

Algunos casos prácticos

J. Miró

El uso de la escritura como herramienta didáctica, aunque poco utilizada, no es en absoluto una idea nueva. Es más, rara es la asignatura que no use la escritura como parte de la enseñanza, aunque sólo sea en los exámenes y como vehículo de evaluación. Pero la escritura puede ser mucho más. Puede ser en mayor o menor medida un método para promover la enseñanza, una enseñanza más activa, profunda y reflexiva. En este documento vamos a estudiar algunos ejemplos interesantes en los que se ha usado la escritura como eje de la enseñanza. Empezaremos por un repaso al congreso conjunto anual de la Asociación Matemática Americana (MAA) y la Sociedad Matemática Americana (AMS) de Febrero de 2005 en donde se muestran varios métodos de uso de la escritura como parte importante de la enseñanza de varias asignaturas de matemáticas y ciencias. Después haremos un breve estudio de los *portafolios de curso*, que aunque es un método de evaluación, inherentemente requiere el uso de la escritura. Finalmente veremos el *aprendizaje a través de la escritura*, un caso en el que la escritura fue la base fundamental de la enseñanza de una asignatura de informática.

Uso de la escritura para la enseñanza de matemáticas

La Asociación Matemática Americana (MAA) junto con la Sociedad Matemática Americana (AMS), en su congreso conjunto anual que tuvo lugar en Febrero de 2005 decidió dedicar tres sesiones a cómo conseguir que los alumnos hablen y escriban de matemáticas. La lista de las presentaciones y un *abstract* de cada una está disponible en http://www.ams.org/amsmtgs/2091_progfull.html. Presentaré algunas ideas relevantes y las presentaciones más interesantes.

Ideas generales

Los participantes en estas sesiones mostraron varios métodos y técnicas que han usado en sus asignaturas. Con ellas han conseguido que los alumnos analicen mejor los problemas, sean más coherentes, mejoren la validez de sus argumentos. La respuesta de los estudiantes a estos ejercicios ha sido en general positiva. Los resultados obtenidos, al menos desde la visión subjetiva del profesor, también lo han sido. Algunas de las ponencias se centraron en intentar objetivizar estas apreciaciones.

Es especialmente útil ver algunos de los ejercicios propuestos. Hay una gran variedad. Algunos usan escritos de autores ficticios en el cual se razona una idea desde diferentes puntos de vista y con algunos de los errores típicos, para que los alumnos los analicen y mejoren. Otros hacen que los alumnos escriban un diario con sus reflexiones sobre el curso. También se usan autobiografías matemáticas, resúmenes de capítulos de libros, explicación detallada de la resolución de problemas, ensayos sobre algún acontecimiento especial, o la elaboración de un *curriculum vitae* para la solicitud de un trabajo. Estos ejercicios se usan a lo largo de todo el curso —a menudo son semanales— y constituyen por tanto el eje central sobre el que los alumnos manifiestan su proceso de enseñanza y aprendizaje.

Uno de los problemas de este método es la corrección de los trabajos de los alumnos. Varios propusieron el uso de plantillas de corrección tanto para simplificar el trabajo como para ayudar al alumno a entender qué se estaba evaluando y qué se espera de él. Otros propusieron el trabajo en equipo y la corrección entre pares.

Pasemos a ver tres trabajos que considero más interesantes.

Escritura a través del curriculum

Brian C. Ladd en este trabajo presenta la escritura no sólo como forma de enseñar una asignatura, sino como un método docente a utilizar a través de todo el plan de estudios. En los primeros cursos usa reescrituras guiadas, portafolios (que describiremos en la sección siguiente), ensayos de autoreflexión. Estos ejercicios fueron recibidos positivamente por los alumnos y mostraron claros beneficios desde el primer momento. En cursos intermedios y avanzados usa ejercicios para aprender a escribir. Estos ejercicios necesitaron de más tiempo para mostrar sus aspectos positivos, pero al final consiguieron que los estudiantes mejoraran su habilidad de resumir los puntos principales de un trabajo, ayudaron a centrar las

discusiones en el aula y sirvieron para el diseño de mejores documentos. En vez de usar los tradicionales trabajos de final de curso, pasó a usar presentaciones orales y enseñanza entre estudiantes, para así mejorar la capacidad de los alumnos para comunicar aspectos científicos.

Escritura para clientes potenciales

Otro método que se expuso en el congreso es el de escribir documentos breves para clientes potenciales. Dos ejemplos son los de Morteza Shafii-Mousavi y de Elaine T. Hall. En ambos casos se da a los alumnos a lo largo del curso una serie de problemas abiertos, encargados por supuestos clientes, que deben resolver. Después deben escribir breves informes a los clientes explicando las soluciones a las que han llegado. Así se consigue que los alumnos piensen y organicen todo el proceso, desde el modelado del problema, su resolución, el cálculo de una solución, hasta la interpretación de la misma en el contexto original. Además se obliga al estudiante a explicar su razonamiento a alguien que quiere conocer las ideas básicas que promovieron la solución, pero sin entrar en detalles, posiblemente porque, según sea el cliente, ni siquiera lo puedan entender.

En este proceso los estudiantes comprenden mejor la relevancia de los conceptos estudiados en clase; escriben y discuten sobre las matemáticas y sus aplicaciones; se preparan mejor para usar estas habilidades en el futuro; consiguen las habilidades básicas de las tecnologías de la información; y aplican matemáticas, tecnología y técnicas de comunicación para resolver proyectos reales.

