

# Formulación de los objetivos de una asignatura en tres niveles jerárquicos\*

Juan J. Navarro, Miguel Valero-García,  
Fermín Sanchez y Jordi Tubella

*Departamento de Arquitectura de Computadores  
Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.  
e-mail: {juanjo, miguel, fermin, jordit}@ac.upc.es*

**Resumen:** Una adecuada formulación de los objetivos didácticos de una asignatura es una poderosa herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este artículo:

- Explicamos qué son los objetivos didácticos de una asignatura poniendo ejemplos de la enseñanza de la informática, y en particular, de asignaturas básicas de arquitectura de computadores (en los textos sobre pedagogía no es frecuente encontrar ejemplos sobre estos temas).
- Proponemos una formulación multinivel de los objetivos didácticos de una asignatura, que está muy relacionada con la estructura de la organización de nuestros centros de enseñanza.
- Mostramos algunas posibles ventajas de la herramienta.
- Proponemos una estrategia para comenzar a redactar los objetivos de una asignatura de forma fácil.

## 1.- INTRODUCCIÓN

Tener definidos los objetivos didácticos de las asignaturas es de gran ayuda para todas las personas involucradas en el proceso de enseñanza-aprendizaje (responsables académicos del centro y del departamento, profesores y alumnos). A pesar de que se ha escrito mucho sobre el tema en ámbitos pedagógicos, en nuestra opinión, la formulación de objetivos es una herramienta poco usada en la enseñanza de las ingenierías y en particular en

---

\* Este trabajo ha sido realizado con la ayuda del departamento de Arquitectura de Computadores de la UPC a través del programa de asignación de créditos a proyectos de mejora de la docencia y con la ayuda de la Facultad de Informática de Barcelona.

las ingenierías de informática. Ahora que estamos inmersos, a nivel nacional, en un proceso de revisión de los planes de estudio, es un buen momento para introducir el uso de los objetivos didácticos en nuestras asignaturas.

### **Definición**

Un objetivo didáctico expresa con claridad lo que esperamos que el alumno haya aprendido al acabar el curso. Informa sobre el resultado o el cambio esperado en el alumno como consecuencia del proceso de enseñanza-aprendizaje (conoce lo que no conocía, entiende lo que no entendía, hace lo que no sabía hacer...)[1], [2].

La lista de objetivos de una asignatura viene precedida por una sentencia del estilo:

*El alumno debe ser capaz de:*

Cada objetivo es un enunciado que contiene:

- Un verbo que expresa el resultado, la acción, el comportamiento mediante el cual el alumno manifiesta lo aprendido.
- Uno o varios complementos que indican el tema sobre el que se espera el resultado y las circunstancias (modo, causa, finalidad, etc.) en las que debe darse el resultado.

Ejemplos de objetivos didácticos bien formulados son:

*Enunciar la ley de Amdahl.*

*Definir el concepto de la memoria cache.*

*Aplicar los postulados del álgebra de Boole para pasar de una expresión lógica cualquiera a una expresión en suma de productos que tenga el mínimo número de operadores.*

*Determinar los cambios producidos en el estado del computador (registros y memoria) al ejecutar una secuencia de como máximo 5 instrucciones del lenguaje ensamblador del Intelx86, con la única ayuda del manual de instrucciones.*

## **2.- NIVELES DE CONCRECIÓN**

Dependiendo del verbo y los complementos utilizados en la formulación de un objetivo, éste puede ser más o menos **General** / **Específico**. Podemos referirnos al nivel de concreción de un objetivo según lo concreto de la acción, del tema o de las circunstancias.

### **a) De la acción**

Un objetivo es específico con respecto a la acción si está formulado con un verbo válido para hacer una pregunta o proponer un ejercicio. Por ello, un objetivo específico sólo admite una interpretación y es directamente evaluable (es decir, se parece a una pregunta de examen pero sin datos concretos)[1]. Los objetivos que se han usado como ejemplo en la sección anterior son objetivos específicos: se puede pedir al alumno que enuncie la ley de Amdahl o que defina lo que es una memoria cache.

Un objetivo general define un marco de referencia, indica la dirección del aprendizaje, pero admite varias interpretaciones. Por ello, no expresa con precisión lo que el alumno tiene que saber hacer para demostrar que ha cumplido el objetivo[1]. Que el alumno comprenda el concepto de memoria cache es un ejemplo de objetivo general. No se puede formular una pregunta de examen con el verbo comprender (*comprenda Ud. el concepto de memoria cache*). Verbos típicos correspondientes a objetivos generales son: conocer, entender, comprender, saber, dominar, ser consciente, etc.

### **b) Del tema**

Según el complemento directo que acompaña al verbo, el tema del que trata el objetivo puede ser más o menos general / específico, es decir, estar más o menos detallado, acotado. El tema circuitos digitales es más general que el tema bloques combinatoriales y éste más que el tema multiplexor.

