

APRENDIZAJE A TRAVES DE LA ESCRITURA: EXPERIENCIAS.

José Miró Julià

*Dept. de Matemàtiques i Informàtica
Universitat de les Illes Balears
Campus UIB
07071 Palma de Mallorca
e-mail: joe@ipc4.uib.es*

RESUMEN: Durante el curso 1999-2000 he usado un nuevo método de aprendizaje consistente en hacer que los alumnos aprendan los contenidos de la asignatura escribiendo sobre ella. En este artículo se presenta una evaluación de los resultados obtenidos.

1.- INTRODUCCIÓN.

En mis años de docente he observado que puedes esperar de los alumnos que aprendan datos, ejemplos, circuitos, algoritmos, pero que raramente entienden el significado de los datos y ejemplos, o los razonamientos seguidos en el diseño de circuitos y algoritmos. El conocimiento que obtienen los alumnos es principalmente *pasivo* (reciben información, la almacenan, la olvidan). En contraposición podemos definir conocimiento *activo* a aquel basado en fundamentos y razonamientos con el cual, a partir de datos, se pueden deducir conclusiones y en definitiva, generar nuevos conocimientos. En todo saber el conocimiento activo es mucho más conveniente que el pasivo, y muy especialmente en la informática, donde lo que se ha explicado en primero puede ser obsoleto cuando los alumnos acaben la carrera cinco o seis años después. El conocimiento pasivo pasa, el conocimiento activo, los razonamientos y fundamentos, son perdurables.

En el Jenui'99 presenté una experiencia que empezaba a poner en práctica en la cual los alumnos aprenden el contenido de la asignatura de Estructura de Computadores escribiendo sobre ella [1]. El objetivo de esta innovación es el de conseguir que los alumnos tengan un conocimiento activo de la asignatura. En el artículo se explica cómo la escritura es un buen vehículo para conseguir este tipo de conocimiento ya que exige al alumno que primero haga suya la idea a exponer, a que no deje agujeros en sus líneas de razonamiento, o a que busque ejemplos adecuados a sus razonamientos. Como ventaja adicional, los alumnos aprenden a escribir. Los resultados obtenidos han sido muy buenos y la evaluación que han hecho los alumnos del curso también ha sido muy positiva. En este artículo discutiré los resultados obtenidos tras este primer año de la experiencia.

Es importante notar que la escritura no es la forma en la que se *evalúan* los conocimientos del curso sino la forma cómo los alumnos *aprenden* estos conocimientos. No se trata de enseñar mediante el 'método tradicional' y después pedir un informe, sino que en clase se aprende a escribir sobre un tema y *así* se aprenden los conocimientos del tema.

El curso se ha estructurado en cinco ciclos. En cada uno de ellos se introduce a los alumnos las ideas básicas de un tema de la asignatura y de un tema de escritura. Los temas desarrollados pueden verse en la Figura 1. El ciclo se desarrolla en unas cinco semanas (20 horas de clase) y al final del mismo los alumnos, en equipos de dos personas, han de entregar un documento del tema de arquitectura del ciclo. Este documento se valorará en función de sus contenidos –sobre todo de la calidad de sus razonamientos– y de la calidad de la escritura, según lo expuesto en el ciclo. Los cinco documentos representan dos terceras partes de la nota final del curso, la tercera parte restante se obtiene de un examen de problemas. Algunos de los documentos entregados por los alumnos durante el curso pueden descargarse de <http://dmi.uib.es/people/joc/teach/EstrC.html>.

Dentro de cada ciclo se dedican dos horas a exponer brevemente las ideas principales del tema de arquitectura, otras dos a exponer el tema de escritura, entre cuatro y seis horas se dedican a problemas y el resto se dedica a escribir el documento. Esto está en consonancia con los objetivos propuestos: la mayor parte del tiempo de clase se dedica a aprender el tema a base de escribir sobre él.

