

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA ENSEÑANZA DE “ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE PRODUCCIÓN”

M. FERNÁNDEZ, M. M. FERNÁNDEZ Y S. ORTIZ

*Escuela Técnica Superior de Ingeniería. Universidad Pontificia Comillas.
Alberto Aguilera, 23. 28015-Madrid. ESPAÑA. Tel. 34-1-542.28.00. Fax 34-1-559.65.69.
e-mail: mfernandez@doi.icaei.upco.es, mercedes@doi.icaei.upco.es, sortiz@doi.icaei.upco.es*

“E-learning” ha ido ganando interés en el mundo de la enseñanza y del aprendizaje, gracias a dos hechos fundamentales en los últimos años y en el futuro inmediato: la necesidad de mantener un adecuado nivel académico en las disciplinas a impartir en la Universidad, con menos horas de clase (Declaración de Bolonia) y los requerimientos crecientes de la sociedad para una enseñanza abierta y a distancia, dirigida a los ingenieros ya graduados, que desean actualizar sus conocimientos, para mantenerse al día, compensando la obsolescencia y el olvido, producidos con el paso de los años. Para satisfacer estas dos necesidades, en nuestra Universidad, se ha creado una plataforma “e-learning” y un curso para la enseñanza de las asignaturas del área de “Organización y gestión de producción”, haciendo énfasis en las tareas de aprendizaje a desarrollar por parte del alumno. Aquí se muestran las estructuras diseñadas, el material creado y las herramientas utilizadas. Se exponen también los principios básicos docentes seguidos en el desarrollo, basados en las experiencias anteriores adquiridas, en trabajos individuales y de grupo, en programas de la UE.

1. Preámbulo

La *globalización*, en los finales del siglo 20 y comienzos del 21 ha extremado la dureza de la *competitividad* entre las empresas, a nivel mundial, lo que ha puesto de manifiesto la necesidad de una *educación continua* de todas las categorías del personal, para subsistir. Japón fue el primer país en darse cuenta de que esa competitividad se logra alcanzar y mantener gracias a la adecuada formación académica y a la educación continua, a lo largo de la vida laboral: “*la productividad Japonesa es una consecuencia de la optimización de los recursos humanos y el compromiso nacional con la educación*” [1]. En Europa, CEDEFOR demostraba que la productividad alemana superaba a la británica, debido al mejor sistema de educación y formación de Alemania [2].

2. Nuevos sistemas educativos

Todas estas circunstancias han puesto sobre la mesa la necesidad de:

- a) mantener el mismo nivel de calidad en los estudios académicos o, incluso,

mejorarlo y

- b) suministrar una *educación continua* a los ingenieros, a lo largo de su desempeño profesional, en la empresa, para luchar contra el *olvido* de los conocimientos adquiridos durante su paso por la Universidad y contra la *obsolescencia* de los mismos, debido a los rápidos y continuos cambios tecnológicos [3].

Estudios realizados han puesto de manifiesto que lo aprendido durante los estudios académicos se queda obsoleto en un periodo de unos diez años, lo que representa una tasa de depreciación del orden de un 7% acumulativo anual [4]. Esto hace que sea preciso desarrollar un sistema de *reentrenamiento* adecuado para los profesionales, a la vez que se da la posibilidad de *readaptación* a nuevas tareas, al desaparecer ciertos cometidos y aparecer otros nuevos, debidos a los avances tecnológicos [5].

Por otro lado la UE está tratando de *armonizar* los estudios en todo los países miembros, con una tendencia a la *reducción* del número de *horas lectivas*, para la obtención de un título universitario, adaptan los programas de los estudios a las necesidades de las *empresas*, pero *sin reducir la excelencia*; más bien: dándoles un mayor nivel y creando un *efecto sinérgico* entre educación, entrenamiento y vida económica. Esto hace necesario *la aplicación de nuevas técnicas*, para compensar esa reducción de las horas lectivas y para dar *flexibilidad* a la *enseñanza abierta y a distancia*, con mayor énfasis en las actividades de *aprendizaje* que en las de *enseñanza*, sin olvidar el *desarrollo integral del ser humano*, contemplando el aspecto ético y personal.