### **c) De las circunstancias**

El objetivo también puede ser más o menos concreto en función de la existencia o no de otros complementos que aclaran las circunstancias en las que se va a dar la acción, la conducta. A continuación ofrecemos dos ejemplos en orden creciente de concreción respecto a las circunstancias:

*Obtener la tabla de verdad de un circuito combinatorial a partir de una expresión lógica de su funcionamiento*

*Determinar, en menos de cinco minutos, los cambios producidos en el estado del computador al ejecutar una secuencia de como máximo 5 instrucciones de lenguaje ensamblador del Intelx86, usando únicamente el manual de instrucciones.*

### **3.- FORMULACIÓN JERÁRQUICA MULTINIVEL**

Proponemos una formulación jerárquica multinivel de los objetivos didácticos de una asignatura en la que se relacionan el nivel de concreción de los objetivos con los niveles jerárquicos de la organización docente en la universidad.

Los entes involucrados en la organización de la docencia de una asignatura son:

- El centro docente (facultad, escuela) responsable del plan de estudios al que pertenece la asignatura.
- El departamento asignado para impartirla.
- El profesor (o grupo de profesores) que la imparte.
- El alumno que la cursa.

Entendemos los objetivos de una asignatura, a un cierto nivel de formulación, como un contrato o acuerdo entre dos de estos entes vecinos. Por ejemplo, cuando el centro encarga una asignatura a un departamento, ambos deberían acordar qué deberán saber los alumnos al final del curso. Este acuerdo o contrato es la lista de objetivos de la asignatura a nivel centro-departamento.

Con esta visión, proponemos una formulación de los objetivos de una asignatura en tres niveles (tres contratos):

Nivel 1. Centro-departamento

Nivel 2. Departamento-profesor

Nivel 3. Profesor-alumno

Conforme aumenta el nivel, aumenta también:

- el nivel de concreción de la acción, tema y circunstancias,
- el número de objetivos y
- la facilidad para hacer modificaciones en la formulación de los objetivos de un año para otro.

La formulación es jerárquica porque a cada objetivo de un nivel determinado le corresponden uno o varios del siguiente nivel que lo concretan.

Veamos ahora algunos aspectos particulares de cada uno de los tres niveles.

### **a) Nivel centro-departamento**

Los objetivos a este nivel se derivan de los objetivos formativos del plan de estudios al que pertenece la asignatura. Son un contrato entre el centro y el departamento y cualquier modificación de su formulación debe ser aprobada en el órgano pertinente del centro. Para que sean operativos deben ser pocos y generales. Un ejemplo:

*Comprender la estructura interna, a nivel de análisis y síntesis de circuitos digitales, de un procesador RISC sencillo.*

### **b) Nivel departamento-profesor**

Los objetivos a este nivel representan un contrato entre el departamento y los profesores que imparten la asignatura. Un ejemplo de objetivo a este nivel, que podría ser uno de los objetivos que concretan el ejemplo anterior, es:

*Sintetizar sistemas secuenciales basados en el modelo de Mealy*

Cualquier modificación de estos objetivos debe ser aprobada por el órgano correspondiente del departamento, puesto que puede afectar a otras asignaturas del propio departamento y porque el departamento debe velar para que se cumpla el contrato que tiene firmado con el centro. En el ejemplo anterior el departamento podría plantearse, posiblemente promovido por un profesor de la asignatura, pasar del modelo de Mealy al de Moore. Como esta modificación no afecta al objetivo más general correspondiente de nivel anterior, podría hacerse sin involucrar al centro.

### **c) Nivel profesor-alumno**

En este nivel, los objetivos se formulan con el máximo nivel de concreción y representan un contrato entre el profesor y sus alumnos. Este contrato acarrea un compromiso para el profesor por lo que respecta a la evaluación (“si aprendéis todo esto entonces aprobaréis la asignatura”) y también en cuanto a los métodos docentes a utilizar, ya que deberá prever en su plan docente actividades apropiadas para que los alumnos puedan alcanzar los objetivos formulados. Uno de los posibles objetivos a este nivel, que se corresponde con el ejemplo anterior, podría ser:

*Diseñar sistemas secuenciales basados en el modelo de Mealy de cómo máximo 2 señales de entrada y 4 estados, usando el mínimo número de puertas NAND y biestables tipo JK.*

Después de un tiempo de impartir el curso, los profesores de la asignatura podrían decidir que los biestables tipo D resultan más fáciles de entender que los JK, y modificar entonces este objetivo específico sin que este

cambio tenga que ser aprobado por el departamento, entendiendo que no afecta al objetivo de nivel anterior correspondiente.

Los objetivos, a todos los niveles, pueden negociarse entre las partes, incluso en el caso profesor-alumno. Esta estrategia aumenta la motivación del estudiante y su compromiso en relación al proyecto de aprendizaje que representa para él la asignatura.

#### **4.- VENTAJAS DE LA FORMULACIÓN DE OBJETIVOS**

La formulación jerárquica de los objetivos de una asignatura es de gran importancia para todos los implicados en el desarrollo de la asignatura: alumno, profesor y responsables académicos tanto del departamento como del centro. En nuestra opinión, esta herramienta puede conseguir motivación, compromiso y satisfacción de todas las partes involucradas y contribuir a mejorar la calidad de la docencia.

