

## **Transición de Docencia Presencial a no Presencial o Semipresencial en un Escenario Heterogéneo**

### **From Classroom Learning to E-Learning or B-Learning on a Heterogeneous Environment**

Paula Barrera

Rectorado – Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Pº Juan XXIII 11,  
28040 Madrid  
paula.barrera@upm.es

Consuelo Fernández

EUIT Aeronáutica – UPM, Plaza Cardenal Cisneros 3, 28040 Madrid  
consuelo.fernandez@upm.es

Felipe Jiménez

ETSI Industriales – UPM, C/ José Gutiérrez Abascal 2, 28006 Madrid  
felipe.jimenez@upm.es

**Resumen.** En esta comunicación se presenta una experiencia conjunta llevada a cabo por varios profesores de la Universidad Politécnica de Madrid, que ha consistido en el rediseño de asignaturas para adaptar su impartición de forma progresiva a formato semi-presencial o completamente a distancia, utilizando una metodología basada en el uso de objetos de aprendizaje. La originalidad del trabajo planteado reside precisamente en la diversidad de las asignaturas, no sólo por su temática, sino en otros aspectos de gran importancia práctica como la diferencia en número y procedencia de los alumnos que las cursan, nivel en el que se encuadran en el Plan de Estudios, etc., lo que conforma un escenario heterogéneo de planteamientos diversos que aporta a la experiencia el valor añadido.

**Palabras Clave:** objetos de aprendizaje, plataforma virtual, rediseño de asignaturas.

**Abstract.** This paper shows a joint experience carried up by a team of teachers from the Technical University of Madrid (UPM), focused on redesigning subjects to gradually move to B-learning or fully on-line teaching, relying on the use of learning objects. The originality of this work comes from the variety of the subjects, not only because of their different matters, but also due to other practical issues such as the number of students and background knowledge they have, the configuration into the syllabus, and so on. All of them contribute to a heterogeneous environment with different approaches giving to the experience an added value.

**Keywords:** learning objects, learning management system, subject redesigning.

## 1 Introducción

La Universidad Politécnica de Madrid (UPM), al igual que otras universidades, se halla inmersa en un proceso de cambio y adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), que le ha llevado a desarrollar, dentro del Programa Institucional de Calidad, un Plan General de Calidad de Enseñanza (<http://upm.es/innovacion/>) que incluye distintas acciones encaminadas a impulsar las actividades de innovación educativa que realiza su profesorado. Con ello se persigue fomentar la mejora continua de los procesos formativos que se desarrollan en la UPM y la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los métodos docentes y evaluadores (Pagani, 2004).

Una de estas iniciativas es la convocatoria anual de ayudas a Proyectos de Innovación Educativa. Esta comunicación se enmarca dentro de una serie de proyectos coordinados aprobados en la convocatoria de 2007. Uno de los principales objetivos de estos proyectos es la implantación de una docencia semi-presencial o completamente a distancia mediante la incorporación de las TICs a la práctica docente.

Como recurso de calidad para la docencia se ha optado por el uso de objetos de aprendizaje (OA) entendidos como la mínima estructura independiente que contiene un objetivo, una actividad de aprendizaje, un metadato y un mecanismo de evaluación, el cual puede ser desarrollado con tecnologías de infocomunicación (TIC) que posibiliten su reutilización, interoperabilidad, accesibilidad y duración en el tiempo (Wiley, 2001). Su utilización permite alcanzar objetivos de aprendizaje concretos y evaluables de forma progresiva así como la reconfiguración sencilla de cursos y temas en función de las necesidades, a partir de un mismo material ya preparado.

Las asignaturas involucradas son muy diversas y todas ellas prescindirán en mayor o menor medida de un número importante de clases convencionales en aula, fomentando a cambio una mayor implicación de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje, apoyando así una de las líneas fundamentales del EEES que requiere el cambio de paradigma educativo pasando de modelos de enseñanza a modelos de aprendizaje.

En la tabla 1 se muestran las asignaturas de que participan en esta experiencia (Jiménez et al, 2008). Todas ellas son asignaturas de docencia reglada en la UPM, sin embargo, son muy heterogéneas. Además de los contenidos, existen otras características relevantes que también las diferencian:

- Algunas se vienen impartiendo en cursos académicos anteriores, otras se van a impartir por primera vez.
- Algunas se rediseñan para ser impartidas de forma no presencial, otras se diseñan desde el principio con esta metodología.

