



Promoción del empleo de las videoconferencias como elemento de potenciación de la calidad en el aprendizaje en la ETSEIAT

Daniel García-Almiñana¹, Ed Chester², Manuel Martínez-Sánchez³

*Universitat Politècnica de Catalunya, Escola Tècnica Superior d'Enginyeries Industrial i Aeronàutica de Terrassa, Colom 11, 08222 Terrassa, 937.398.921,
daniel.garcia@upc.edu*

¹*Departamento de Proyectos de Ingeniería,* ²*Departamento de Ingeniería Aeronáutica,* ³*Laboratorio de Propulsión Espacial, Massachusetts Institute of Technology (MIT)*

Resumen

Actualmente, la convergencia hacia un espacio europeo de enseñanza superior (EEES) implica necesariamente una transformación de los modelos tradicionales de enseñanza (focalizados sobre el profesor y basados en clases expositivas por parte de éste) hacia modelos avanzados de aprendizaje (focalizados sobre los alumnos y basados en la capacitación alcanzada por los mismos al final del ciclo).

Por otro lado, la revolución de las TIC's aporta cada vez más medios y entornos para facilitar tanto la implantación de nuevos modelos de asignatura como la gestión de la información generada con el fin de optimizar el proceso de evaluación de las capacidades adquiridas por parte de los alumnos.

En esta comunicación se describen dos experiencias de aplicación de las videoconferencias en asignaturas de elevado contenido tecnológico, dentro de la titulación de Ingeniería Aeronáutica que se imparte en la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Industrial y Aeronáutica de Terrassa (ETSEIAT).

Una de las asignaturas es la de "*Diseño de Vehículos Espaciales*", optativa de quinto curso, y en el que la parte práctica de la asignatura se desarrolla, mediante videoconferencia, en colaboración con otros estudiantes de la Universidad de California Davis. La otra asignatura es la de "*Propulsión Espacial*", también optativa de quinto curso, y en la que la parte teórica se imparte por videoconferencia desde el Massachusetts Institute of Technology.

Palabras Clave: Calidad en el aprendizaje; Herramientas TIC; Videoconferencias.

Abstract

At present, convergence to European Higher Education Area (EHEA) necessarily means transforming traditional teaching models (focused on professor and based on expositive lessons) into advanced learning models (focused on students and based on achieving capabilities at the end of their process).

Information and Communication Technologies (ICT's) revolution is also bringing more and more frameworks and tools to make easy introducing new subject models such as management of produced information, in order to optimize test process about students acquired capabilities.

In this communication two experiences of application of videoconferences in subjects of high technological content are described, both subjects belong to the Aeronautics Engineering Degree of the ETSEIAT (Upper Technical Industrial and Aeronautics Engineering College of Terrassa).

Keywords: Learning quality; ITC tools; Videoconferences.

1. Objetivos

El objetivo de esta comunicación es presentar una experiencia de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Industrial y Aeronáutica de Terrassa (ETSEIAT) en el empleo de las TIC como forma de mejora en la calidad del aprendizaje y, en especial, aquellas basadas en el empleo de las videoconferencias en dos asignaturas de alta especialización como son:

- Propulsión Espacial – Asignatura Optativa de 5º curso - Desarrollada conjuntamente (sesiones de teoría) con profesorado del MIT (Massachusetts Institute of Technology).
- Diseño de Vehículos Espaciales – Asignatura Optativa de 5º curso – Desarrollada conjuntamente (sesiones prácticas) con alumnado de la Universidad de California Davis.

2. Nuevas Tecnologías en docencia

La clase expositiva como eje básico del modelo de aprendizaje superior se remonta al siglo XII, con la aparición de los gremios de oficios en los que el maestro enseñaba al aprendiz y, en el ámbito intelectual, mediante la fórmula dialéctica del "*quaestio-disputatio-sententia, conclusio*" (planteamiento de un problema, discusión argumentada en torno al mismo y consecución de una conclusión sintetizadora). [1,2]

Los papeles y funciones repartidas eran asimismo muy simples: el maestro-sabio transmitía sus conocimientos-sabiduría al discípulo-estudiante... y así ha sido a lo largo de los últimos nueve siglos. Dicho planteamiento ha podido funcionar de forma efectiva en tanto el acceso a los estudios superiores ha sido limitado a unos pocos afortunados.

