

PUBLICACIONES EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA. LA EXPERIENCIA DE “UNA EMPRESA DOCENTE”

Pedro Gómez, Felipe Fernández, Cristina Carulla y Luisa Andrade
“una empresa docente”, Universidad de los Andes
pgomez@uniandes.edu.co

Uno de los factores centrales para el desarrollo de la comunidad de educación matemática en un país es su producción editorial. Desde su creación, “una empresa docente” ha mantenido una actividad editorial con estos propósitos. En este artículo se describe la experiencia que hemos vivido en este campo. Se presenta el proceso de creación de la unidad de auto-edición del centro y la forma como se convirtió en un sello editorial a nivel internacional. Se discute sobre la problemática de la producción de textos de matemáticas y la forma como esta actividad ha evolucionado hacia la producción de libros de investigación e innovación en educación matemática. Se da particular importancia a las dificultades de distribución que encuentran las pequeñas editoriales y la forma como “una empresa docente” ha resuelto parcialmente este problema. Por otra parte, se presenta la historia de la Revista EMA, revista que ha asumido un papel importante en la difusión de trabajos de investigación e innovación en educación matemática en nuestro país. Se discute sobre las dificultades inherentes al manejo de una revista de este tipo y la forma como los estamos enfrentando. Finalmente, se hace una breve presentación del Servidor en Educación Matemática el más reciente proyecto editorial de “una empresa docente”.

SISTEMA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA

La problemática de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas es extremadamente compleja. Para aproximarse a ella se requieren esquemas que permitan identificar sus principales elementos y las relaciones entre ellos. La aproximación de sistemas es uno de estos esquemas. Con base en esta aproximación es posible hablar del *Sistema de educación matemática* como concepto que engloba todos aquellos factores que afectan directa o indirectamente la calidad de la formación matemática de los estudiantes (Gómez y Valero, 1995). Este sistema contiene gran cantidad de elementos que se pueden agrupar en tres niveles: el nivel social y cultural, el nivel institucional (de la escuela) y el nivel del salón de clase. Los propósitos de aportar a la mejora de la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas se pueden entonces mirar como esfuerzos para *potenciar* el sistema. Esto es, esfuerzos que buscan afectar el sistema de tal forma que éste se encuentre en mayor capacidad para lograr sus objetivos. Este propósito de potenciar el sistema implica la necesidad de identificar aquellas *características estructurales* del mismo sobre las cuales un *agente* (e.g., un centro de investigación, una agencia gubernamental) puede actuar. Estas características estructurales son entonces aquellos elementos y relaciones del sistema que pueden ser afectados por el agente y para los cuales el agente tiene cierta certidumbre que estas influencias producirán cambios que aportarán a la potenciación del sistema (Perry et al., 1998).

En el caso de un centro de investigación como “una empresa docente”, nosotros hemos identificado varias características estructurales del sistema sobre las que pensamos que podemos trabajar. Los profesores y los investigadores son dos de ellas. Una de las estrategias que hemos utilizado para afectarlas son las publicaciones. En este artículo presentamos las ideas que han guiado esta estrategia y describimos las principales características de la misma.

NECESIDADES DE PROFESORES E INVESTIGADORES

En su práctica docente y en su desarrollo profesional, los profesores requieren diversos tipos de publicaciones. Por un lado, ellos necesitan libros de texto que les aporten al desarrollo de sus clases. Tanto para su práctica docente, como para su desarrollo profesional, ellos necesitan libros de educación matemática que les permitan mejorar su práctica y avanzar en su conocimiento de la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Finalmente, los profesores requieren espacios en los que ellos puedan interactuar con sus colegas y con los investigadores. Estos son espacios en los que ellos pueden reportar sus experiencias y comentar y criticar las experiencias de los demás.

Los investigadores tienen necesidades similares. Por un lado, ellos requieren publicaciones que les permitan conocer el estado del arte en aquellos temas en los que trabajan. Por el otro, ellos necesitan espacios en los que puedan interactuar con sus pares para efectos de reportar los resultados de su trabajo y comentar y criticar el de los demás.

Existen diversos medios (desde el punto de vista de las publicaciones) con los que es posible satisfacer las necesidades de profesores e investigadores. Los más comunes son los libros de texto, los libros de educación matemática, las traducciones de publicaciones hechas en otros idiomas, las revistas especializadas, los servidores de Internet y el software educativo.