- El número de alumnos es muy diferente. Hay asignaturas troncales y obligatorias con muchos alumnos, una es optativa de especialidad con menos alumnos y otras, de libre elección, ofertan un número limitado de plazas.
- Los alumnos que se matriculan en algunos casos son solo de una determinada titulación, mientras que otras están abiertas a alumnos de toda la UPM.
- Por sus características, algunas asignaturas requieren clases presenciales complementarias o prácticas de laboratorio, mientras que otras pueden impartirse en su totalidad de forma no presencial.
- Por la temática de la asignatura, en algunos casos existen ya numerosos materiales que pueden ser utilizados para la docencia, mientras que en otros los profesores tienen que elaborar casi todos los materiales de clase.

*Tabla 1: Asignaturas involucradas en el proyecto*

| Asignatura  | Escuela | Curso | Tipo | Créditos |
|---|---------|-------|------|----------|
| Mecánica I  | EUITA   | 1º    | T    | 6        |
| Dibujo I  | ETSIN   | 1º    | OB   | 6        |
| Vehículos extraviarios y maquinaria de construcción             | ETSII   | 5º    | OP   | 7.5      |
| Uso Industrial de las Plantas Medicinales y Aromáticas          | ETSIM   | -     | LE   | 3        |
| Las pilas de combustible como alternativa energética del futuro | ETSIA   | -     | LE   | 3        |
| Introducción a la lógica del ajedrez                            | EUITA   | -     | LE   | 3        |

### **1.1 Interés de la Experiencia Conjunta en Asignaturas Heterogéneas**

En la Universidad Politécnica de Madrid no hay mucha tradición en la impartición de asignaturas a distancia. Por tanto, falta experiencia que permita conocer de antemano el esfuerzo que supone abordar el rediseño de una asignatura existente para su impartición a distancia, o el diseño desde un principio de una nueva asignatura de estas características.

Adicionalmente, las experiencias existentes en un entorno próximo se basan en su mayoría en materiales estáticos en formatos cerrados (courseware). La UPM ofrece algunos contenidos abiertos en OpenCourseWare (<http://ocw.upm.es/About>). Los primeros que abrieron contenidos han ganado mucha reputación, como por ejemplo el MIT (Ferrán et al, 2007). Con el proyecto aquí presentado se pretende ofrecer, además, a través de los Objetos de Aprendizaje, materiales dinámicos, con actividades para los estudiantes, que permitan tanto el aprendizaje individual como el cooperativo.

La experiencia en el uso de objetos de aprendizaje más significativa dentro de la UPM se viene realizando en el ámbito de la enseñanza de la electrónica en el proyecto TAEE (<http://www.euitt.upm.es/taee>), y se basa en la sinergia que se obtiene de la colaboración entre expertos de una misma tecnología, y que cuenta con el apoyo de una red temática internacional. Esto es especialmente complicado en ciertas asignaturas, relativas a materias muy especializadas, y en todo caso se requiere mucho tiempo hasta que se pone en marcha y se empiezan a obtener los primeros resultados. De ahí que se haya optado por una colaboración entre profesores que imparten materias muy diferentes, pero aplican las mismas metodologías.

Las asignaturas de estos proyectos pertenecen a diversas áreas tecnológicas, pero ninguna de ellas es TIC, por lo que los profesores harán un uso básico de estas tecnologías, ya que no tienen unos conocimientos especializados de este tipo de herramientas orientadas a la docencia. Eso debe ser suficiente, ya que es un panorama usual en la Universidad actual, y la experiencia será extrapolable a otras asignaturas relacionadas con materias muy diversas.

Para la coordinación de estos proyectos, se ha constituido una comisión en la que participa un profesor de cada asignatura y que, mediante reuniones periódicas, supervisa los progresos realizados de forma global, así como la adecuación de los recursos comunes a la consecución de los objetivos.

También, desde el primer momento se ha dispuesto a través de la plataforma virtual de la UPM de una zona de coordinación que permite compartir materiales, ideas, dificultades y soluciones. Esta zona se ha dividido en tres apartados:

- Zona común de intercambio de materiales en la que compartir recursos que se hayan realizado (videos, objetos de aprendizaje, cuestionarios, etc.). También hay un apartado de documentación diversa.
- Zona de coordinación de profesores en la que en la que poner en común las experiencias y proponer nuevas actuaciones que faciliten el avance de los proyectos
- Zona específica de cada asignatura en la que cada grupo de profesores organiza los materiales propios de la misma.