Ciclo	Tema de Arquitectura	Tema de Escritura
1	Aritmética	Edición
2	El procesador	Claridad de frases
3	La segmentación	Estructura de párrafos
4	La unidad de memoria	Estructura de secciones
5	Entrada/Salida	Tablas y gráficos

Figura 1: Contenido de los ciclos

Durante el año he ido estudiando los resultados obtenidos, he hablado mucho con los alumnos y al final he hecho una encuesta valorativa de la experiencia. Dados los resultados y las respuestas de los alumnos presento en este artículo mi valoración del método. Es una valoración subjetiva, pero he intentado basarla en hechos observables y no en intuiciones para hacerla lo más fiable posible.

2.- VENTAJAS DEL METODO

Usando la escritura como vía para el aprendizaje los alumnos aprenden a escribir. Pero además de esta ventaja obvia que presenta el método, existen otras. Describo a continuación las que considero más importantes. Aunque las ventajas están interrelacionadas, para explicarlas las he dividido en tres grupos: mejor conocimiento, mejor comunicación y mayor autonomía.

El conocimiento obtenido por los alumnos es más profundo que con la enseñanza tradicional. Para poder escribir sobre un tema los alumnos han tenido que hacer suyos los conocimientos que han expuesto. Gracias a esto, han aprendido a relacionar conceptos entre diferentes temas y entre diferentes asignaturas: a menudo usaban conocimientos obtenidos en otras asignaturas para mejorar sus escritos en ésta. También están más seguros de sus conocimientos. Saben qué es lo que saben y qué es lo que no. Durante el curso se dieron cuenta de lo que yo les dije el primer día: sólo puedes escribir bien de lo que sabes. El papel no engaña.

Los alumnos han aprendido a comunicarse. Esto es más que simplemente aprender a escribir. Aparte de saber poner las palabras unas detrás de otras, han aprendido cuál es la estructura de una exposición efectiva, dónde debe ir la información importante de cada frase, de cada párrafo, de cada sección. Han aprendido a identificar al lector con quien quieren comunicarse y a escribir pensando en él.

Esto a su vez les ha ayudado a leer mejor. Esta mejora no es algo que se haya enseñado durante el curso, sino que está unido al aprender a escribir. Y han tenido que aplicar esta mejora de su capacidad de lectura, ya que la explicación del tema hecha en clase es breve y sólo de las líneas básicas. El resto de la información que necesitan para escribir el informe la han de obtener de textos que han de leer y entender.

Los alumnos se han vuelto más autónomos. Al cabo del año han tenido repetidamente que aprender y explicar un tema. A partir de una pequeña información inicial han tenido que escoger y delinear el tema que quieren tratar, determinar cuáles son los campos de los que no saben lo suficiente y han de aprender más, buscar la información pertinente, digerirla y unirla al conocimiento que ya tienen. Todo esto lo han hecho con cada vez menor ayuda del profesor. Al final del curso saben leer, aprender, comprender y exponer un tema ellos solos.

3.- INCONVENIENTES

Como todo en esta vida, este método también presenta inconvenientes. Algunos los había previsto y se exponen en el artículo anterior [1], otros se han presentado imprevistos. En todo caso es importante tener presentes los inconvenientes identificados para tratar de disminuir los efectos.

La mayor parte de los trabajos entregados se pueden considerar *light*. Son de divulgación, cualitativos, sin entrar en detalles en los temas complejos. Un motivo de esto es que el escritor ha de saber bien y tener mucha seguridad en lo que explica, conque el tema expuesto ha de estar algo por debajo de su nivel de conocimientos. Esto explica algo, pero no todo. Creo que los alumnos han evitado dificultades, han buscado temas sencillos y han circunvalado las partes complejas. Es decir, dentro de lo que han podido han ido a lo fácil. Este es un problema difícil de resolver ya que es importante dejar libertad de elección de tema y enfoque a los alumnos para poder fomentar muchas de las ventajas comentadas en la sección anterior.

