



MEMORIA DE LAS ACCIONES DESARROLLADAS
PROYECTOS DE MEJORA DE LA CALIDAD DOCENTE
VICERRECTORADO DE PLANIFICACIÓN Y CALIDAD
IX CONVOCATORIA (2007-2008)



❖ **DATOS IDENTIFICATIVOS:**

Título del Proyecto

Introducción de escenas interactivas en la compilación de material didáctico aplicable en ECTS.
Código: 07SB2091

Resumen del desarrollo del Proyecto

Este proyecto es continuación del proyecto que iniciamos en el curso 2006-07 y sobre el que, desde el principio, planificamos un desarrollo que habría de continuarse y complementarse progresivamente durante varios años. La causa se centra en que el objetivo es introducir un cambio metodológico y ello siempre requiere una amplia planificación, más si, como es el caso, la base se apoya y fundamenta en recursos didácticos encuadrados en las Tecnologías de la Información y de la Comunicación, recursos que hay que seleccionar y/o desarrollar, programar didácticamente y aplicar. Este cambio busca conjugar las directrices y nuevos planteamientos educativos introducidos en el Espacio Europeo de Educación Superior. Si el pasado año nuestra labor se centró en la producción de una primera compilación de recursos interactivos que pudieran aplicarse a las asignaturas que impartimos, este año nos hemos centrado en ubicar esos objetos en los contenidos de dichas asignaturas, produciendo una relación o correspondencia que nos permite situar las partes que quedan cubiertas y aquellas que requerirán una nueva búsqueda o desarrollo. Ello nos permitirá el desarrollo de la tercera fase que sería la inclusión integrada de la información textual y los objetos interactivos en un sistema de apoyo para aprendizaje (tipo Moodle).

Adicionalmente hemos seguido introduciendo algunas de las escenas interactivas en el aula, sólo como recurso didáctico del profesor, pero con el apoyo de la plataforma antes indicada podrá utilizarse también como un recurso de aprendizaje significativo tanto en las clases presenciales como en trabajo autónomo de los estudiantes .

La valoración del trabajo que hemos realizado la consideramos positiva, si bien, quizás, hubiera sido necesaria una dedicación mayor para conseguir cubrir un mayor número de contenidos cubiertos con estos recursos, pero es una labor que requiere bastante tiempo. No obstante el grado de consecución de objetivos podemos considerarlo adecuado.

	Nombre y apellidos	Código del Grupo Docente
Coordinador/a:	José Román, Galo Sánchez	16
Otros participantes:	José Antonio, Herencia González	

Asignaturas afectadas

Nombre de la asignatura	Área de Conocimiento	Titulación/es
Análisis Matemático	Análisis Matemático	Física
Matemáticas	Análisis Matemático	Química
Ampliación de Matemáticas	Análisis Matemático	Química

MEMORIA DE LA ACCIÓN

1. Introducción (justificación del trabajo, contexto, experiencias previas etc.)

En el curso 2003/04 nos planteamos la necesidad de ir adaptándonos a las directrices marcadas para el establecimiento del Espacio Europeo de Enseñanza Superior, o de manera más coloquial y simplificada abordar el acomodo a los ECTS (European Credit Transfer System). Una de las líneas de trabajo que abordamos fue la participación en la convocatoria de proyectos de mejora de la calidad docente realizando tareas relativas a la confección y elaboración de materiales docentes integrando diversas herramientas informáticas. Esta línea de trabajo la mantuvimos en las sucesivas convocatorias de los cursos 2004/05 y 2005/06.

Durante el curso 2006/07 abordamos una renovación del proyecto introduciendo como objetivo principal el uso de nuevas herramientas, interactivas, que nos permitieran iniciar un cambio metodológico. Cambio que nos acercará en el objetivo de perseguir el desarrollo competencial del alumnado, conjuntando nuestra clásica labor de “enseñar a aprender” con la actual de “aprender a aprender”, a la vez que cerramos el ciclo al “aprender a enseñar”.

El uso de *applets*¹ *Java*² inmersos en páginas web permite conjuntar la fácil difusión por internet y la posibilidad de que un mismo objeto varíe su presentación de acuerdo a parámetros que el usuario puede cambiar mediante una manipulación interactiva. Esta interactividad permite introducir modelos que pueden conducir al aprendizaje autónomo por experiencia, pudiendo lograr que éste sea un aprendizaje significativo [1, 2 y 6] y consecuentemente promoviendo la formación competencial ya señalada.