Con todo ello se consigue una sinergia que facilita el avance individual y posibilita alcanzar los objetivos en un plazo más breve. Además, se ponen de manifiesto las diferencias entre las materias y se observan las herramientas metodológicas que son extrapolables a otras y las que no lo son, dados el diferente enfoque y características de las materias (curso en el que se encuentra, carácter teórico o práctico, número de alumnos, etc.).

Los resultados y la valoración global de la experiencia se espera que permitan abordar un proceso similar en otras asignaturas, disponiendo de antemano de una estimación de su efectividad, así como del esfuerzo necesario para su puesta en marcha.

## **2. Rediseñando una Asignatura**

La utilización de objetos de aprendizaje como recurso didáctico requiere nuevos enfoques en el diseño, en la metodología docente y en las estrategias de aprendizaje del alumno (Martínez et al, 2007). Este cambio obliga a potenciar nuevos roles en el papel del profesor y el alumno, como los planteados en el marco del EEES. En el nuevo diseño, el profesor ya no es la fuente del conocimiento sino un creador de medios, un facilitador del aprendizaje y un orientador del estudiante (Varcárcel, 2005)

El proceso de rediseño de la asignatura comienza con la observación detenida del programa y la identificación de las partes más adecuadas para su aprendizaje mediante OA. Para ello se buscarán unidades de información con unos objetivos muy concretos y evaluables, que pueden ser lecciones completas o fragmentos de las mismas.

Para hacer una transición desde la docencia convencional a una menor presencialidad, cuando sea posible, se comenzará por intercalar el aprendizaje mediante OAs con la docencia convencional. Para una primera etapa será deseable una separación temporal en la impartición de los temas seleccionados que sea suficiente como para poder introducir el uso de los OAs de forma progresiva. Así se puede llevar a cabo una valoración de la aceptación por parte de los alumnos y se pueden abordar actuaciones para corregir sobre la marcha los inconvenientes que se detecten.

Se han identificado dos posibles criterios para hacer la selección de temas por los que iniciar este proceso:

1. Elegir unidades en las que se trabaje con conceptos sencillos, pero no de escasa relevancia. Parece razonable empezar por lo más fácil, ya que se trata de adquirir experiencia práctica en una metodología que es nueva para el profesor y el alumno, lo que supone de por sí una dificultad añadida.
2. Elegir algunas partes importantes del programa. No es razonable limitar el uso de los OAs al aprendizaje de conceptos poco relevantes dentro de la materia de la asignatura, puesto que el alumno podría decidir omitir ese estudio y centrarse en las clases y enseñanza convencionales, convencido de que apenas lo verá reflejado en los resultados de la

evaluación final. De hecho, los temas más marginales tendrían que ser los últimos cuyo rediseño deba ser abordado.

Una vez hecha esta selección de contenidos, se concretará el alcance exacto del aprendizaje que hay que adquirir con cada OA. Para ello es fundamental empezar por definir con exactitud los objetivos del mismo. A continuación se planifican las actividades que deberá realizar el alumno para ir adquiriendo los conocimientos previstos, y se recopilan los recursos que hay que poner a su disposición para facilitarle esa tarea. Por último, se exponen con la mayor precisión posible los procedimientos y criterios que se utilizarán para realizar la evaluación. Toda esta información se le suministra al alumno y constituye de por sí una guía de aprendizaje, lo que aporta un valor añadido, ya que el profesor no necesita elaborar esta parte cada vez que prepara la guía de la asignatura en cada nueva edición de la misma, le basta con hacer referencia a la documentación para el alumno que acompaña al correspondiente OA.

Hay que destacar que la evaluación no es un proceso independiente (Guardia y Sangrá, 2004) procedimiento de evaluación estará incluido en el propio OA, debiendo permitir obtener evidencias de se han conseguido los objetivos de aprendizaje definidos a priori. Una de las posibilidades para implementar esto en la práctica es crear, dentro del OA, itinerarios dinámicos, de forma que cada vez que se abre al alumno la opción de autoevaluación del aprendizaje, dependiendo del resultado obtenido se le presenten nuevos (o incluso, en ocasiones, los mismos) recursos para repasar los conceptos en los que no se consiguen las evidencias del aprendizaje o, en caso de superar la autoevaluación, se finalice y se le permita continuar con la siguiente unidad.

