

# Las fases del aprendizaje como pauta para el diseño de un libro interactivo de Introducción a los Ordenadores

Beatriz Otero y Pau Bofill

Dpto. Arquitectura de Computadores, Universidad Politécnica de Catalunya  
C/ Jordi Girona, 1-3, 08034 Barcelona  
{botoero, pau}@ac.upc.edu

## Resumen

En esta comunicación se utilizan las fases del aprendizaje (motivación, conocimiento, comprensión, aplicación y validación) como un criterio de diseño en la *propuesta* de un libro interactivo para la asignatura Introducción a los Ordenadores (programación en C), del primer semestre de la ETSETB-UPC.

En su concepción, el libro utiliza un enfoque basado en proyectos, y una organización de contenidos basada, implícitamente, en tipos abstractos de datos. El libro se desarrolla en 3 etapas, centradas en estructuras de datos de complejidad creciente.

El libro, que se realizará en soporte Moodle, ofrece, por una parte, recursos estáticos tales como objetivos, descripción de contenidos, ejemplos y ejercicios. Por otra parte, el libro ofrece recursos interactivos, como faqs, forums, cuestiones, entregas, pautas de autocorrección y estrategias de recuperación. Una guía de estudio organiza el trabajo del estudiante en itinerarios alternativos, y se proponen juegos y otras actividades de aprendizaje en grupo. El libro puede ser usado como herramienta para el autoaprendizaje.

La comunicación describe los elementos que van a componer el libro, y como mediante dichos elementos se pretenden cubrir cada una de las fases del aprendizaje.

## 1. Motivación

La asignatura Introducción a los Ordenadores (IO) de la ETSETB-UPC es un curso de introducción a la programación en C. En los últimos cursos el enfoque y la metodología de la asignatura han cambiado [3,4], y los profesores nos hemos encontrado con la necesidad de actualizar la documentación. En la actualidad estamos trabajando en un libro interactivo, sobre Moodle [5], cuya propuesta se describe aquí.

En dicha propuesta, los elementos diferenciales por los que creemos necesario escribir un nuevo libro son los siguientes: el enfoque orientado a proyectos, la perspectiva modular basada, implícitamente, en tipos abstractos de datos (TADs), la concepción como herramienta de autoaprendizaje, la interactividad proporcionada por Moodle, y la oferta de juegos y actividades de aprendizaje en grupo.

Para verificar que los recursos ofrecidos por el libro son completos, lo que hacemos en esta contribución es revisar que los recursos ofrecidos cubren cada una de las fases del aprendizaje: motivación, conocimiento, comprensión, aplicación y validación [1].

## 2. Criterios y componentes en el proyecto del libro interactivo para IO

En este apartado enumeramos los elementos a tener en cuenta en la elaboración del libro.

1. Objetivos formativos, organizados en 6 dimensiones: entorno, estructura, lenguaje, algorítmica, modularidad y desarrollo de programas.
2. Objetivos transversales: trabajo autónomo, conciencia de progreso y trabajo en grupo.
3. Organización del aprendizaje por proyectos.
4. Enfoque de contenidos basado implícitamente en TADs.
5. Articulación en 3 bloques o etapas. En cada etapa se construyen y utilizan TADs de complejidad creciente, que se utilizan en las etapas posteriores.
6. Recursos estáticos y dinámicos: faqs, glosarios, forums; objetivos específicos, proyectos parciales, modelos de evaluación; exposición de contenidos, ejemplos y modelos; cuestiones de comprensión, ejercicios; problemas resueltos, herramientas y criterios de evaluación y diagnóstico; estrategias de mejora; entrega, revisión y

mejora de proyectos; ¿qué he aprendido?, para profundizar, ejemplos de evaluación.

7. Planificación detallada del tiempo de dedicación del estudiante (total 120h).
8. Guía de estudio: ¿Cómo utilizar los recursos? Itinerarios. Soporte al autoaprendizaje.
9. Juegos y actividades para aprender en grupo: técnicas de aprendizaje cooperativo, concursos, juegos de mesa, etc.
10. Formato y herramientas de edición.

### 3. Análisis desde la perspectiva de las fases del aprendizaje

En este apartado revisamos la propuesta desde el punto de vista de las fases del aprendizaje.

1. **Motivación:** La organización basada en proyectos estimula la motivación en el sentido de que antepone la necesidad de unos conocimientos (los conocimientos necesarios para realizar el proyecto) a la adquisición de los mismos. El éxito alcanzado por el estudiante en cada una de las etapas genera satisfacción por aprender y motivación intrínseca. Los juegos y las actividades en grupo estimulan la motivación lúdica y social.
2. **Conocimiento:** Desde la perspectiva de un libro, facilitar el conocimiento significa explicitar los objetivos y modelos de evaluación, y poner al alcance del estudiante, de una forma u otra, todos los contenidos necesarios para alcanzar dichos objetivos. Una parte importante de los recursos ofrecidos en el epígrafe 6 del apartado anterior se destinan, naturalmente, a esta fase.
3. **Comprensión:** El enfoque por TADs y la organización por etapas facilita la comprensión, puesto que el objetivo último de cada etapa es el mismo, aprender a programar, pero con recursos de complejidad creciente. La claridad de las exposiciones, los ejemplos y modelos, las cuestiones, los ejercicios y la reflexión sobre el propio aprendizaje son herramientas para ayudar a la comprensión. A fin de tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje, en la guía de estudio se proponen itinerarios alternativos.
4. **Aplicación:** Para esta fase se proponen dos tipos de actividades. Los proyectos de etapa, ya mencionados, y otros problemas

complementarios para acabar de cubrir los objetivos de la etapa.

5. **Validación:** Esta fase va íntimamente ligada a la comprensión y la aplicación. El estudiante necesita saber si lo está haciendo bien. El uso de la herramienta Moodle, ampliada [2], facilita la interactividad con la propia herramienta, con el profesor/autor, y con los demás estudiantes/lectores. En nuestro caso, el libro ofrece FAQs, forums, cuestiones resueltas, ejercicios resueltos, problemas resueltos con herramientas y criterios de valoración, y estrategias de mejora.

### 4. Conclusión

En esta comunicación hemos ilustrado como el análisis en términos de las fases del aprendizaje es una buena herramienta para el diseño de un recurso docente. En particular, para diseñar un libro interactivo para la asignatura IO de la ETSETB-UPC.

### Agradecimientos

Este trabajo ha recibido la ayuda ICE de mejora a la docencia y la ayuda UPC de proyectos específicos. Además, ha sido apoyado por el Ministerio de Educación y Ciencia, bajo proyecto TIN 2004-07739-C02-01.

Por último, agradecemos a los estudiantes de los últimos cursos y a los compañeros de asignatura.

### Referencias

- [1] Bofill P., Miró J. *Las fases del aprendizaje: un esquema para el análisis y diseño de actividades de enseñanza/aprendizaje*. JENUÍ'07. Propuesta de tema específico.
- [2] López L. *Módulo interactivo para la entrega y autoevaluación de ejercicios sobre Moodle*. PFC dirigido por Bofill, P., ETSETB, 2006.
- [3] Otero B., Bofill P. *La asignatura Introducción a los ordenadores en el contexto de la experiencia Áncora, en la ETSETB-UPC*. JENUÍ'05, 229-236, 2005.
- [4] Otero B., Bofill P. *Introducción a los Ordenadores: una forma diferente de aprender y de enseñar*. JENUÍ'06, 331-337, 2006.
- [5] Web de la plataforma Moodle, <http://moodle.org>