El denominado “Proyecto Descartes”³ [17] del Ministerio de Educación, Política Social y Deporte del Gobierno de España ha fomentado el diseño, el desarrollo y utilización de escenas interactivas con *applets Java*, que pueden configurarse interactivamente sin necesidad de conocer dicho lenguaje de programación. El uso de estas escenas ha mostrado como es viable la innovación docente y el cambio metodológico incorporando las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en el aula, en particular mediante el uso de dicho nipp [4,5, 16 y 17]. Se ha podido constatar en diversas experimentaciones [3, 6-16] que se produce una mejora en el aprendizaje.

El trabajo desarrollado durante este curso podemos catalogarlo como de transición o preparatorio al verdadero cambio propuesto. En él nos hemos centrado en ubicar los objetos *Descartes* compilados en los contenidos de las asignaturas que impartimos, produciendo una relación o correspondencia que nos permite situar las partes que quedan cubiertas y aquellas que requerirán una nueva búsqueda o desarrollo.

¹ **applet** es un pequeño programa que puede enviarse junto con una página web a un usuario. Los applets Java pueden ejecutar animaciones interactivas, cálculos inmediatos u otras tareas sencillas sin tener que enviar una solicitud del usuario al servidor.

² **Java** es una plataforma de software desarrollada por Sun Microsystems. Esta plataforma ha sido desarrollada de tal manera que los programas desarrollados para ella puedan ejecutarse de la misma forma en diferentes tipos de arquitecturas y dispositivos computacionales

³ <http://descartes.cnice.mec.es>

2. Objetivos

Con el desarrollo de esta experiencia nos planteamos:

- Aprovechar los recursos que ofrecen las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, propiciando la interactividad alumno-ordenador en el aprendizaje, mediante el uso de “applets”. De esta forma, las técnicas usuales de aprendizaje se completan con una adquisición de conocimientos, mediante simulación y mediante ensayo y error.
- Ir incorporando estas nuevas técnicas tanto en el aprendizaje dirigido o supervisado por el profesor (fundamentalmente en clase) como en el aprendizaje autónomo del alumno (fundamentalmente en casa). Lo cual resulta útil para la adaptación metodológica en el contexto del Espacio Europeo de Educación Superior, al asignar nuevas tareas diferentes a la toma de apuntes y realización de exámenes.
- Propiciar y facilitar un cambio metodológico en la enseñanza, disminuyendo la cantidad de “clases magistrales” y buscando la capacitación del alumno para la adquisición por sí mismo de nuevos conocimientos y habilidades, mediante la progresiva incorporación de estos recursos didácticos.

Para avanzar en la consecución de estos objetivos, hemos continuado con los procedimientos que ya iniciamos el pasado curso, pero en este caso principalmente nos hemos centrado en el segundo punto de los cuatro siguientes:

- Compilar, modificar y desarrollar escenas interactivas, con las cuales se fomenta un aprendizaje mediante simulación y modelación.
- Incorporar dichas escenas en los apuntes antes elaborados y efectuar una revisión de los mismos, adaptándolos a las nuevas posibilidades metodológicas que éstas promueven y fuerzan.
- Usar las nuevas escenas en el aula introduciendo cambios metodológicos que mejoren los objetivos de “enseñar a aprender” y “aprender a aprender”, cerrando el ciclo con “aprender a enseñar”.
- Incorporar el material que se vaya obteniendo y fomentar el autoaprendizaje reflexivo y significativo del alumnado mediante el uso de dichas escenas.

3. Descripción de la experiencia

Dado que ya partíamos de una compilación de escenas interactivas que podían incorporarse al material didáctico de las asignaturas que impartimos, era necesario el ubicar detalladamente los conceptos que comprendían y situarlos en los contenidos. Para ello hemos ido revisando los apuntes que tenemos elaborados, y que proporcionamos a nuestro alumnado, y hemos situado los apartados y lugares en los que cada escena podría ser incluida. Es decir se ha abordado una tarea de planificación docente, preparatoria de la siguiente fase a abordar que es la integración de los materiales para su difusión y uso. Ha sido por tanto una labor ardua dada la poca creatividad que incluye, pero obviamente necesaria.

En el apartado de incorporación de recursos a la docencia hemos seguido usando algunas escenas en el aula en el desarrollo de los contenidos de las asignaturas señaladas comprobando las facilidades y oportunidades docentes que éstas aportan.

4. Materiales y métodos

En la labor desarrollada hemos aplicado una metodología cooperativa y participativa, es decir, hemos aplicado el principio de división de tareas y coordinación de esfuerzos, evitando la duplicación del trabajo, pero contrastando y discutiendo los planteamientos, los enfoques, las perspectivas y posibilidades de encuadre de los materiales compilados. Cada faceta o problema se ha descompuesto progresivamente en tareas más sencillas (metodología "top-down"), hasta obtener una unidad u objeto significativo que permitiera su adecuada y acertada selección y/o modificación buscando la consecución del objetivo global.