“UNA EMPRESA DOCENTE” Y LAS PUBLICACIONES

“una empresa docente” es un centro de investigación en educación matemática de la Facultad de Ciencias de la Universidad de los Andes en Bogotá, Colombia. Se creó hace más de once años y se ha desarrollado paulatinamente en la medida en que ha sido capaz de generar los recursos financieros para su crecimiento y las ideas necesarias para diseñar y desarrollar proyectos de interés. La auto-edición y las publicaciones han jugado un papel trascendental en el desarrollo del centro.

Las directivas de la universidad permitieron la creación del centro porque se les aseguró que la actividad de auto-edición permitiría financiarlo. De esta forma, y durante varios años, el centro publicó libros escritos por profesores de la universidad en temas diferentes de la educación matemática. Rápidamente, “una empresa docente” se constituyó en un pequeño sello editorial. Con el tiempo nos dimos cuenta que la actividad editorial (de la forma en que la estábamos manejando) no era un “gran” negocio y que esta actividad no nos iba a permitir financiar el desarrollo del centro como se previó inicialmente.

La actividad editorial tuvo implicaciones importantes en el desarrollo del centro en otro aspecto bastante diferente. Fue la actividad editorial la que nos permitió desarrollar nuestros primeros proyectos de innovación curricular de manera eficiente. Gracias a la capacidad que teníamos para producir rápidamente nuestros propios materiales, pudimos diseñar y realizar estos proyectos de innovación curricular en un proceso iterativo de prueba, evaluación y corrección semestral de los materiales. Algunos de nuestros libros de texto llegaron a pasar por siete versiones preliminares antes de que se publicara su primera edición definitiva (e.g., Gómez, 1990a). La publicación de estas ediciones definitivas de nuestros libros de texto, junto con nuestro creciente interés por iniciar actividades de investigación, nos llevó a dejar de publicar libros que no tenían relación con la educación matemática e iniciar nuestra colección en esta disciplina.

Comenzamos entonces a publicar libros en educación matemática con la colaboración de investigadores internacionales. Al mismo tiempo comenzamos a preocuparnos por crear espacios en los que los profesores y los investigadores nacionales pudieran interactuar. De esta forma, creamos la *Revista EMA* y el *Servidor en educación matemática*. En lo que sigue, vamos a describir en mayor detalle cada una de estas actividades editoriales.

LIBROS DE TEXTO E INNOVACIÓN CURRICULAR

Los libros de texto que hemos publicado han sido producto de proyectos de innovación curricular que hemos realizado dentro de la universidad. Hemos trabajado en cuatro cursos de matemáticas, todos de nivel introductorio. Comenzamos con los tres cursos del ciclo de cursos de matemáticas para ciencias sociales (Gómez, 1995; Perry et al., 1995; Castro, 1995; Valero y Castro, 1995). Como consecuencia de este trabajo, se publicaron varios libros de texto (Gómez, 1990; Gómez, 1990b; Perry et al., 1990; Perry et al., 1991; Fernández et al., 1992; Gómez y Gómez, 1992). Recientemente publicamos un nuevo libro que fue consecuencia del trabajo que realizamos en un proyecto de investigación sobre los efectos de las calculadoras gráficas en precálculo (Gómez et al., 1996).

Estos libros de texto se han producido en un proceso iterativo de revisión semestral de versiones preliminares. Nuestra capacidad editorial nos ha permitido producir los materiales que se utilizan en las clases una vez por semestre de tal forma que este material puede ser evaluado y revisado para producir la versión que se utilizará el siguiente semestre.

La producción de versiones preliminares nos permite pensar en dos tipos de publicaciones. La primera, una publicación de tipo nacional cuando el material se encuentra en sus últimas etapas de revisión o cuando el material es específico a las necesidades del país. La segunda, una publicación con distribución internacional. El primer tipo de publicación la hacemos en pequeños tirajes de máximo 500 ejemplares y reduciendo tanto como es posible los costos. El segundo tipo de publicación lo hemos hecho en co-edición con un grupo editorial mexicano, el Grupo Editorial Iberoamérica. Ellos analizan el material propuesto y deciden si puede tener éxito en el mercado latinoamericano. Ellos se encargan de imprimir el libro y de distribuirlo internacionalmente.