Para cada OA debe elaborarse también una documentación para el profesor, en la que se relacionen los recursos que se han seleccionado para que el alumno realice las actividades y por qué se ha hecho esa selección. Si se han incluido itinerarios dinámicos, se explicará de qué forma se han configurado y por qué. Si el aprendizaje mediante el OA es más estático y se prevé que sea complementado por una tutorización, normalmente en línea, también se orientará al profesor sobre la forma en que debe realizar este apoyo Esta documentación que puede parecer superflua para el profesor que ha elaborado el OA, es, sin embargo, muy importante para posibilitar su reutilización, uno de las grandes propiedades de los OAs (López, 2005). En muchas ocasiones existen OAs que podrían ser reutilizados en diferentes cursos o Universidades, pero los profesores no recurren a ellos porque no disponen de suficiente documentación que les permita conocer con exactitud lo que hacen y cómo lo hacen.

## 2.1 Un ejemplo de Objeto de Aprendizaje

Siguiendo las orientaciones anteriores, a continuación se adjunta la información para el alumno y para el profesor de un OA elaborado para la asignatura Mecánica I, que trata del aprendizaje de las coordenadas cilíndricas:

|   |
|---|
| <b>OBJETO DE APRENDIZAJE: Coordenadas cilíndricas</b> |
|---|

### INFORMACIÓN PARA EL ALUMNO:

**Título del Objeto:** Coordenadas cilíndricas.

**Fecha de creación:** mes/año

**Fecha de la última modificación:** mes/año

**Profesor:** nombre y apellidos ([nombre.apellido@upm.es](mailto:nombre.apellido@upm.es))

**Introducción:** *Esta unidad presenta las coordenadas cilíndricas en el espacio tridimensional y su relación con las clásicas coordenadas cartesianas. Es importante utilizar las coordenadas más adecuadas para el problema que se desea estudiar porque facilita su resolución. La conveniencia de un tipo de coordenadas sobre otro vendrá determinada, naturalmente, por la geometría del problema.*

▪ **Objetivos:**

- Identificar las coordenadas cilíndricas y sus vectores unitarios.
- Expresar los vectores de posición, velocidad y aceleración en coordenadas cilíndricas.
- Relacionar las coordenadas cilíndricas con las coordenadas cartesianas.
- Justificar la utilidad de estas coordenadas.
- Formular las coordenadas polares como un caso particular de las coordenadas cilíndricas.

▪ **Actividad:**

1. Lea el apartado correspondiente a coordenadas cilíndricas del texto citado en los recursos.
2. Complete el cuadro resumen:

|                    | Cartesianas | Cilíndricas | Polares |
|--------------------|-------------|-------------|---------|
| Coordenadas        |             |             |         |
| Vectores unitarios |             |             |         |
| Vector de posición |             |             |         |
| Vector velocidad   |             |             |         |
| Vector aceleración |             |             |         |

3. Acceda a la página:  
[http://descartes.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/Coord\\_esfericas\\_cilindricas/esfericas\\_cilindricas\\_3.htm](http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Coord_esfericas_cilindricas/esfericas_cilindricas_3.htm) y complete la tabla de las relaciones de transformación entre coordenadas cartesianas y cilíndricas.
4. Busque información bibliográfica o por Internet para determinar en qué situaciones el uso de coordenadas cilíndricas es más adecuado.
5. Resuelva los tres ejercicios propuestos (seleccionados del libro de problemas de Mecánica I).

▪ **Recursos:**

- Bibliografía recomendada:
  - C. Fernández, “Coordenadas cilíndricas”. UPM.
  - Shames, Irving, “Mecánica para Ingenieros. Dinámica”. Ed. Prentice Hall .
- Páginas de Internet:
  - [http://es.wikipedia.org/wiki/Coordenadas\\_cil%C3%ADndricas](http://es.wikipedia.org/wiki/Coordenadas_cil%C3%ADndricas)
  - [http://www.sc.ehu.es/acpmiall/CAPITULO\\_4/CAPITULO\\_4.html](http://www.sc.ehu.es/acpmiall/CAPITULO_4/CAPITULO_4.html)
  - [http://descartes.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/Coord\\_esfericas\\_cilindricas/esfericas\\_cilindricas\\_3.htm](http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Coord_esfericas_cilindricas/esfericas_cilindricas_3.htm)
- Otros materiales:
  - C. Fernández, “Problemas de Mecánica I”. UPM (disponibles también en formato electrónico).
  - Cuestionarios de autoevaluación (disponibles en formato electrónico).