Cuando el acceso a dichos estudios ha sido creciente y masivo, tal como ha ocurrido en el mundo occidental durante los últimos 50 años, la fórmula previa ha topado con fuertes inconvenientes, entre otros motivos por el hecho de que la ratio alumnos por profesor ha venido incrementándose de forma similar a como lo ha hecho el volumen de conocimientos a transmitir.

Dado que la opción de incorporar a un número exponencialmente creciente de sabios a nuestras universidades no es en realidad ninguna alternativa, las posibilidades que se plantean para satisfacer la demanda de graduados son únicamente aquellas que permitan activar el proceso de aprendizaje en los estudiantes con la menor necesidad de recursos y con el máximo de eficacia.

Es en este marco que aparecen las técnicas de aprendizaje cooperativo como una de las variantes más eficientes del otrora llamado trabajo en grupo. Frente a la clase expositiva convencional en la que el profesor expone sus conocimientos a partir de sus anotaciones y los alumnos toman sus propias notas para, posteriormente, aprender (es un proceso en el que la información pasa desde unas anotaciones a otras... sin pasar activamente por el cerebro de ninguno de los actores del proceso), el aprendizaje cooperativo promueve un flujo de información profesor-alumno, alumno-profesor y alumno-alumno en el que el proceso del aprendizaje (por parte del alumno y también, en otros aspectos, del profesor) sale reforzado, cambiando la forma habitual de la enseñanza. El profesor ya no viene condicionado únicamente a exponer sino a promover aquella dinámica de flujo de información.

Las herramientas TIC, entre las que destacan los entornos de trabajo colaborativos, los vídeos docentes y las videoconferencias ya han sido objeto de diversas comunicaciones en congresos y jornadas de innovación docente [3, 4, 5], así como también lo es la metodología CLIL (Content and Language Integrated Learning) como vehículo para la adquisición en estudios de ingeniería de competencias específicas en una tercera lengua [6].

En la ETSEIAT, de forma similar a como ocurre en otras escuelas de ingeniería punteras, se imparte docencia aprovechando las ventajas y posibilidades que ofrecen las herramientas TIC. A continuación se exponen dos ejemplos de asignaturas

impartidas mediante videoconferencia en la titulación de Ingeniería Aeronáutica de la ETSEIAT y que, asimismo, incorporan el trabajo con entornos colaborativos, el aprendizaje basado en proyectos y el desarrollo de la competencia genérica "Tercera Lengua".

3. Asignatura Propulsión Espacial

La asignatura "*Propulsión Espacial*" es una asignatura optativa de 5º curso de la intensificación en Ingeniería Espacial. Tiene asignados 4.5 créditos en el actual plan de estudios, 3 en teoría y 1.5 en prácticas.

Desde la dirección de la ETSEIAT y concretamente desde la subdirección de Innovación Académica se propuso estudiar la posibilidad de impartir dicha asignatura aprovechando los conocimientos de un centro puntero en Ingeniería Aeroespacial como es el *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* mediante videoconferencia con uno de los mayores expertos mundiales en propulsión espacial. Tras diversos contactos pudo definirse un acuerdo de colaboración renovable anualmente entre la UPC y el MIT y, en la actualidad, ya se ha impartido en los cursos 2008-2009 y 2009-2010, con excelentes resultados de valoración, satisfacción y aprovechamiento por parte del estudiantado.