Pensamos que los libros de texto que hemos publicado hasta el momento han tenido una buena recepción por parte de los profesores. Sin embargo, somos conscientes que solamente en contadas ocasiones estos libros se utilizan verdaderamente como libros de texto. En la mayoría de los casos, los profesores los utilizan como libros de referencia. Esto es tal vez consecuencia de las características de los libros desde el punto de vista de lo que exige por parte del profesor. Para utilizarlos es necesario tener una visión de la naturaleza de las matemáticas, de su aprendizaje y de su enseñanza que es diferente de la visión tradicional (Valero, 1997). No obstante, los libros han tenido bastante éxito desde el punto de vista comercial.

INFORMÁTICA EDUCATIVA

Como consecuencia del trabajo de innovación curricular que hicimos en el primero de los cursos de matemáticas para ciencias sociales, incursionamos en el terreno de la informática educativa. Produjimos un conjunto de programas de computador llamados *Didactigramas matemáticos* que recibió el primer premio colombiano de

investigación en informática educativa hace unos años (Gómez et al., 1993a, b, c, d, e). Estos programas fueron publicados por Apple y se encuentran disponibles en nuestro servidor. Esta fue una experiencia enriquecedora desde diversos puntos de vista. Tal vez la lección más importante que recibimos fue la de darnos cuenta que no basta con programar para producir software educativo. La clave de la utilización de la tecnología se encuentra en la formación de profesores y en el diseño de las situaciones didácticas que permiten aprovechar las ventajas que ofrece la tecnología (Gómez, 1997).

LIBROS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Comenzamos a publicar en educación matemática con un libro que pretendía de cierta forma hacer explícita nuestra ignorancia sobre el tema. *Profesor: no entiendo* (Gómez, 1991) buscaba reportar sobre nuestra experiencia en innovación curricular haciendo énfasis en el hecho de que no conocíamos lo que la comunidad internacional ya había dicho sobre el tema. Más tarde, comenzamos a publicar libros de autores internacionales como consecuencia de nuestros contactos y de las visitas que estos investigadores hicieron a Colombia para participar en simposios y dictar cursos (Kilpatrick et al., 1995; Gutiérrez y Jaime, 1995; Castro et al., 1995; Artigue et al., 1995; Balacheff, en preparación). Hemos querido mantener este esquema en la medida posible. Intentamos invitar a dos investigadores internacionales por año y buscamos convencerlos de la publicación de un libro como consecuencia de su visita. Este ha sido un esquema bastante exitoso, aunque ha requerido bastante esfuerzo de nuestra parte. Algunos de estos libros son traducciones de publicaciones de estos autores y hemos reconocido que esta es una actividad muy importante (e.g., Balacheff, en preparación). Hay gran cantidad de profesores e inclusive de investigadores que no leen inglés y que requieren de material en español para su trabajo.

También hemos publicado libros en educación matemática de nuestra propia autoría (Gómez, 1995; Gómez et al., 1995; Gómez y Perry, 1996; Perry et al., 1998; Fernández et al., 1998; Perry et al., 1998). Estos libros son consecuencia de los trabajos de investigación que hemos venido realizando. Aunque muchos de ellos tienden a ser específicos a la problemática colombiana, en todo caso han tenido bastante éxito comercial.

Este éxito comercial y los reportes de las ventas internacionales nos muestran que nuestras producciones tienen muy buena recepción en el mercado. De hecho, consideramos que hemos podido construir una verdadera colección en educación matemática en español que prácticamente no tiene paralelo en Latinoamérica.

REVISTA EMA

La *Revista EMA* es uno de los proyectos más ambiciosos en los que nos hemos embarcado. Surgió como continuación natural del *Boletín del Club EMA* que pretendía ser un boletín de noticias sobre educación matemática en Colombia. Paulatinamente comenzamos a publicar artículos de profesores e investigadores en el boletín y pensamos que valía la pena convertirlo en una revista. A esto se agregaba nuestro interés por crear un espacio en el que profesores e investigadores pudieran interactuar, publicando el resultado de su trabajo y comentando y criticando el de otros. Además, consideramos que era importante que existiera un medio con el que la comunidad pudiera transmitir un conjunto de normas sobre lo que se consideraba

trabajo de calidad en innovación curricular e investigación en educación matemática.