Cuando hablamos de calidad “*el criterio real para la evaluación de nuestra Universidad...está basado en lo que nuestros alumnos llegarán a ser en el futuro*” [6]. El hecho que un profesor domine una materia, e -incluso- aunque reúna unas elevadas cualidades para transmitir sus conocimientos, no garantiza un aprendizaje de calidad por parte de los alumnos [7]. De acuerdo con ello, en el diseño de nuestro curso hemos prestado atención a las actividades de *enseñanza y aprendizaje* [8], teniendo en cuenta, por parte de los estudiantes, lo que ellos *intentan aprender* y lo que *aprenden sin intentarlo* y, por parte de los profesores, lo que *pretenden enseñar* y lo que *enseñan sin pretenderlo*. La interacción entre estos modelos se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Interacción entre modelos

		Aprendizaje	
		Pretendido	No pretendido
Enseñanza	Pretendida Area formal	A Area normal	B Area problemática
	No pretendida Area informal	C Area de identificación de modelos	D Area de sorpresas

En el diseño del curso se ha procurado tener en cuenta estas observaciones.

3. La plataforma de “e-learning”

En 1989 comenzamos con la aplicación de las nuevas tecnologías a la enseñanza superior, culminando con un valioso contacto con otros colegas, interesados en la *enseñanza abierta y a distancia*, en la “Network Conference on CEE”, celebrada en la Universidad Católica de Lovaina, en 1991.

Seguimos realizando ensayos y experimentos, presentando los resultados en diversos foros [8,9]. Con esta pequeña experiencia hemos abordado el trabajo aquí expuesto, para ofrecer un *nuevo sistema de enseñanza* en la Universidad, en el campo de la “Producción”:

- Curso con una *estructura modular*.
- Con *flexibilidad e independencia*, con respecto al *tiempo* y al *espacio*.
- Un material de enseñanza *interactivo*, accesible a todos de una forma “amigable” [9].
- Un *sistema tutorial*, suministrado por la Universidad, a través de los modernos sistemas de comunicación, para mantener un adecuado nivel de *calidad*.
- Un sistema de *auto-evaluación* que permita ir midiendo los progresos realizados por los alumnos, durante el proceso de *aprendizaje* [8].
- *Visitas virtuales* a empresas, que permiten al estudiante ver como se aplican los conocimientos adquiridos en el mundo real.

Según el Prof. Dr. Dilleman, de la Universidad Católica de Lovaina, la educación debe ser “*a la carte*”, como en un restaurante de cinco estrellas:

- menú *fácil de leer* (interfaz “amigable”),
- ofreciendo una “*nouvelle cuisine*”, (modular, libre selección)
- restaurante **abierto 24 horas** al día (aprendizaje a distancia, “hypermedia”) y
- “*first class*” comida y servicio (tutorado, guiado, controlado).

Las técnicas a seguir -actualmente- en la enseñanza, deben afrontar el problema de la reducción de las horas de presencia, por parte de los alumnos, suministrando una ayuda “externa”, para que puedan intensificar sus *actividades de aprendizaje* y compensar esa disminución.

Por otro lado, han de facilitar la *formación continua* a quien lo desee. Por eso, en 2002 se diseñó la plataforma **SIFO** (Solución Integral para la Formación On-line), y en 2003 se comenzó a ofrecer, en ella, la enseñanza de nuestras disciplinas.

En **SIFO** hay diversos *perfiles de usuarios*: profesores, estudiantes y administradores. Entre los primeros existen: creador, asistente y administrador. Se ha creado también un perfil de *Visitante*, para los interesados en conocernos. En este curso se pretende:

- Ofrecer una amplia **información** al estudiante, a través de la “**Guía de estudios**”, donde se encuentra: una presentación del profesor o profesores del curso, cómo poder establecer contacto con ellos, una introducción a la disciplina, por qué ella es importante para la formación del ingeniero, como se aplica en la vida diaria, relación con otras materias, objetivos a conseguir en el curso y estructura de los contenidos. La “**Guía de estudios**” juega un *papel fundamental* en la *motivación* del alumno.
- Reforzar la **comunicación** de los alumnos entre si y con el profesor/tutor, mediante:
 - Un **tablón de anuncios**, donde los pueden ver toda la información suministrada.
 - Un **foro**, donde tiene la oportunidad de responder a las cuestiones planteadas por el profesor y debatirlas con sus propios compañeros, enviando sus opiniones.
 - Un “**chat**”, donde pueden debatir, en directo, los temas sometidos a discusión, interactivamente, con sus compañeros y obtener el apoyo tutorial del profesor.
 - Una **videoconferencia** (a establecer en el futuro, dependiendo de la disponibilidad, por parte de los estudiantes, del material requerido; cámaras, etc.).
 - Un **sistema de correo interno**, para comunicación de los miembros del curso.
 - Una **agenda**, que permite recordar fechas, citas, actividades a realizar, etc.