El aprendizaje a través de la escritura va muy bien para entender conceptos, pero la asignatura exige también habilidades en la resolución de problemas. No he encontrado una buena manera de compaginar ambas cosas. Para cumplir con el objetivo de ser capaz de resolver problemas, los alumnos disponían de una lista de problemas resueltos y un tercio de la nota del curso provenía de un examen sobre los problemas de la lista. A los alumnos no les gustaron ni los problemas, ni el examen. Y con razón. Tal como me escribió un alumno en la encuesta final de curso "Preparar el examen se ha convertido en una tarea prácticamente burocrática que desentona totalmente con el espíritu y esencia en que se ha desenvuelto el resto del curso".

Otra idea fue la de requerir el diseño y la resolución de problemas originales en los trabajos. Tras dos ciclos vi que los alumnos no eran capaces de crear problemas y encajarlos dentro de sus trabajos. Decidí que era una tarea demasiado difícil y, quizá prematuramente, eliminé el requisito. En cursos venideros será prioritario buscar otras maneras de abordar los problemas.

4.- CONSEJOS PARA EL QUE QUIERA HACER LA PRUEBA

Es la primera vez que se ha llevado a cabo una experiencia de este tipo. Yo tenía unas ideas sobre qué se podía hacer, pero ante la falta de experiencia he estado abierto durante todo el curso a las sugerencias de los alumnos y he estado preparado para hacer todos los cambios necesarios en cuanto

hiciera falta. Si alguien quiere poner en marcha una experiencia de este tipo, estos consejos le pueden resultar útiles.

La evolución es lenta. En cualquier asignatura los alumnos conocen mejor el Tema 1 después de haber explicado el Tema 2, aún en el caso que éste tenga poco que ver con aquel. Esto es marcadamente cierto con este modelo de enseñanza. He repetido innumerables veces "Esto no está bien, pero no os preocupéis es al final de curso que tiene que estar bien. Tenéis todo el año para aprenderlo". Se lo decía a los alumnos, pero también me lo repetía a mí mismo. Esta paciencia se ha visto ampliamente recompensada. Saber explicar un conocimiento es un proceso global y aunque te puedes ir fijando en aspectos parciales, no hay claras etapas a cumplir.

Es bueno que trabajen en equipo. Puse a los alumnos a trabajar por parejas para reducir la carga de trabajo, tanto la suya, como sobre todo la mía. Ha sido una buena idea, pero no por la reducción, sino porque los alumnos han tenido con quien compartir y comparar sus ideas, con quien discutir cómo hacer las cosas, a quien explicar y ser explicado. Dudo que se hubiera obtenido tan buen resultado si los trabajos se hubieran desarrollado individualmente. También he promovido el trabajo entre equipos –por ejemplo, haciendo intercambios de índices comentados– pero he visto que las ventajas de comunicación se daba esencialmente entre miembros del equipo.

Uso de ejercicios de escritura. A principio de curso, las clases de escritura consistían esencialmente en una pequeña charla y después hacerles escribir, y a veces sacar alumnos a la pizarra para ver lo que habían hecho. El resultado no fue demasiado bueno. Con el tiempo fui evolucionando hacia una lista de ejercicios concretos que los alumnos debían hacer en tiempo de clase. Los ejercicios propuestos iban en consonancia con el tema de escritura del ciclo y están diseñados para que se hagan sobre los informes a entregar. Así se aprovecha mejor el tiempo de clase y se disminuye la carga de trabajo del alumno. Una lista de algunos de los ejercicios propuestos puede verse en la Figura 2.

Dada una transparencia con muchos tipos de letra clasificalas por orden de `belleza`.

Resume tu trabajo en 10 líneas. Pásalo a otro grupo. Este grupo escribe dos preguntas que le gustaría ver contestadas. Se repite el proceso dos o tres veces y se devuelve la hoja al grupo original. En vista de las preguntas, reescribe el resumen.

A partir de una sección del borrador del trabajo se escribe en una hoja la parte introductoria de cada párrafo. Reescribe las frases transcritas como un único párrafo. ¿Es este párrafo un buen resumen del texto? ¿Habría que añadir o eliminar alguna frase? A partir de las frases que has añadido o eliminado añade o elimina los párrafos que faltan o sobran. ¿Mejora el texto?