Este ha sido, y continúa siendo, un trabajo arduo y costoso debido especialmente a la apenas incipiente cultura de la lectura y de la escritura en nuestro medio (ver el artículo de Gómez *La cultura de la escritura en los profesores de matemáticas. Su papel en la innovación y en la formación de profesores* en este volumen). Por un lado, no ha sido nada fácil obtener artículos de los investigadores nacionales. Por el otro, hemos tenido que dedicar gran cantidad de tiempo a la interacción con los profesores de matemáticas que tienen la posibilidad de terminar publicando un artículo en la revista. En la mayoría de las ocasiones este trabajo requiere de un año de interacción entre un investigador y el autor para, pasando por múltiples versiones preliminares, llegar a tener un texto de suficiente calidad.

El hecho de que nuestros profesores no están acostumbrados a leer hace que tengamos muchas dificultades en la distribución de la revista y que, por consiguiente, nuestros costos sean bastante superiores a los ingresos que recibimos por su venta. No obstante, la revista fue seleccionada por COLCIENCIAS en un concurso reciente de publicaciones periódicas, obteniendo un puntaje significativo en comparación con otras revistas en otros temas. Además, continuamente recibimos mensajes de felicitación por parte de investigadores internacionales que reconocen la calidad del trabajo que estamos realizando.

SERVIDOR DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Internet llegará a ser en el futuro uno de los medios de interacción más importantes entre profesores, estudiantes, investigadores y todos los demás actores del sistema de educación matemática. Hemos querido prepararnos con anticipación a esta situación construyendo el servidor de educación matemática en español (<http://ued.uniandes.edu.co>). Este proyecto fue apoyado por la UNESCO en su comienzo y recibió recientemente el segundo premio de investigación en informática educativa. Aunque la gran mayoría de visitas que recibe el servidor provienen del extranjero, pensamos que en la medida en que los profesores e investigadores colombianos tengan acceso a Internet, este “lugar de encuentro” puede constituirse en un agente importante de cambio.

El servidor contiene documentos, bases de datos, software y listas de discusión en educación matemática en español. Tiene varias bases de datos y recursos bibliográficos; documentos de literatura gris, traducciones, resúmenes, y reportes de investigación. Allí se publica la Revista EMA y algunos boletines internacionales. Se encuentran también resúmenes de libros y gran cantidad de información sobre la comunidad de educación matemática nacional e internacional: información sobre organizaciones, centros de investigación, asociaciones de profesores, personas, proyectos y eventos. Pero sobre todo, tiene una gran cantidad de enlaces con otros lugares de Internet en los que se encuentra información sobre educación matemática. Desafortunadamente el servidor, como la revista, tiene problemas de financiación. Es un servicio por el que no se puede cobrar a los usuarios y que resulta difícil de financiar externamente.

DISCUSIÓN

El esfuerzo editorial que hemos reportado en este artículo ha sido de gran beneficio para nosotros. Por un lado, creó desde el comienzo una “cultura de la escritura” en

nuestro centro. Este ha sido un factor trascendental en el desarrollo del centro, tanto desde el punto de vista del diseño de proyectos, como desde el punto de vista de la publicación de los resultados de los mismos. Por otro lado, este esfuerzo nos ha permitido construir una imagen internacional del centro que nos ha aportado de diversas formas en muchas ocasiones. En otras palabras, este esfuerzo ha potenciado nuestro sistema.

Pero la pregunta importante tiene que ver con la potenciación del sistema de educación matemática. No hemos realizado ningún tipo de trabajo sistemático que nos permita comprobar que nuestro esfuerzo editorial ha aportado para que el sistema de educación matemática pueda ser más eficiente en el logro de sus objetivos. Sin embargo, los comentarios que recibimos de los profesores y de los investigadores nacionales e internacionales, junto con la demanda de nuestros productos, nos muestran que vamos por buen camino.

Este esfuerzo se ha encontrado naturalmente con dificultades. Ya hemos mencionado en varias ocasiones el problema de la financiación. La situación ideal debería ser aquella en la que los productos editoriales generan los recursos para financiarse. Esto ha comenzado a ser parcialmente válido en el caso de los libros. Sin embargo, tenemos grandes dificultades de financiación para la revista y el servidor de educación matemática.