Las videoconferencias han sido aplicadas a las sesiones de teoría (entre 10 y 15 estudiantes, al tratarse de una asignatura optativa) y, durante el primer año de impartición éstas se desarrollaron semanalmente a primera hora de la tarde (hora española). El segundo año de impartición se siguió un planteamiento similar; no obstante, el profesor que imparte la asignatura pudo desplazarse durante unas semanas a la ETSEIAT y, con ello, el número total de videoconferencias fue más reducido.

4. Asignatura Diseño de Vehículos Espaciales

"*Diseño de Vehículos Espaciales*" (DVE) es un conjunto de dos asignaturas optativas de 5º curso de la intensificación en Ingeniería Espacial. DVE-I tiene asignados 4.5 créditos en el actual plan de estudios, 3,5 en teoría y 1 en prácticas y DVE-II tiene asignados 6 créditos, 4 en teoría y 2 en prácticas.

En este caso puede observarse como, más allá de los conocimientos teóricos avanzados que se requieren, el conjunto de las dos asignaturas puede trabajar mediante la metodología del PBL (Project-Based Learning) para el diseño de soluciones concretas de vehículos espaciales, entendiendo la fuerte interdependencia entre todos los aspectos considerados en el diseño [7].

La primera vez que se impartió la asignatura, durante el curso 2008-2009, se desarrolló el proyecto de una misión de exploración de la superficie de Venus mediante globo y dicho proyecto fue invitado a tomar parte en las sesiones de acogida de los nuevos estudiantes de ingeniería aeronáutica que han ingresado en el curso 2009-2010, haciendo una presentación de su trabajo como elemento de motivación para el nuevo estudiantado.

En esta segunda edición (curso 2009-2010) se ha planteado que el proyecto de diseño sea desarrollado entre el conjunto de estudiantes de la ETSEIAT y otro grupo de estudiantes de la Universidad de California Davis, de similares características en cuanto a conocimientos y asignaturas cursadas. Completan el grupo tres estudiantes de la ETSEIAT en movilidad Erasmus en Polonia, República Checa y Suecia.

5. Otros ejemplos

Existen otras experiencias que se han diseñado (y parcialmente desarrollado) en el Plan de Desarrollo de las Videoconferencias en la ETSEIAT (PDVC), concebido desde la Subdirección de Innovación Docente y Calidad):

- Dado el interés que las videoconferencias suscitan, desde hace dos que se aprovecha la primera sesión de las acogidas a los estudiantes recién ingresados

en los estudios de ingeniería aeronáutica en la ETSEIAT para impartir una videoconferencia inaugural de la mano del Director del Laboratorio de Propulsión Espacial del MIT. La experiencia se valora como muy positiva pues estos jóvenes, de 17 a 18 años en su inmensa mayoría, tienen la oportunidad de experimentar desde el primer día de clase estas nuevas tecnologías.

- Diversas asignaturas del Plan de Estudios de Segundo Ciclo en Ingeniería de Organización Industrial (modalidad semipresencial) - Impartidas desde la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Industrial y Aeronáutica de Terrassa (ETSEIAT) a la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa (EPSEM). Concretamente son las asignaturas de "Proyectos", "Gestión de la Calidad", "Diseño de Sistemas Productivos y Logísticos" y "Gestión del Mantenimiento y Planificación de la Producción" las que aprovechan esta posibilidad.
- Máster en "*Construction Project Management*" – Sesiones de presentación de resultados entre la ETSEIAT y la *Università degli Studi di Firenze*.
- Asignatura "*Proyectos*" – Obligatoria de 5º curso – Plan de Estudios de Segundo Ciclo en Ingeniería en Automática y Electrónica Industrial.
- Asignatura "Proyectos" – Obligatoria de 4º curso - Plan de Estudios de Ingeniería Aeronáutica – Sesiones teóricas y de laboratorio desarrolladas desde la ETSEIAT con grupos de alumnos presenciales y en movilidad Erasmus y presentaciones de proyectos conjuntamente con la Universidad de Cranfield.
- Asignatura "Proyectos I y II" – Obligatorias de 4º y 5º curso - Plan de Estudios de Ingeniería Industrial – Sesiones teóricas y de laboratorio desarrolladas desde la ETSEIAT con grupos de alumnos presenciales y en movilidad Erasmus.
- Asignatura "Proyecto Final de Carrera" – Troncal de 5º curso - Plan de Estudios de Ingeniería Industrial – Presentación y defensa oral del PFC por parte de estudiantes en movilidad internacional en Japón.



