

Aprendizaje activo en el aula

Miguel Rebollo

Dept. Sistemas Informáticos y Computación
Universidad Politécnica de Valencia
46022 Valencia
e-mail: mrebollo@dsic.upv.es

Resumen

La transmisión unilateral de conocimientos por parte del profesor en la educación superior debe ser sustituido por un ambiente que fomente la autoformación de los alumnos. En este artículo se presenta el ciclo de aprendizaje por experiencias: un método que permite integrar en una sesión “teórica” los distintos estilos de aprendizaje de los alumnos así como tener en cuenta sus conocimientos previos.

1. Introducción

Actualmente estamos presenciando una reestructuración fundamental en la forma de pensar acerca de la naturaleza y el propósito de la educación. Este cambio podría resumirse en la siguiente idea: “*el énfasis de la educación superior no debe recaer sobre la transmisión de contenidos, sino en el proceso de adquisición de los mismos*”. [1]

Cuando los adultos aprenden por sí mismos, siguen una secuencia de pasos y muestran un estilo de aprendizaje personal. La manera de aprender depende extraordinariamente de los conceptos previos del alumno y de cómo relaciona éstos con los nuevos conceptos que se le presentan. Ésta es la base del *aprendizaje significativo* de Ausubel, en contraposición con el aprendizaje memorístico, en el que el profesor es un mero transmisor de conceptos que el alumno debe retener exactamente con la misma estructura.

En la actualidad existen una gran diversidad de métodos que intentan adaptarse a los nuevos esquemas de aprendizaje, entre los que se encuentran el método del caso o el aprendizaje por proyectos, por citar los ejemplos más significativos.

Las principales limitaciones de estos métodos para su aplicación en el aula son:

- Son actividades largas, que se suelen desarrollar a lo largo de todo un cuatrimestre.
- Requieren un esfuerzo importante por parte de los profesores.
- En el caso del aprendizaje por proyectos, es necesaria una coordinación entre las distintas asignaturas, lo que conlleva un esfuerzo adicional.
- Es de difícil aplicación cuando se trabaja con grupos grandes.

En este artículo se presenta el *ciclo de aprendizaje por experiencia*, según el cual una sesión comienza con una experiencia que es guiada sistemáticamente para garantizar que se realizan los enlaces entre lo observado y la teoría o la práctica del concepto sobre el que se ha experimentado [2]. En concreto, se presenta la experiencia de aplicación del *ciclo de aprendizaje por experiencias* en la asignatura de Introducción a la Informática en la Licenciatura de Administración y Dirección de Empresas.

El contenido del resto del artículo se estructura de la siguiente forma: en la sección 2 se reseñan las líneas generales de la asignatura en la que se ha aplicado esta metodología. La sección 3 describe el ciclo de aprendizaje por experiencias. La sección 4 muestra algunos ejemplos de aplicación en la asignatura arriba indicada, evaluando los resultados obtenidos. Para finalizar, en la sección 5 se presentan las conclusiones a las que se ha llegado tras la aplicación de esta metodología.

2. Contexto de aplicación

La Licenciatura en Administración y Dirección de Empresas (ADE) en la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) está enfocada a un perfil que se adecue a las características de las empresas que predominan en la Comunidad Valenciana. En consecuencia, se busca un profesional especializado en empresas industriales, agroalimentarias, constructoras o de servicios con conocimientos básicos de las tecnologías de las diferentes empresas. Así mismo, se considera imprescindible el conocimiento de herramientas de ayuda a la toma de decisiones.

Uno de los aspectos que se considera clave es la formación del alumno en Tecnología de la Información (TI), tal y como muestra la carga de créditos asignada a asignaturas obligatorias y optativas [5][6].