La herramienta y materiales básicos, que sirven de base al desarrollo de este proyecto, corresponden al ya citado "Proyecto Descartes" promovido por el Ministerio de Educación, Política Social y Deporte. Materiales que pueden usarse gratuitamente en el entorno educativo al estar publicados con una licencia *Creative-Commons* que permite la elaboración de obras derivadas siempre que se cumplan las condiciones de reconocimiento de autor, no comerciar y publicación con la misma licencia.

5. Resultados obtenidos y disponibilidad de uso

Los resultados obtenidos en esta fase del proyecto, dado que se encuadran en el ámbito de la planificación y programación docente, no tienen la vistosidad o atractivo de los conseguidos en el proyecto que desarrollamos en el curso pasado. La documentación elaborada y recapitulada tiene un objetivo preparatorio de una nueva fase donde sí podrán plasmarse y contemplarse el esfuerzo realizado. Consecuentemente se dispone de una documentación de trabajo, pero su finalidad no es la difusión o publicación como tal.

Quizás contagiados por el carácter monótono del trabajo realizado nos queda la impresión de que el nivel de consecución alcanzado podría haber sido mejor, o haber compaginado lo realizado con otras tareas más creativas, pero también hay que ser conscientes de que la dedicación requerida por una labor de este tipo es un imponderable y en este aspecto la sensación que se percibe es la de una continua contracción subjetiva del tiempo.

No obstante hemos de valorar lo realizado como adecuado, y prever que en la necesaria actuación complementaria, que hay que abordar, se reflejarán más nítidamente los resultados. Estas actuaciones ya han sido previstas en la petición de renovación que hemos realizado al presentar nuestra solicitud en la convocatoria de proyectos de mejora para el curso 2008/09.

6. Utilidad

El trabajo que hemos realizado en este curso ha de ubicarse en un contexto de utilidad pragmática, necesario de abordar como vía transitoria inevitable en el camino a la consecución del producto final que es realmente el que aportará la utilidad real y la consecución del cambio metodológico buscado.

Buscamos caminos de innovación y experimentación que nos conduzcan a la consecución de la necesaria experiencia para contribuir a la mejora del sistema educativo y ese cambio entendemos que ha de ser pausado y meditado, y que a veces requiere una labor no siempre vistosa como la que hemos tenido que abordar en esta fase, y con ello ir acercándonos

a nuestro objetivo final en el que los recursos interactivos queden totalmente integrados en el quehacer y labor diaria en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Es obvio que esta labor innovadora es extensible a contextos de aprendizaje análogos a los aquí expuestos, en los que las Matemáticas son instrumentos, medios de apoyo y de desarrollo para las Ciencias.

7. Observaciones y comentarios

En este apartado consideramos que hemos de citar algo que parece ser evidente o que se repite continuamente, y que quizás por ello puede ser un poco vacuo, pero el contexto social marca que la línea de trabajo con TIC y su incorporación en los centros docentes necesita propiciar la creación de nuevos entornos de enseñanza y aprendizaje. Y en ese contexto, como docentes hemos de dar una nueva orientación a nuestra profesión, una nueva actitud que junto a una disposición a aprender a innovar educativa y tecnológicamente, nos permita abordar nuevos esquemas organizativos. Es ineludible que abordemos el ciclo de “enseñar a aprender”, “aprender a aprender”, “aprender a enseñar”.

8. Autoevaluación de la experiencia

La autoevaluación de la experiencia la hemos abordado mediante la realización de una crítica conjunta. Hemos partido de los objetivos que inicialmente nos habíamos planteado y paulatinamente hemos ido confrontándolos con los logros alcanzados, analizando aquellos puntos en los que hemos encontrado las dificultades y las alternativas adoptadas

Nuestra conclusión, ya adelantada, es que el grado de consecución de objetivos ha sido adecuado y que lo realizado, siendo útil, en este caso se ha tenido que centrar en una labor preparatoria, que requiere de esfuerzos adicionales, para conseguir profundizar en este nuevo camino de aprendizaje con TIC en la Sociedad del Conocimiento, para lograr alcanzar ese importante y necesario cambio metodológico.