Si los objetivos didácticos están bien formulados, entonces

##### **el alumno:**

- tiene claro, desde el comienzo, qué es lo que se espera de él, lo cual disminuye la tensión de cara al examen porque hay menos terreno para las sorpresas y le permite enfocar los esfuerzos en la dirección correcta desde el primer momento,
- tiene todos los elementos de juicio para autoevaluar su proceso de aprendizaje, revisando periódicamente la lista de objetivos y preguntándose, por ejemplo, si sabe ya diseñar circuitos secuenciales,
- está preparado, desde el primer momento, para diferenciar lo importante de lo secundario (con respecto a lo que se le explica en clase o en los libros),
- está más motivado porque le resulta fácil ver el resultado final como asequible;

##### **el profesor:**

- tiene autonomía suficiente para adaptar los objetivos de la asignatura a nivel profesor-alumno a su criterio (mientras respete los objetivos de nivel departamento-profesor),
- tiene más facilidad para seleccionar los métodos más adecuados para cada uno de los objetivos perseguidos, lo cual facilita una recomendable diversificación de estrategias,
- tiene claro cómo deben ser los exámenes,

- tiene mucho más fácil la coordinación con el resto de profesores de la asignatura y con los profesores de otras,
- puede evaluar su tarea docente por el porcentaje de alumnos aprobados, siempre que los exámenes los pongan otros profesores usando adecuadamente los objetivos a nivel profesor-alumno;

**el responsable académico del departamento y del centro:**

- puede identificar posibles lagunas o solapamientos en el plan de estudios,
- tiene todos los elementos de juicio para tomar decisiones sobre la conveniencia o no de añadir, quitar o modificar objetivos, prerrequisitos, etc., de algunas asignaturas, de forma que las decisiones sean coherentes con los objetivos del plan de estudios.

## **5.- CÓMO EMPEZAR**

El proceso lógico de formulación de objetivos sería redactar primero los de nivel centro-departamento, refinar después cada uno de ellos para obtener los de nivel departamento-profesor y finalmente obtener los de nivel profesor-alumno. No obstante, este proceso que va de lo más general a lo más específico resulta difícil cuando no se tiene agilidad en la formulación de objetivos (ésta al menos ha sido nuestra experiencia).

Proponemos ahora una estrategia que resulta mucho más fácil para empezar, porque realiza el camino en sentido inverso, partiendo de elementos muy concretos y conocidos. Se trata de tomar los exámenes de la asignatura correspondientes a los últimos años y clasificar las preguntas por tipos (normalmente no hay demasiados tipos diferentes de preguntas). Luego, para cada tipo de pregunta resulta relativamente fácil redactar un objetivo específico que se corresponda con tal tipo de pregunta.

Es posible que este procedimiento produzca alguna sorpresa, especialmente si se tiene en cuenta la frecuencia y el peso de cada tipo de pregunta en los exámenes. Por ejemplo, puede ocurrir que un objetivo tenga una presencia en los exámenes mucho mayor de lo que parece razonable, mientras que otros que habría que considerar como importantes apenas se preguntan nunca. Por tanto, este procedimiento necesitará normalmente una revisión, que puede representar eliminar algunos objetivos específicos y añadir otros. Se obtiene así una primera versión de los objetivos de nivel profesor-alumno, a partir de la cual pueden obtenerse los de niveles más generales.

## **6.- CONCLUSIONES**

Con este artículo hemos pretendido acercar el tema de la formulación de objetivos de una asignatura a la enseñanza de la informática, poniendo ejemplos de objetivos didácticos del área de Arquitectura y Tecnología de Computadores.

Proponemos una formulación jerárquica en tres niveles que puede ayudar a clarificar las relaciones entre los implicados en la asignatura: el centro, el departamento, los profesores y los alumnos.

También proponemos una estrategia que puede ser útil para empezar a formular los objetivos de una asignatura y que comienza analizando los exámenes de los últimos años.

El tema de los objetivos va más allá de lo expuesto en este breve artículo. Todos los ejemplos que hemos utilizado pertenecen al ámbito del los conocimientos, pero existen también los ámbitos de las destrezas o habilidades y de las actitudes. Además, es muy importante la clasificación de los objetivos en función del nivel de competencia [3], por la incidencia que puede tener en los métodos docentes utilizados.

## **7.- REFERENCIAS**

- [1] Morales Vallejo, P. Los Objetivos Didácticos. Cuadernos Monográficos del ICE, Universidad de Deusto. Bilbao, 1995.
- [2] Ramsden, P., Learning to teach in higher education. London, Routledge, 1992
- [3] Bloom, B.S., Hastings, J.T. y Madaus, G.F., Taxonomía de los objetivos de la educación, Tomo I (conocimientos) y Tomo II ( dominio afectivo), Ed. Marfil, Alcoy 1973.