A partir de un esquema `de títulos` pasa a un esquema `de ideas`. Por ejemplo, pasa de "La cache" a "La cache es el corazón de la jerarquía de memoria. De su buen diseño depende el buen rendimiento del ordenador".

Simplifica (elimina algo) de cada diagrama que has hecho. Decide si la complejidad añadida del diagrama original vale la pena.

Figura 2. Ejercicios de escritura

Reuniones de evaluación. Una de las ideas más útiles del curso ha sido la de reunirme con los grupos para evaluar los trabajos. En el ciclo 1 entregué a cada grupo un informe de una o dos páginas en la que comentaba y evaluaba su documento. Pero me era imposible escribir en el informe todo lo que me hubiera gustado decirles, conque a partir del segundo ciclo decidí reunirme con cada grupo para leer con ellos el trabajo y poder discutirlo en detalle. Los alumnos aprendieron muchísimo en estas reuniones. No sólo pude indicar con todo detalle los puntos fuertes y flojos de sus escritos, sino que podíamos estudiar alternativas, responder a dudas, etc. Las primeras reuniones fueron muy largas

(entre una y dos horas, por grupo), las últimas, mucho más reducidas (entre 15 y 30 minutos por grupo).

Seguir los consejos de los alumnos. A lo largo de todo el curso hice mucho caso a las sugerencias que me fueron haciendo los alumnos. Lo hice más que nada porque aunque sabía bien qué es lo que *quería* conseguir, no tenía nada claro qué es lo que *se podía* conseguir. A posteriori, ha sido muy positivo hacerles caso: se sintieron involucrados en el proyecto, y aprendieron mucho más de las experiencias. Una ventaja añadida es que si alguna idea salía mal –todo era experimental, al fin y al cabo–, no perdían la fe en el proyecto.

Fue muy importante que el riesgo que representaba esta actitud se hiciera explícito. A los alumnos se les dijo claramente que esto era una experiencia nueva, qué había un riesgo y por lo tanto podía salir mal. Les aseguré que no iban a salir perjudicados si el proyecto no tenía los resultados esperados. Esto les animó a experimentar y a ser más creativos, lo cual es otro beneficio de este curso.

5.- CONCLUSIONES

He presentado un nuevo método de aprendizaje que he usado durante el curso 1999-2000 en la asignatura Estructura de Computadores de tercer curso de la Ingeniería Técnica de Informática de Sistemas. El método consiste en hacer que los alumnos aprendan los contenidos de la asignatura escribiendo sobre ella. En las clases, en vez de dedicar el tiempo a explicar el contenido de un tema, se dedica a estudiar cómo puede exponerse el mismo. Al final del año los alumnos han escrito cinco informes en los que explican los fundamentos de la asignatura. El resultado obtenido en conjunto puede considerarse muy bueno, tanto desde el punto de vista del profesor, como de la evaluación hecha por los alumnos.

Con este método se consigue un aprendizaje con buenas raíces, que permite al alumno establecer conexiones entre un tema y otro y entre esta asignatura y otras. Aumenta la independencia del alumno que ha de aprender buscar información, comprenderla y exponerla. Como no podía ser menos, este método incrementa la capacidad de comunicación –tanto de lectura como de escritura– de los alumnos.

Para poder ser efectivos hay que tener en cuenta que el método refuerza el conocimiento conceptual, pero que deja un tanto de lado otros, como la capacidad de la resolución de problemas. Otra dificultad que hay que vencer es buscar formas de hacer que los alumnos, manteniendo su iniciativa de elección de qué escribir y cómo escribir, no abusen de esta libertad para evitar aprenderse las partes más difíciles de la asignatura.

Aprender a través de la escritura requiere paciencia y trabajo tanto del profesor como de los alumnos, pero se consigue un tipo de aprendizaje que es muy difícil de conseguir con el método tradicional.

REFERENCIAS

[1] J. Miró Julià. *Aprendizaje a Través de la Escritura*. Ponencias de las V Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática, Jenui'99. La Almunia de Doña Godina, Octubre 1999.