9. Bibliografía

- [1] Coll, C. *et al.* (2000). *El constructivismo en la práctica*. Barcelona: Ed. Graó.
- [2] Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I. y Zabala, A. (2002). *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Ed. Graó.
- [3] Crespo, I., Galo, J.R. y Cañas, J.J. (2007). Detalle de la experiencia adquirida en una experimentación innovadora colegiada. *II Jornadas internacionales sobre políticas Educativas para la Sociedad del Conocimiento*. Granada. http://www.juntadeandalucia.es/averroes/jornadas_internacionales/docs/upload/172/0172C.pdf.
- [4] EDA (2005). *Curso Descartes en el Aula*. Madrid (España): Ministerio de Educación y Ciencia y Consejería de Educación de la Junta de Andalucía. http://descartes.cnice.mecd.es/presentacion/descartes_aula_web.html.
- [5] EDA (2006). *Experimentación Descartes en Andalucía*. Madrid (España): Ministerio de Educación y Ciencia y Consejería de Educación de la Junta de Andalucía. http://descartes.cnice.mecd.es/WEB_EDA/web_EDA.htm.
- [6] Galo, J.R. (2006). “Descartes” una herramienta interactiva para el aprendizaje significativo. *III Workshop sobre avances recientes en el análisis y control de ecuaciones diferenciales no lineales*. Granada. <http://www.ugr.es/~edp/febrero06>.

- [7] Galo, J.R. (2008). Aprendizaje continuo con Descartes en el aula. *Primer Congreso Internet en el Aula*. Granada.
- [8] Galo, J.R. y Cañas, J.J. (2006a). Analysis of a constructivist experiment with ICT in mathematics education. Madrid (España): *International Congress of Mathematicians, ICM 2006*. http://icm2006.org/v_f/AbsDef/Posters/abs_0857.pdf.
- [9] Galo, J.R. y Cañas, J.J. (2006b). Análisis de una experimentación constructivista con TIC en el aprendizaje de las Matemáticas. Huesca (España): *X Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* (grupo Pensamiento Numérico y Algebraico), X SEIEM. http://www.juntadeandalucia.es/averroes/ies_alhaken_ii/galo/presentacionXSEIEM/GALO_XSEIEM.pdf.
- [10] Galo, J.R., Cañas, J.J y Crespo, I. (2007a). El metro patrón inexacto para medir exactamente. *II Jornadas internacionales sobre políticas Educativas para la Sociedad del Conocimiento*. Granada. http://www.juntadeandalucia.es/averroes/jornadas_internacionales/docs/upload/997/0997C.pdf
- [11] Galo, J.R., Cañas, J.J y Crespo, I. (2007b). Una experiencia innovadora con las TIC como motor de cambio metodológico. *XIII Jornadas sobre Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas (JAEM)*. Granada. Pdte. Publicación.
- [12] Galo, J. R., García-Mollá, J., Núñez, Á. y Rodríguez, J. (2007) La Experimentación Descartes en Andalucía. *XIII Jornadas sobre Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas (JAEM)*. Granada. Pdte. Publicación.
- [13] Galo, J.R. y Salgueiro, J.A. (2008). Proyecto HEDA: Hermanamientos escolares con Descartes desde Andalucía. *Primer Congreso Internet en el Aula*. Granada.
- [14] García-Mollá, J., Galo, J.R. (2007). Génesis, desarrollo y continuidad de una comunidad de aprendizaje: El proyecto intercentros HEDA. *IV Congreso Internacional de EDUCARED*. Madrid. http://www.educared.net/congresoiv/exp_4_05.html
- [15] García-Mollá, J., Galo, J.R. y Crespo, I. (2007). Hermanamientos Escolares con Descartes desde Andalucía. *II Jornadas internacionales sobre políticas Educativas para la Sociedad del Conocimiento*. Granada. http://www.juntadeandalucia.es/averroes/jornadas_internacionales/docs/upload/1104/1104C.pdf
- [16] HEDA (2007). *Hermanamientos Escolares con Descartes desde Andalucía*. Madrid: MEC y CEJA. <http://descartes.cnice.mec.es/heda/>
- [17] Proyecto Descartes (1999). *Página del proyecto*. Madrid (España): Ministerio de Educación y Ciencia. <http://descartes.cnice.mecd.es/>.
- [18] Reeves, T.C. (1998). *The impact of media and technology in schools: A research report prepared for The Bertelsmann Foundation*. The University of Georgia. <http://itech1.coe.uga.edu/~treeves/edit6900/BertelsmannReeves98.pdf>.
- [19] Reisner, R.A. (2001). A History Of Instructional Design and Technology: Part I. A History of Instructional Media. *Educational Technology Research and Development*, 49(1), 53-64.
- [20] Zhao, Y., Pugh, K., Sheldon, S., y Byers, J. (2002). "Conditions for classroom technology innovations: Executive summary". *Teachers College Record*, 104 (3) 482-515.

Córdoba 16 de septiembre de 2008