▪ **Evaluación:**

La calificación de esta unidad estará comprendida entre el 0 (mínima) y el 10 (máxima) y representa el 5% de la nota final de la asignatura. Dicha calificación será la suma de las notas obtenidas en cada una de las siguientes pruebas:

| Prueba |                           | Peso (%) | Modo       | Fecha      |
|--------|---------------------------|----------|------------|------------|
| Examen | TEST respuesta múltiple   | 20       | presencial | xx/xx/xxxx |
|        | Resolución de un problema | 20       |            |            |

|   |    |         |                       |
|---|----|---------|-----------------------|
| Entregar cuadro resumen de la actividad 2)  | 10 | on-line | Límite:<br>xx/xx/xxxx |
| Entregar tabla de la actividad 3)   | 10 | on-line | Límite:<br>xx/xx/xxxx |
| Listar la referencias buscadas indicando cuáles son las características que aconsejan las coordenadas cilíndricas | 10 | on-line | Límite:<br>xx/xx/xxxx |
| Entregar problemas propuestos   | 30 | on-line | Límite:<br>xx/xx/xxxx |

### INFORMACIÓN PARA EL PROFESOR:

**Título del Objeto:** Coordenadas cilíndricas.

**Fecha de creación:** mes/año

**Fecha de la última modificación:** mes/año

**Profesor:** nombre y apellidos ([nombre.apellido@upm.es](mailto:nombre.apellido@upm.es))

**Introducción:** *Esta unidad presenta las coordenadas cilíndricas en el espacio tridimensional y su relación con las clásicas coordenadas cartesianas. Es importante utilizar las coordenadas más adecuadas para el problema que se desea estudiar porque facilita su resolución. La conveniencia de un tipo de coordenadas sobre otro vendrá determinada, naturalmente, por la geometría del problema.*

▪ **Objetivos:**

- Identificar las coordenadas cilíndricas y sus vectores unitarios.
- Expresar los vectores de posición, velocidad y aceleración en coordenadas cilíndricas.
- Relacionar las coordenadas cilíndricas con las coordenadas cartesianas.
- Justificar la utilidad de estas coordenadas.
- Formular las coordenadas polares como un caso particular de las coordenadas cilíndricas.

▪ **Actividad:**

1. Es importante que el alumno haga una lectura comprensiva de los textos, extrayendo aquella información que se le requiere.
2. Servirá para ordenar y esquematizar contenidos. También está orientada a la utilización posterior de estas expresiones en la resolución de los ejercicios.
3. Servirá para ordenar y esquematizar contenidos. Está orientada a la consecución del tercer objetivo.

4. Permite la consecución del cuarto objetivo y potencia la búsqueda de información.
5. Al menos uno de ellos debe incluir un caso de coordenadas polares. Se recomienda buscar ejercicios que correspondan a situaciones reales y de poca complejidad matemática.

▪ **Recursos:**

- Shames, Irving, “Mecánica para Ingenieros. Dinámica”. Ed. Prentice Hall: presenta un desarrollo muy claro de todos los contenidos de este Objeto de Aprendizaje.
- C. Fernández, “Coordenadas cilíndricas”. UPM: contiene el desarrollo teórico completo de los contenidos del tema.
- C. Fernández, “Problemas de Mecánica I”. UPM: Recopilación de problemas cinemática de la partícula, del sólido y de dinámica de la partícula. Disponibles también en formato electrónico.
- Cuestionarios de autoevaluación: Contienen cuestiones teóricas y resolución de problemas. Disponibles en formato electrónico.
- Páginas de Internet:
  - [http://es.wikipedia.org/wiki/Coordenadas\\_cil%C3%ADndricas](http://es.wikipedia.org/wiki/Coordenadas_cil%C3%ADndricas) resulta incompleto.
  - [http://www.sc.ehu.es/acpmial/CAPITULO\\_4/CAPITULO\\_4.html](http://www.sc.ehu.es/acpmial/CAPITULO_4/CAPITULO_4.html): ofrece un desarrollo completo del cálculo vectorial y de los distintos sistemas de coordenadas.
  - [http://descartes.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/Coord\\_esfericas\\_cilindricas/esfericas\\_cilindricas\\_3.htm](http://descartes.cnice.mec.es/materiales_didacticos/Coord_esfericas_cilindricas/esfericas_cilindricas_3.htm): es un taller de matemáticas que ofrece distintas actividades con el nivel de bachillerato. Puede servir de refuerzo para aquellos alumnos con nivel más bajo.