El entorno **SIFO** se ha creado para ofrecer diversos **servicios** al profesor y a los alumnos:

- El **profesor** tiene diferentes oportunidades para:
 - Preparar el *material de enseñanza* y “colgarlo” de la plataforma.
 - La *gestión* de los estudiante, tal como: registrarlos, cancelar su registro, ofrecerles ejercicios de evaluación (“test”, problemas, ejercicios abiertos, etc.), evaluarlos y publicar las calificaciones.
- Los **estudiantes** tienen la oportunidad de:
 - *Leer y descargar* en sus ordenadores el material facilitado por el profesor.
 - *Entregar las soluciones* de los ejercicios propuestos “on line”.
 - *Tener tutorías personales* con el profesor e intercambiar información con otros.
- **Ambos** disponen de:
 - Un *área personal* donde pueden publicar los documentos que quieran intercambiar con otras personas (profesores o compañeros).
 - Una *página* donde pueden publicar su “curriculum”, para general conocimiento.
 - La *agenda*, donde pueden anotar citas, horarios de clase, reuniones, etc.
 - El *correo interno*, para comunicación entre todos los miembros del curso.

4. Diseño estructural del curso

El curso de “*Planificación y Gestión de Producción*”, ofrecido en SIFO, se ha organizado de acuerdo con el siguiente esquema:

- **Información general** del curso.
- Un **índice** que muestra todos los materiales suministrados y en qué orden.
- La **Guía de estudios**, con toda la información citada anteriormente.
- Varios **módulos** que cubren las diversas partes de la asignatura (fig. 1). El **módulo inicial**, que figura bajo el epígrafe “**Navegación**”, da entrada a una página “web” de presentación, desde la que -de forma interactiva- se puede tener acceso a una serie de secciones tales como: “*Asignaturas y Profesores*” de este área de enseñanza, “*Programas y Normas*”, “*Material Didáctico*” diverso, “*Bibliografía*”, “*Conexiones de interés, en el campo profesional*”, “*Página de sugerencias*” y unas “*Demos*”, que orientan sobre lo que puede encontrarse en el “*CD-ROM*” complementario, que se ofrece a los alumnos para su utilización personal, conteniendo presentaciones interactivas y animaciones multimedia (fig. 2), empleadas en el aula. Dentro de cada uno de los demás módulos, aparecen diferentes **temas**:
 1. **Teoría** Contiene información complementaria, en el aspecto teórico, a la ya suministrada en el módulo inicial de “Navegación”.
 2. **Ejercicios** Problemas y casos para ser resueltos por los alumnos. Algunos de ellos precisan una visita a una empresa, que se ofrece en el tema cuarto, de cada módulo.
 3. **Autoevaluación** En este tema, se ofrecen una serie de “test” y ejercicios diversos, algunos de ellos muy amenos, para *reforzar el aprendizaje* de los alumnos, preparados con el “software” “*Hot Potatoes*”, <http://web.uvic.ca/hrd/halfbaked/>, suministrado por la “Victoria University” de Canadá (fig. 3).
 4. **Visitas virtuales** Fragmentos de películas, que permiten a los alumnos ver cómo se aplican, en la realidad, los conocimientos que están adquiriendo en el curso (fig. 4).

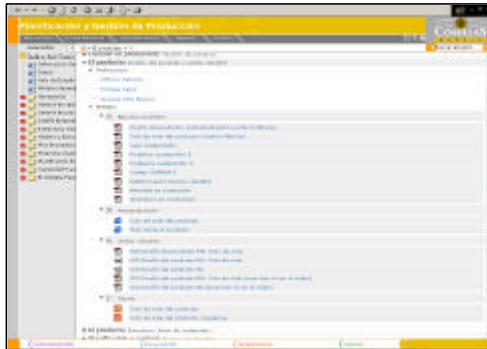


Figura 1. Índice de módulos del curso

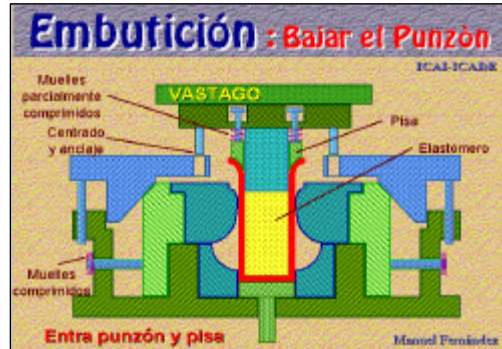


Figura 2. Animaciones multimedia

- Un **Glosario** con información sobre el significado de ciertas palabras, términos específicos, frases, etc.
- **Anexos**, donde se almacena cierto tipo de información, que no tiene cabida en un módulo determinado.
- **Bibliografía**, con referencia a libros y artículos relacionados con el curso. Complementa a la ofrecida en la “web” del módulo “Navegación” y en el “CD-ROM”.
- Un **Directorio del Curso**, con información sobre cada uno de los participantes en el curso (domicilio, teléfono, etc.). Desde esta página se puede acceder a la página personal de cada alumno o profesor, donde pueden dejar depositada la información que deseen compartir con los demás.