La asignatura en la que se ha desarrollado el trabajo expuesto en el presente artículo es “*Introducción a la Informática*”, una asignatura obligatoria que se imparte en el cuarto semestre. De acuerdo a los niveles de formación en TI que se exponen en [6], se trata de una formación de nivel I, es decir, una formación básica en Ofimática (en sus aspectos de Informática y Telemática) como usuario.

A pesar del reparto de créditos en teoría (3) y prácticas (3), se trata de una asignatura eminentemente práctica, donde los objetivos principales son aquellos que tienen que ver con el desarrollo de habilidades en los alumnos, en concreto las referentes al uso de aplicaciones ofimáticas básicas (procesador de textos, hoja electrónica de cálculo, sistema gestor de bases de datos –SGBD– y servicios básicos de Internet) [4]. Los contenidos teóricos quedan limitados a la arquitectura general de un computador y al diseño de bases de datos. Es precisamente al aprendizaje de estos conceptos “teóricos” al que se ha aplicado el ciclo de aprendizaje por experiencias. En el primer caso, se cuenta con los conceptos previos que los alumnos tienen sobre qué es un ordenador y qué componentes mínimos debe tener. En el segundo, se trata de un concepto completamente nuevo con el que se enfrentan por primera vez en esta asignatura.

3. Ciclo de aprendizaje por experiencias

La experiencia previa y los conocimientos adquiridos son elementos de mucha relevancia en el aprendizaje de adultos. Las características principales de un estudiante adulto (universitario) son [2]:

1. Su comportamiento ante el aprendizaje ha cambiado de la dependencia de otras personas (profesores) a un comportamiento autodirigido, en el que son ellos mismos los que marcan los pasos a seguir y su propio ritmo.
2. A lo largo de su aprendizaje han ido descubriendo una serie de conceptos que constituyen una fuente de aprendizaje adicional extraordinariamente rica. Lo ideal sería emplear esos conocimientos previos como base para construir sobre ellos los esquemas y relaciones con los conceptos nuevos.
3. El tipo de tarea que va a desempeñar en su ejercicio profesional es una fuente de motivación importante. Esto suele provocar sentimientos de rechazo ante asignaturas a las que no se les ve ninguna utilidad.
4. Tiene un enfoque centrado en el problema, en lugar de una aproximación centrada en el contenido. El estudiante adulto valora los conocimientos que adquiere en tanto en cuanto le permiten resolver problemas, no por la simple acumulación de los mismos.

Estas características, que podemos asumir que están presentes en la gran mayoría de los estudiantes universitarios, apoyan la idea de que en la enseñanza superior es importante emplear una metodología docente que cumpla las expectativas de los alumnos.

El ciclo de aprendizaje por experiencias [2] describe el desarrollo de una sesión que comienza con una experiencia y a partir de la cual pueden extraerse los conceptos teóricos que la soportan.

Cada una de las fases del ciclo de aprendizaje tiene objetivos diferentes:

1. *Experimentar*: generar información sobre sentimientos, sensaciones, deseos o acciones a partir de una experiencia en grupo.
2. *Compartir*: Recoger la información y compartir notas (en este paso los alumnos pueden observar cómo una misma experiencia puede verse de distinta forma según la persona).

3. *Interpretar*: Hacer que la información que se ha recogido tenga sentido.
4. *Generalizar*: Desarrollar hipótesis comprobables o abstracciones de los datos.
5. *Aplicar*: Planificar cómo aplicar las nuevas ideas en otro lugar o revisar cómo ha tenido lugar el aprendizaje.