▪ **Evaluación:**

| Prueba                                     |                           | Comentarios   |
|--|---------------------------|---|
| Examen                                     | TEST respuesta múltiple   | Se obliga al alumno a fijar conocimientos y el profesor puede comprobar que el alumno ha aprendido.   |
|  | Resolución de un problema |   |
| Entregar cuadro resumen de la actividad 2) |                           | Se comprueba que es capaz de entresacar la información que se le pide. Este cuadro le permite comparar ambos sistemas y también le servirá de formulario en la resolución de problemas. |

|   |   |
|---|---|
| Entregar tabla de la actividad 3)   | Obtener las relaciones de transformación le permitirá reconocer que son sistemas equivalentes.    |
| Listar la referencias buscadas indicando cuáles son las características que aconsejan las coordenadas cilíndricas | Se comprueba que son capaces de buscar información, de procesarla y de presentarla adecuadamente. |
| Entregar problemas propuestos   | Se comprueba que han entendido los conceptos y son capaces de aplicarlos a cuestiones prácticas.  |

## 2.2 Configuración de la Docencia

La aplicación práctica de estos materiales se ha concretado de forma distinta en cada asignatura. Es decir, dentro de la programación global, cada asignatura ha establecido cuándo y en qué medida utilizar OA como recursos para la docencia presencial, semi-presencial o no presencial. Es el propio profesor quien determina, dentro del diseño de su proceso enseñanza-aprendizaje, el uso más adecuado para la consecución de los objetivos de aprendizaje. Algunas asignaturas se han abordado para una impartición completamente no presencial desde el principio. Tienen unas características que permiten dar ese paso: son LE, tienen pocos alumnos, lo que permite un mayor control del profesor sobre la asignatura y los alumnos.

No obstante y en la medida de lo posible a pesar de las diferencias, en todas las asignaturas se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- Utilizar objetos de aprendizaje desde el principio. Para ello, se recomienda elaborar un OA que permita al alumno hacer la valoración de su nivel de conocimientos previos deseables para el seguimiento de la asignatura y, si es posible, incluya los recursos y actividades necesarios para la adquisición de los mismos. Esto es especialmente interesante en las asignaturas de primer curso (Dibujo I y Mecánica I) porque se trabaja con alumnos nuevos, y de libre elección (Pilas de Combustible, Plantas Medicinales y Aromáticas, y Lógica del Ajedrez) porque los alumnos proceden de otras titulaciones y sus conocimientos previos son heterogéneos.
- Terminar la asignatura ofreciendo OAs que abran al alumno el terreno para saber más de la materia. Esto debe ser sencillo porque bastará una breve exposición del campo que queda por delante y enlaces a recursos y bibliografía relacionados con ello. Esta propuesta no excluye que cada OA contenga conocimientos de ampliación que no son imprescindibles ni exigidos como contenidos mínimos.
- Utilizar OAs en clase presencial para detectar de posibles dificultades. Esto permite valorar la usabilidad (Mor et al, 2007) y mejorarla de cara al futuro uso no presencial.

- Al finalizar cada OA se pasa un Cuestionario de Incidencias Críticas (CUIC) que permita recoger información para mejorar dicho material. También, durante el desarrollo de los mismos, se abren foros para que los alumnos expongan sus opiniones y comentarios. Este sistema ha resultado también muy eficaz para detectar erratas en los materiales y cuestionarios de autoevaluación.

Por último, existen asignaturas en las que hay que realizar prácticas de laboratorio, lo que puede suponer una barrera para la no presencialidad completa. Se propone suplirla con un vídeo detallado, explicativo de esa actividad. Se ha realizado una primera experiencia, contando con la colaboración de alumnos que van realizando en el laboratorio la práctica y la explican al mismo tiempo, resultando más atractivo para el que lo visualiza que la mera exposición del profesor. Otros factores que se han tenido en cuenta han sido tanto cuidar la calidad del vídeo (Porta et al 2007) como editar un breve “clip” inicial de pocos segundos donde se pueda tener una idea del contenido del vídeo completo antes de pasar a verlo. Queda pendiente evaluar hasta qué punto el vídeo realmente es sustitutivo de la práctica en sí, puesto que probablemente en algunos casos no se alcanzarán los mismos objetivos, como por ejemplo, si se buscase potenciar unas determinadas destrezas.