Guías

Martha Ellen (Murphy) Waggoner tiene una completísima página web sobre el uso de la escritura para la enseñanza de cálculo en primero de carrera (<http://www.simpson.edu/~waggoner/writing/About.html>). En esta página se puede encontrar una lista de más de 700 preguntas, que ella llama guías (*prompts*), que va usando para promover a sus alumnos que escriban. Estas guías, que asigna a sus alumnos semanalmente, exigen breves explicaciones verbales de los problemas y conceptos explicados en clase. Por ejemplo, tras explicar logaritmos, una guía es *Define logaritmo. Explica la relación existente entre los logaritmos y la función exponencial. ¿Qué es lo que nos permiten hacer los logaritmos?*

El objetivo principal de estas preguntas es conseguir que los estudiantes conecten las representaciones verbales, analíticas, numéricas y gráficas de las ma-

temáticas. Pretenden ayudar a los alumnos a entender las definiciones, conceptos y procesos, ya que opina que los alumnos recuerdan los conceptos mejor y durante más tiempo cuando han tenido que trabajarlos tanto algorítmicamente como verbalmente.

La página es muy completa: no sólo contiene la lista de preguntas sino consejos sobre el tipo de preguntas, cómo utilizarlas, qué buscar en las respuestas, cómo evaluarlas y cómo no morir en el intento.

Portafolios de curso

Los portafolios de curso son un método de evaluación que consiste en que los alumnos recojan en una carpeta lo más representativo de su trabajo y así poder mostrar no sólo su competencia, sino también su evolución durante el curso. Presentamos aquí el portafolio ya que su idea básica y sus objetivos están muy relacionados con los de la escritura. Alguien que quiera considerar los portafolios como método de evaluación haría bien en considerar la escritura como eje del proceso de aprendizaje; y viceversa, alguien que considere la escritura como eje de aprendizaje, haría bien en considerar el portafolio como medio de evaluación.

La evaluación por portafolios es mostrar evidencia de lo que son capaces de hacer los alumnos a través de la presentación seleccionada de muestras de trabajo. Con el portafolios, el alumno no sólo muestra el trabajo en sí, sino que también muestra la capacidad de decidir y reflexionar sobre la pertinencia del contenido y la capacidad de organizar y presentar este material. La evaluación se materializa en un archivador físico o unos archivos electrónicos que se inicia a principio de curso y que se va presentando y revisando periódicamente por el profesor o sus compañeros de curso. No se trata de coleccionar las producciones del alumno, sino de confeccionar un todo organizado que muestre el nivel de aprendizaje del mismo de la forma que ellos crean conveniente, siempre dentro de los criterios y guías estipulados por el profesor.

Los objetivos del uso del portafolio incluyen la capacidad de reflexionar sobre el propio aprendizaje del estudiante; la gestión de los propios éxitos y errores; el dominio progresivo de los conocimientos conceptuales e instrumentales necesarios; y la aplicación contextualizada de los conocimientos de manera competente. Si nos fijamos, estos objetivos son total o parcialmente los mismos que se fijan para el uso de la escritura. El mismo Shulman, uno de los creadores del concepto de portafolio, indica al describir el portafolio que “adopta la forma de muestras de

trabajo del estudiante que sólo alcanzan realización plena en la escritura reflexiva, la deliberación y la conversación”.

Vemos que hay grandes similitudes entre las capacidades necesarias para crear un buen portafolio y el de crear un buen escrito cuando notamos que el portafolio, como un informe, ha de mantener una estructura determinada, ha de conservar una lógica interna, que responda al programa de la asignatura. Esta estructura formal ha de estar explicitada en la propia carpeta a través de una introducción y un índice detallados, y ha de tener una estructura formal correcta. Todo esto son claros paralelismos entre el proceso de creación de la carpeta y de un manuscrito.

Aprendizaje a través de la escritura

En el curso 1999-2000 realicé una experiencia radical del uso de la escritura en la enseñanza. Lo llamé *Aprendizaje a través de la escritura* y podéis leer una explicación detallada tanto de los preliminares como del resultado obtenido en un documento adjunto. La experiencia fue radical ya que no es que el curso usara de la escritura, sino que el todo el curso era escritura. Los alumnos no hicieron otra cosa en todo el curso que escribir textos relacionados con el temario.

En esta experiencia se redujeron las horas de exposición por parte mía de forma drástica: cinco semanas de clase de teoría y problemas se reducían a una, e incluso no era realmente necesario, salvo para mi tranquilidad. El resto del tiempo lo dedicábamos a crear un documento claro, bien estructurado, coherente, sobre el tema que estuviéramos tratando. Inicialmente no sé muy bien que objetivo tenía, pero al final, el objetivo era que los alumnos fueran capaces de buscar información, digerirla, cohesionarla y expresarla de forma inteligible. Lo realmente interesante e inesperado es que se consiguió mucho más: los alumnos se convirtieron en autosuficientes, críticos, buenos lectores, con mucha mayor seguridad en sí mismos.

El proceso fue a la postre tremendamente positivo tanto para mí como para los alumnos. Y duradero. La mayoría de los integrantes de ese curso lo recuerdan como una de sus mejores experiencias docentes y cuando años después he tenido alguno de ellos en un curso de doctorado se notaba claramente el legado de esta experiencia.

Los inicios, en cambio fueron duros. Esta experiencia no se puede realizar en un curso cuatrimestral, ya que fue necesaria toda la primera parte del curso para

entender —tanto ellos como yo— las implicaciones y forma de trabajo del método. Esta primera parte fue en general frustrante: no sabían qué se exigía de ellos, o por qué todos sus esfuerzos no daban resultado, cómo mejorar. Básicamente lo único que necesitaban era más práctica, y cuando lo consiguieron, empezaron a volar. Al final conseguimos mucho más de lo que ninguno de nosotros esperaba.