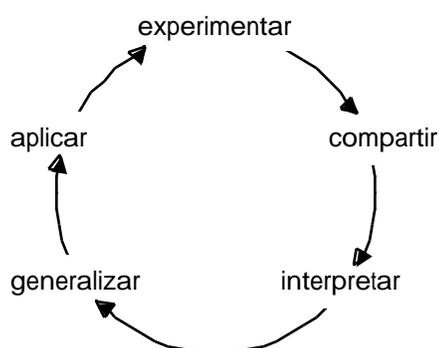


Figura 1. Ciclo de aprendizaje por experiencias

Una característica adicional, que resulta importante para fomentar la autonomía en el aprendizaje, es que permite involucrar a todos los alumnos que están presentes en el aula en algún punto del ciclo, en función del estilo de aprendizaje del alumno. En [3] se definen los siguientes estilos:

- *Activistas*: se crecen ante nuevas experiencias y aprendizajes activos.
- *Reflexivos*: prefieren disponer de tiempo para explorar y revisar, proyectar, realizar proyectos y observaciones.
- *Teóricos*: les apasionan las exploraciones lógicas dentro de un esquema racional.
- *Pragmáticos*: les gusta aplicar las ideas para ver si realmente funcionan.

Según estos estilos, los alumnos se “engancharán” en distintos instantes de la sesión. Por ejemplo, un *activista* comenzará en la fase de experimentación, mientras que un alumno *pragmático* se sentirá atraído en la fase de aplicación.

Las fases propuestas en el ciclo de aprendizaje se ajustan a las características del alumno de educación superior en general y al estilo de cada alumno en particular, de manera que parece una técnica útil para desarrollar las tareas docentes en

un entorno de innovación y personalización del aprendizaje.

4. Aplicación y resultados obtenidos

Como se ha comentado anteriormente, este método se ha aplicado a la docencia de la asignatura “Introducción a la Informática” en ADE. El tamaño del grupo era de entre 80 y 100 alumnos y las sesiones de dos horas de duración. Los resultados que aquí se muestran corresponden al curso 1999-2000 y al principio del curso 2000-2001.

Los métodos empleados en las sesiones teóricas han ido variando, de acuerdo a los objetivos de cada sesión y al concepto que en ella se trata. Así, se ha alternado el aprendizaje por experiencias con lecciones magistrales participativas o sesiones de resolución de casos en grupo.

En concreto, las sesiones que se presentan en este artículo son dos: una de explicación de la arquitectura de un computador y otra para las fases de normalización de una base de datos.

4.1. Arquitectura de un ordenador

Es la primera sesión de la asignatura. Tiene como objetivos que alumno, al acabar la sesión:

- Identifique los componentes de un ordenador
- Clasifique cada componente por su función
- Construya un esquema que asocie cada componente a un elemento de la arquitectura Von Neumann

En los últimos años se ha observado que cada vez es menor el número de alumnos que no dispone de un ordenador en su casa (en concreto, en este curso todos los alumnos tenían al menos uno). Por otra parte, los alumnos están habituados a cierta terminología sobre TI y conocen términos como “procesador”, “memoria”, “megas”, etc..., aunque en ocasiones su significado no sea el correcto.

En este caso se va a tratar con una idea ya conocida por el alumno, que acude con una serie de conceptos previos sobre qué es un ordenador y cómo funciona.

La fase de *experimentación* construyen una lista con las características que tendría el ordena-

que ellos se comprarían para uso personal (sin ninguna restricción).

Una vez elaborada la lista, la *ponen en común* en pequeños grupos (entre 4 y 6 personas) y elaboran una lista común en la que todo el grupo esté de acuerdo. Tampoco tienen limitaciones al elaborar esta lista: pueden escoger una de las ya realizadas, confeccionar una nueva con los componentes de cada lista individual o incluso crear una lista nueva partiendo de cero. Cuando todos los grupos han acabado, se crea una lista común con todos los componentes que han aparecido en las listas o con componentes nuevos que se les ocurren sobre la marcha. Al final, en la pizarra se ha conseguido una lista exhaustiva de los componentes que pueden formar parte de un ordenador personal. En esta lista se detectan ausencias importantes. Los componentes que suelen aparecer son componentes habituales en una casa. Parece lógico que no aparezcan medios de almacenamiento masivo, como discos magneto-ópticos, cintas o unidades zip/jaz. Sin embargo, se detecta una carencia que puede ser importante: las *tarjetas de red*.