### **2.3 Reutilización de Objetos de Aprendizaje**

La característica que determina que un OA realmente tenga valor es que sea reutilizable en contextos distintos a aquel para el que ha sido creado. Por ello, para el diseño de los OAs se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los contenidos no están contextualizados, es decir, no hacen referencia a su ubicación en la asignatura, ni en la titulación, ni en el tiempo, ...
- Se han evitado el uso de contenidos válidos únicamente para una situación de aprendizaje específica.
- Se determina alguno de los posibles contextos de uso, facilitando el proceso posterior de rediseño e implementación.
- Se ha adoptado el estándar SCORM (ADL, 2004; <http://www.adlnet.org/scorm/index.cfm>) para el empaquetado de los contenidos.

De esta forma, los contenidos educativos generados en este proyecto son recursos educativos abiertos (REA) que pueden ser utilizados por otras universidades. Dentro de la UPM ya existen experiencias de reutilización de estos recursos en diferentes cursos y propuestas de futuro en esta línea:

- Diferentes ediciones de cursos en general sobre las materias de las asignaturas: seminarios, postgrados, etc.

- En el marco de acuerdos con instituciones de otros países, lo que resulta inmediato para los países de habla hispana, una experiencia concreta es la llevada a cabo durante el curso 2007-08 con Argentina donde se ha impartido un curso de Uso Industrial de Plantas Medicinales y Aromáticas contextualizando de nuevo los OAs de la asignatura impartida en la UPM.
- Se están realizando versiones en inglés de los OAs ya elaborados para acuerdos en otro ámbito, como el europeo, dentro del programa ATHENS.

### 3. Conclusiones

Este proyecto constituye una experiencia innovadora y ambiciosa que cubre un conjunto de necesidades en la UPM:

- Creación de recursos educativos dinámicos que, en muchos casos, permiten que los intereses individuales y generales de los alumnos marquen el itinerario de aprendizaje a seguir.
- Experiencia piloto cuyos resultados y valoración servirá para abordar un proceso similar en otras asignaturas de la UPM.

La heterogeneidad de asignaturas ha permitido abordar enfoques muy diferentes. El intercambio de experiencias entre las mismas, unidas por una misma metodología en el rediseño (uso de OAs), ha sido enriquecedor pues ha permitido tratar problemas y necesidades comunes. Además, es un entorno adecuado para llevar a cabo un reparto de roles entre los profesores de las diferentes asignaturas; por ejemplo, en las de libre elección se ha podido hacer una experiencia en docencia completamente a distancia; en las que tienen muchos alumnos se ha avanzado en el diseño de cuestionarios para la valoración de la calidad de los materiales; las asignaturas más aplicadas han sido propicias para experimentar con herramientas para la preparación de materiales audiovisuales; las que tienen pocos alumnos se prestan a experimentar con el uso de algunos OAs en clases presenciales con ordenadores, etc. Una vez valoradas estas experiencias y realizadas las mejoras pertinentes, es posible su incorporación al resto de las asignaturas de forma mucho más inmediata.

La metodología elegida ofrece la ventaja pedagógica de que en un primer momento se puede seguir impartiendo la mayor parte de la asignatura en la forma presencial convencional, pero se va introduciendo al alumno en el aprendizaje de ciertos contenidos utilizando algunos objetos de aprendizaje desarrollados a tal efecto. Este formato semi-presencial permite adquirir de forma progresiva la experiencia en la impartición a distancia, tanto por parte del profesor como del alumno, y siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de la asignatura en concreto de que se trate. La valoración de los resultados obtenidos

debe dar lugar a una revisión y corrección de los errores y problemas detectados, y a la elaboración de nuevos objetos de aprendizaje para reducir progresivamente la presencialidad e ir convergiendo hacia la impartición semi-presencial definitiva en unos casos y completamente a distancia en otros. Teniendo en cuenta que la UPM es una Universidad tradicionalmente de enseñanza presencial, la transición a docencia completamente a distancia de ciertas asignaturas parece complicada a corto plazo. Sin embargo, la semi-presencialidad se ofrece como una solución con considerables ventajas y, de todas formas, la docencia a distancia se plantea como opción a ciertas asignaturas (LE ofrecida a varios centros, por ejemplo) o cursos (formación continua, partes del postgrado, etc.).