6. Conclusiones

La ETSEIAT ha ido introduciendo herramientas TIC para la mejora de la calidad del aprendizaje del estudiantado de las distintas titulaciones que se imparten en ella. Un primer ejemplo de ello fue el desarrollo de la totalidad de la titulación de Ingeniería en Organización Industrial, en modalidad semipresencial, la cual fue merecedora del Premio a la Calidad en la Docencia Universitaria, otorgado por el Consejo Social de la *Universitat Politècnica de Catalunya* en 2003.

Esta comunicación ha presentado algunos ejemplos de empleo de las videoconferencias, en asignaturas troncales y optativas de las distintas titulaciones impartidas en la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Industrial y Aeronáutica de Terrassa (ETSEIAT) como son Ingeniería Industrial, Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería en Organización Industrial e Ingeniería en Automática y Electrónica Industrial.

Concretamente se han expuesto los ejemplos de:

- Aplicación de videoconferencias para la asignatura "*Propulsión Espacial*", con profesorado del MIT y estudiantes de la ETSEIAT.
- Aplicación de videoconferencias para la asignatura "*Diseño de Vehículos Espaciales*", con profesorado y estudiantado de la ETSEIAT y UC Davis.

Estos ejemplos, algunos ensayados desde 1998 y otros en proyecto para el curso actual y el siguiente, configuran en Plan para el Desarrollo de las Videoconferencias en la ETSEIAT, impulsado desde la subdirección de Innovación Docente y Calidad.

La última conclusión es el papel relevante que puede tener la existencia de una subdirección específica en Innovación Académica para la promoción de actuaciones de mejora de la calidad en el aprendizaje del estudiantado. En la ETSEIAT esta subdirección existe desde el año 2000 y, en estos diez años, ha sido merecedora dos veces del premio de la Universidad a la Calidad en la Docencia Universitaria, en los años 2003 y 2009, así como la distinción *Jaume Vicens Vives* de la *Generalitat de Catalunya*, también en 2009.

7. Referencias

- [1] Domingo, J. (2005), "*L'aprenentatge cooperatiu: una eina al servei d'una altra manera de fer docència*" IV Jornada de Aprendizaje Colaborativo. Girona.
- [2] Rodríguez-San Pedro, L.E., "*Los orígenes de la Universidad : El marco medieval. Origen y consolidaciones*". Disponible en <http://universidades.universia.es/info-general/historia/historia-universidad/marco>
- [3] García-Almiñana, D., Amante, B. (2007), "*Algunas reflexiones en torno a la enseñanza de proyectos basada en entornos colaborativos*" XV Congreso Universitario de Innovación en las Enseñanzas Técnicas. Valladolid.
- [4] Amante, B., García-Almiñana, D. (2007), "*Tendencia a la semi-presencialidad y propuesta de tutorización por videoconferencias*" XV Congreso Universitario de Innovación en las Enseñanzas Técnicas. Valladolid.
- [5] Simó, P., Salán N. et al (2009), "*Introducción de "Video stream y canales docentes: Análisis de la utilización de vídeos docentes de bajo coste en la Red"*" XIII Congreso de Ingeniería de Organización. Barcelona-Terrassa.
- [6] García-Almiñana, D., Amante, B. et al. (2007), "*Potenciación de las competencias en inglés técnico en los estudios de ingeniería industrial*" XI Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos. Lugo.
- [7] Chester, E., García-Almiñana, D. (2010), "*Teaching Innovation at UPC: Linking Space Design Education with Agency Roadmaps for Exploration*", 14th ISU (International Space University) Symposium. Strasbourg.