriormente
 - El sistema de incentivación dado a profesores y estudiantes
- ¿Se han obtenido los objetivos previstos? Los mismos colectivos protagonistas han de cuestionarse sobre:
 - La adecuación al Plan de estudios
 - El grado de adquisición de los criterios de formación-aprendizaje
 - La caracterización personalizada de cada estudiante
 - La claridad y precisión empleada para que los objetivos sean comprendidos
- ¿Han sido adecuados los contenidos? Son la concretización del programa. Se ha de valorar:
 - Su correcta organización.
 - Su concordancia con el Plan de Estudios

- Su buena contribución a la formación-aprendizaje
- ¿Se han empleado metodologías docentes eficaces?
Representa una buena parte del éxito de la asignatura.
Contempla:
 - La consecución del binomio enseñanza-aprendizaje
 - La consecución por parte del estudiantado de los objetivos propuestos
- ¿Han sido idoneos los recursos utilizados?
Es, seguramente, el elemento decisorio del éxito (enseñanza-aprendizaje correcto) de la implantación. Es preceptivo analizar:
 - La utilización de recursos materiales idóneos
 - La introducción de estrategias adecuadas.

REFLEXIONES FINALES

En el esquema adjunto se indica la cristalización del contenido expresado realizada en el "Departament de Mecànica de Fluids" de la "ETSEIB-UPC" en sus actuaciones en diferentes etapas de actuación.

El objetivo primordial ha sido el establecimiento de los contactos necesarios: Universidad-Industria (0), a través del "Departament" para incidir en la evaluación de las asignaturas de su área temática (Mecánica de Fluidos y Máquinas hidráulicas fundamentalmente) y decidir las modificaciones que se consideren pertinentes.

La creación de la estructura de "protoplasma docente" se ha realizado con el concurso de ex-profesores del Departamento, representantes del mundo industrial y científico, responsables de las Instituciones docentes, estudiantes, y cualquier persona o estamento con voz propia en la temática en cuestión.

El sistema de funcionamiento es de tipo comisión con reuniones periódicas ordinarias, de control e información y reuniones extraordinarias con motivo de temas puntuales trascendentes.

Los planteos, debates y conclusiones, desprovistos de los aditamentos formales innecesarios conllevan a la elaboración de comunicaciones que redundaran en la solicitud al centro docente -en primera instancia- de ciertas medidas a incorporar en el Plan de Estudios (1').

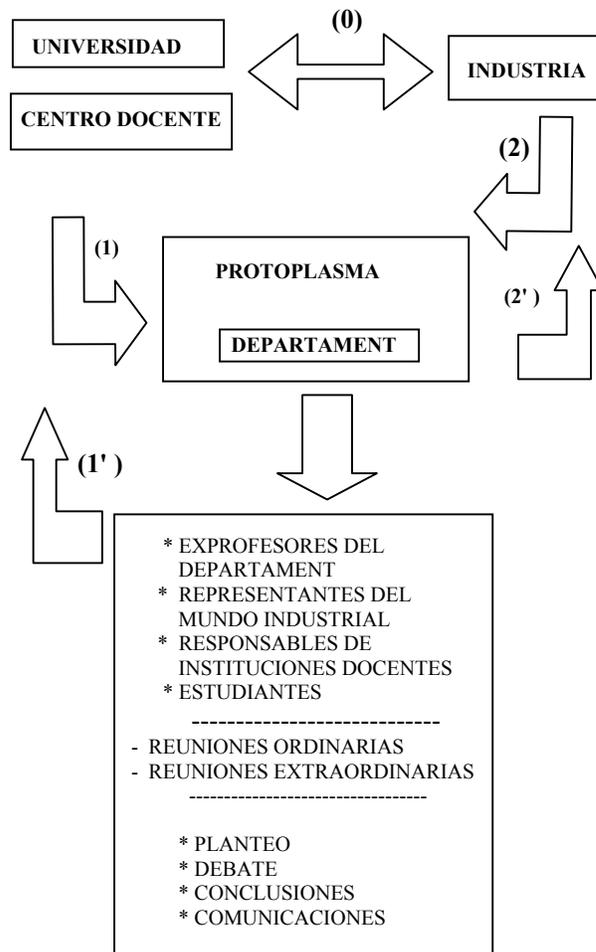
La respuesta del Centro e Instituciones (1), indicará la conveniencia o no de la incorporación de las medidas propuestas y, en su caso, la provisión de recursos suficientes para ello.

La manifestación de las opiniones del mundo industrial y la respuesta que, después del proceso, ofrecerá el "Departament" se señalan mediante (2) y (2').

Los resultados obtenidos, a lo largo de los años, por la actuación del protoplasma docente en forma directa o como consecuencia se centran en:

- Remodelación de las prácticas de laboratorio de Mecánica de Fluidos según criterios de mayor contenido experimental.

- Visión de la asignatura de "Centrales hidroeléctricas" desde el aspecto de maquinaria hidráulica, reduciendo el contenido eléctrico y económico (los Departamentos correspondientes ya lo incorporan en sus programas)



- Planteamiento de introducción de una asignatura de mantenimiento de máquinas hidráulicas (en el futuro se ha presentado como una asignatura reglada)
- Establecimiento de criterios de uniformización de definiciones, clasificaciones, nomenclatura y simbología de los elementos de todas las asignaturas impartidas por el "Departament"
- Participación del sector industrial en las tareas docentes (conferencias, seminarios,...etc). De especial interés en las asignaturas de "Centrales hidroeléctricas" y "Ventiladores industriales y compresores"
- Planteamiento de creación de criterios concurrentes en la formulación de las ecuaciones fundamentales (acción conjunta con los Departamentos que imparten Elasticidad y Transmisión de calor y que

ha concluido en la introducción en el Plan de estudios de la asignatura "Mecánica de medios continuos")

Bibliografía

- [1] Colás, M.P.; Rebollo, M.A. "Evaluación de programas. Una guía práctica". Ed. Kronos. Sevilla. 1993
- [2] Zabalza, M.A. "Diseño y desarrollo curricular". Ed.Limusa. Mexico. 1994
- [3] Ruiz, J.M. "Teoría del curriculum y diseño curricular". Ed.Universitas. Madrid. 1996.
- [4] Pérez, R. "El curriculum y sus componentes. Hacia un modelo integrador". Ed.Oikos-Tau. Barcelona.1999
- [5] Castillo, E. "Orientaciones para el rediseño curricular". ICE de la UPC. Barcelona. 2000.
- [6] Fabregat, J. Actas de la "Comissió Acadèmica" . ETSEIB. Barcelona. 2002.