En la fase de *interpretación* se les insta a clasificar los componentes que han surgido, sin proponer ninguna característica en concreto. Los propios alumnos van realizando y discutiendo las sugerencias, hasta que se llega a un punto en el

que todos los componentes tienen al menos un compañero. Al terminar el proceso, han quedado agrupados los siguientes conceptos:

- CPU, procesador, ventilador, disipador.
- Memoria (es el único que quedó solo porque no se pusieron de acuerdo).
- Cables internos, placa base.
- Disco duro, disquetera, CD-ROM, DVD, grabadora de CD, grabadora de DVD.

El resto de componentes han quedado agrupados en bloques pequeños, atendiendo a medio al que hacen referencia y no a su función:

- Tarjeta de sonido, altavoces, micrófono.
- Tarjeta gráfica, capturadora de vídeo, sintonizadora de TV.
- Módem, webcam.
- Impresora, escáner.
- Monitor, teclado, ratón

Como se puede observar, los componentes han quedado agrupados siguiendo los elementos de la arquitectura de VonNewmann. Los elementos de E/S han quedado dispersos, pero es fácil hacer ver a los alumnos que todos los elementos que no están en la primera clasificación se trata de un gran grupo que permite la comunicación de los computadores con los usuarios.

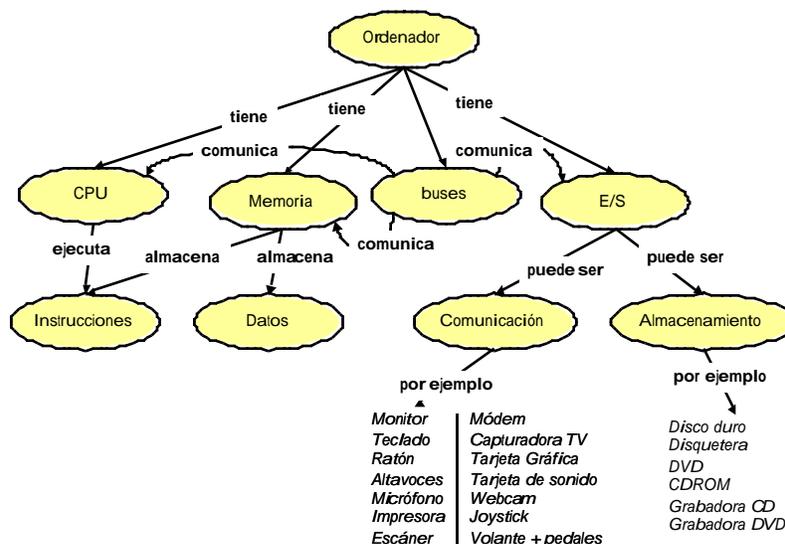


Figura 2. Mapa resumen sobre el concepto de ordenador

Toda esta preparación simplifica la parte de *generalización*, en la que se expone la arquitectura de VonNewmann. En ella se describe brevemente la función de cada componente y se explica la función de aquellos elementos que alguien no conoce. Debe notarse que en el trabajo en grupos ellos mismos se han explicado entre ellos qué son algunos de éstos componentes y su función. El resultado de esta etapa queda resumido en el mapa de la Figura 2.

Por último, los alumnos ponen de manifiesto los conceptos que han aprendido en la fase de *aplicación*. Deben que “adquirir” un equipo con las características que cada grupo estime oportunas para una función determinada. El caso propuesto es la creación de una tienda virtual, en la que deben insertar un catálogo de productos en línea.

4.2. Normalización de bases de datos

Esta asignatura es el primer contacto del alumno con las bases de datos. Por ello, es necesario no sólo que utilicen un SGBD para construir bases de datos sencillas de uso personal, si no que antes deben aprender a diseñar una base de datos.