Es importante destacar que las nuevas tecnologías permiten rentabilizar el esfuerzo inicial mucho más fácilmente y con gran flexibilidad. Por ello, aun aceptando la dedicación que supone diseñar y desarrollar estos recursos, sus beneficios se mantienen a largo plazo.

## **Agradecimientos**

En la elaboración del artículo han colaborado también los profesores de la Universidad Politécnica de Madrid Francisco Pérez, Carlos Lozano, Paz Arraiza, Teresa J. Leo y Emilio Navarro, que participan en los diferentes proyectos coordinados de innovación educativa, financiados por la UPM con ayudas a la innovación educativa para la implantación del EEES y la mejora de la calidad.

Fecha de finalización de la redacción definitiva: 18 de Diciembre de 2008

Barrera, P., Fernández, C., Jiménez, F. (2008). Transición de Docencia Presencial a no Presencial o Semipresencial en un Escenario Heterogéneo. *RED, Revista de Educación a Distancia. Número Monográfico IX – 30 de Noviembre de 2009. Número especial dedicado a “Experiencias digitales en el aula”*. Consultado el [dd/mm/aaaa] en <http://www.um.es/ead/red/M9>

## **Referencias**

- A.D.L. SCORM: <http://www.adlnet.org/scorm/index.cfm>. Consultada el 18 de diciembre de 2008.
- A.D.L. Sharable Content Object Reference Model (SCORM) 2004 2<sup>nd</sup> edition overview.

- Ferran, N. y otros (2007) *El software social como catalizador de las prácticas y recursos educativos abiertos*. IV Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño y Evaluación de Recursos Educativos Reutilizables (SPDECE'07). Bilbao. 19-21 septiembre 2007
- Guàrdia Ortiz, L., Sangrà Morer, A. (2004). *Diseño instruccional y objetos de aprendizaje; hacia un modelo para el diseño de actividades de evaluación del aprendizaje on-line*. I Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Descripción de Contenidos Educativos Reutilizables (SPDECE 2004). Guadalajara, octubre 2004.
- Jiménez, F., Fernández, C., Pérez, F., Leo, T., Navarro, E., Arraiza, P., Barrera, P., Lozano, C. (2008) *Rediseño de asignaturas para su impartición en formato semipresencial o a distancia*. XVI Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (CUIEET). Cádiz, 23-26 Septiembre 2008
- Innovación educativa en la Universidad Politécnica de Madrid: <http://upm.es/innovacion/> Consultada el 18 de diciembre de 2008.
- López, C. (2005). *Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje como soporte a un entorno e-learning*. Tesis doctoral, Universidad de Salamanca. (Director Francisco José García Peñalvo).
- Martínez, S. y otros (2007). *Los objetos de aprendizaje como recurso de calidad para la docencia: criterios de validación de objetos en la Universidad Politécnica de Valencia*. IV Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño y Evaluación de Recursos Educativos Reutilizables (SPDECE'07). Bilbao. 19-21 septiembre 2007
- Mor, M. y otros. (2007). *Diseño Centrado en el Usuario en Entornos Virtuales de Aprendizaje, de la Usabilidad a la Experiencia del Estudiante*. IV Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Desarrollo de Contenidos Educativos Reutilizables (SPDECE'07). Bilbao, septiembre 2007.
- OpenCourseWare de la UPM: <http://ocw.upm.es/About>. Consultada el 18 de diciembre de 2008.
- Pagani, R. I Jornada Campus Virtual UCM. (2004). *Las tecnologías del aprendizaje en el marco de la convergencia europea: una visión de conjunto*. Madrid. ISBN 84-7491-774-3, pp. 3-5
- Porta, L. y otros. (2007). *Uso didáctico del vídeo en la web: potencialidades y requerimientos tecnológicos*. IV Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Desarrollo de Contenidos Educativos Reutilizables (SPDECE'07). Bilbao, septiembre 2007.
- Proyecto TAEE: <http://www.euitt.upm.es/taee>. Consultada el 18 de diciembre de 2008.
- Varcárcel, M. (2005). *Implicaciones docentes de la Convergencia Europea en Educación Superior*. Talleres de formación del profesorado de la UPM para la Convergencia Europea. Madrid, 21 - 22 junio de 2005
- Wiley, D. (2001) *RIP-ping on Learning Objects*. <http://opencontent.org/blog/archives/230> . Consultada el 18 de diciembre de 2008.