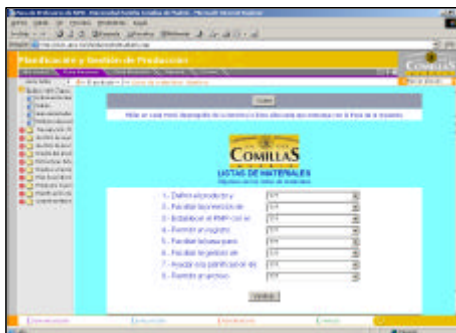


Figura 3. Pruebas de autoevaluación



Figura 4. Visitas virtuales (vídeos)

Hay también “links” a los libros y revistas, recomendados en la Bibliografía y a las principales empresas editoriales, relacionadas con las disciplinas. El profesor puede

gestionar los diversos *módulos* del curso y los *temas* dentro de cada módulo y depositar en ellos el correspondiente material didáctico. La autoevaluación está orientada más a *reforzar el aprendizaje* del alumno, que como un verdadero instrumento de medida.

5. Conclusiones

Creemos firmemente que el “*e-learning*” puede ser una poderosa herramienta en el campo de la *enseñanza universitaria* y de *postgrado*, con la que hacer frente a los desafíos planteados por la *armonización* en la enseñanza en la UE y a las necesidades, cada vez más acuciantes, de la *enseñanza abierta y a distancia*. Lo hasta aquí realizado es nada más que un primer paso. Cara al futuro hay que elaborar un material basado en el *hipertexto*: para llegar al *libro electrónico*, que permita un *aprendizaje* personalizado [9]. Un problema con el que hemos tropezado, que en cierta manera fue el motivo que dio lugar a los tres programas europeos (MedCampus, Sócrates y Leonardo) en los que hemos participado, es el coste de este tipo de desarrollos. Es importante la colaboración de un grupo de Universidades, que -aparte de enriquecerse al compartir las ideas- repartan el trabajo y dividan los costes, al aprovecharse todos de un mismo esfuerzo [10,11,12].

Referencias

1. Grayson, L. P., 1983. *Japan: Intellectual Challenge*. U.S. National Inst. of Education.
2. European Center for the Development of Vocational Training, 1986. *Relation between education, employment and production and their impact on education and labour market policies. A British-German comparison*.
3. Fernández, M., 2000. Method of Education in the Management Sphere in Spanish Universities. New Teaching and Learning Technologies. *Proceedings, International Conference. Restructuring Education in the Field of Industrial Organization*, pp. 82-103. Porai, nr. Częstochowa, Poland.
4. Fernández, M.M., 1997. Lifelong Learning a Base to Increase Productivity and Competitiveness. Use of the New Information and Communication Technologies. CD-Rom, *Proceed. of. Xth World Productivity Congress*. Santiago, Chile.
5. CEE, 1990. Proposal to recognise the Right of workers to access to continuous education. *Community Charter of the Fundamental Social Right of Workers*, Art. 5.
6. Kolvenbach, P.H., 2000. El servicio de la fe y la promoción de la justicia en la educación universitaria de la Compañía de Jesús en U.S.A. *Sta. Clara Univty.*, U.S.A.
7. Morales, P, 2001. ¿Qué significa enseñar e investigar con calidad y equidad en educación superior?. *Reunión Anual Internacional A.C.I.S.E.-F.I.U.C*. Madrid.

8. Fernández, M. et al., 1992. Impact of Computers in Technical Studies. *Proc. of "The Ninth International Conference on Technology and Education"*, Vol. I, pp.158-164. Paris, Francia.
9. Fernández, M., 1993. Hypertext and Animation: a Joint-Venture for Teaching. *Proceedings, Hypermedia in Vaasa '93*, pp. 88-95. Vaasa, Finland.
10. Desarrollo de un MBA para Ingenieros, para la Meaddle East Technical University, de Ankara, Turkey. *MedCampus Programme*. Sunderland, U.K.
11. Open and Distance Learning. *Erasmus Programme 1990-1991*. Helsinki, Finland.
12. Virtual Multimedia Factory. *Leonardo Programme*. Helsinki, Finland.