Debido a la novedad de esta unidad y a la dificultad que tiene para los alumnos, en cada sesión sólo se trabaja con una de las formas normales. En cada sesión se ha utilizado el ciclo de aprendizaje por experiencias.

Como ejemplo se expone la sesión en la que se trabaja con la primera forma normal (las demás son análogas desde el punto de vista de la metodología docente). Los objetivos son que el alumno, al acabar la sesión:

- Reconozca si una tabla está en primera forma normal.
- Aplique la 1ª FN si no está normalizada.

En este caso, los conceptos previos de los alumnos son nulos, desde el punto de vista de bases de datos. Por eso las fases deben ser más guiadas que en el primer ejemplo.

En la fase de *experimentación* se expone un enunciado sencillo con algunos datos, para que reflexionen sobre los problemas potenciales que pueden aparecer. El requerimiento es el siguiente: “Dado un código de departamento, conocer su nombre, director y los empleados de ese departa-

mento con su nombre, categoría y dedicación”. Se les plantea que indiquen qué es lo peor que puede ocurrir y se ven ejemplos de mal funcionamiento de la base de datos.

En la fase de *colaboración* se pide a los alumnos que piensen cómo dividir la tabla en dos partes, de forma que se mantenga toda la información y se eliminen los riesgos que se han puesto de manifiesto antes. Los alumnos se reúnen por grupos y elaboran una propuesta. Aproximadamente el 10% del grupo separó correctamente las tablas, incluyendo el campo para la relación. Un 20% adicional separó los datos, pero no fue capaz de relacionar las dos tablas de forma correcta.

La fase de *interpretación* se dedica a hacer una puesta en común sobre las alternativas escogidas. Después de exponer algunas de ellas, se intenta averiguar cuáles son las correctas y los problemas que pueden aparecer en las incorrectas.

Después de haber trabajado con las tablas generadas por los alumnos y obtener la solución correcta, se explican los criterios para reconocer si una tabla está en primera forma normal y el proceso que se debe seguir para normalizarla (fase de *generalización*).

Para terminar, se les plantea un conjunto de requerimientos a partir de los cuales deben construir una base de datos. En esta sesión sólo tienen que *aplicar* los criterios que se han explicado y conseguir que todos los requerimientos estén en primera forma normal (algunos de ellos ya están normalizados).

5. Conclusión

El ciclo de aprendizaje por experiencias es un método que fomenta en el alumno el aprendizaje autónomo y se ajusta tanto a las características de los alumnos de enseñanza superior como a los distintos estilos de aprendizaje.

Se ha aplicado con éxito para conducir algunas de las sesiones de teoría de la asignatura “Introducción a la Informática” en ADE.

Este método permite explicar conceptos teóricos partiendo de observaciones y de experiencias. La forma de trabajo requiere que las sesiones sean lo suficientemente largas como para trabajar los conceptos sin limitaciones. Es más práctica con grupos medios o pequeños, pero puede adaptarse

sin muchos problemas a grupos numerosos, como es el caso expuesto.

Referencias

- [1] Boud, D. *Developing Student Autonomy in Learning*. D. Boud Ed. 1988.
- [2] Henderson, P. *Promoting Active Learning*. The Effective Trainer Series. National Extension College. 1989.
- [3] Honey, P. *The Manual of Learning Styles*. P. Honey Ed. 1986.
- [4] Rebollo, M. [página web]. *Introducción a la Informática*.
<http://www.dsic.upv.es/~mrebollo/ade>.
[accedida el 21/02/2000]
- [5] Torralba, J.M. et al. *Diversas Aproximaciones a la formación en informática de gestión en la Universidad Politécnica de Valencia*. Actas de JENUI '99. 1999.
- [6] Torralba, J.M. et al. *La formación en tecnología de la información en las titulaciones de Administración y Dirección de Empresas y de Economía en la Comunidad Valenciana*. Actas de JENUI '99. 1999.