La segunda dificultad importante es la distribución. Este siempre es el mayor defecto de un sello editorial pequeño que no puede darse el lujo de tener una red de distribución propia. Hemos intentado resolver este problema por medio de alianzas con grupos editoriales de mayor tamaño, pero nos hemos encontrado con problemas importantes en este aspecto que están todavía por resolver.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Artigue, M., Douady, R., Moreno, L., Gómez, P. (Ed.) (1995). *Ingeniería didáctica en educación matemática. Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. México: una empresa docente y Grupo Editorial Iberoamérica.
- Balacheff, N. (en preparación). *Procesos de prueba en matemáticas a nivel secundario*. México: una empresa docente y Grupo Editorial Iberoamérica.
- Castro, E., Rico, L., Castro, E. (1995). *Estructuras aritméticas elementales y su modelización*. México: una empresa docente y Grupo Editorial Iberoamérica.
- Castro, M. (1995). La clase: un espacio para la resolución de problemas. En Gómez, P., Carulla, C., Castro, M., Fernández, F., Mesa, V.M., Perry, P., Valero, P. (Eds.). *Aportes de "una empresa docente" a la IX CIAEM*. Bogotá: una empresa docente, pp. 81-88.
- Fernández, F., Monroy, O. L., Rodríguez, L. (1998). *Diseño, desarrollo y evaluación de situaciones problemáticas de estadística. El caso de los tests de hipótesis*. Bogotá: una empresa docente.
- Fernández, F., Perry, P., Mesa, V.M., Gómez, P. (1992). *Estadística y sociedad. Conceptos y herramientas básicas del método estadístico*. México: una empresa docente y Grupo Editorial Iberoamérica.
- Gómez, P. (1990a). *MatebásicaMática*. México: una empresa docente y Grupo Editorial Iberoamérica.
- Gómez, P. (1990b). *MatebásicaMática. Guía del profesor*. Bogotá: una empresa docente.
- Gómez, P. (1991). *Profesor: no entiendo*. México: una empresa docente y Grupo Editorial Iberoamérica.

- Gómez, P. (1995). *Interacción social, discurso matemático y calculadora gráfica en el salón de clase. Una aproximación experimental*. Granada: Universidad de Granada y una empresa docente.
- Gómez, P. (1995). Matemáticas, ciencia, sociedad. Una experiencia de innovación curricular en matemáticas. En Gómez, P. et al. (Eds.). *Aportes de "una empresa docente" a la IX CIAEM*. México: "una empresa docente" y Grupo Editorial Iberoamérica, pp. 45-66.
- Gómez, P. (1997). Tecnología y educación matemática. *Informática Educativa*. 10 (1), pp. 93-111.
- Gómez, P., Carulla, C., Castro, M., Fernández, F., Mesa, V.M., Perry, P., Valero, P. (1995). *Aportes de "una empresa docente" a la IX CIAEM*. Bogotá: una empresa docente.
- Gómez, P., et. al (1993a). Adivine la regla. En Apple Computer (Ed.). *Acceso 2.0 (CD Rom)*. Cupertino: Apple Computer.
- Gómez, P., et. al (1993b). El acertijo de MU. En Apple Computer (Ed.). *Acceso 2.0 (CD Rom)*. Cupertino: Apple Computer.
- Gómez, P., et. al (1993c). Fractales. En Apple Computer (Ed.). *Acceso 2.0 (CD Rom)*. Cupertino: Apple Computer.
- Gómez, P., et. al (1993d). Matebásica: concepción y estructura. En Apple Computer (Ed.). *Acceso 2.0 (CD Rom)*. Cupertino: Apple Computer.
- Gómez, P., et. al (1993e). Sistemas formales y lenguaje. En Apple Computer (Ed.). *Acceso 2.0 (CD Rom)*. Cupertino: Apple Computer.
- Gómez, P., Gómez, C. (1992). *Sistemas formales, informalmente. ¿Por qué intentaron formalizar a la matemática, si era tan buena muchacha?*. México: una empresa docente y Grupo Editorial Iberoamérica.
- Gómez, P., Mesa, V.M., Carulla, C., Gómez, C., Valero, P. (Eds.) (1996). *Situaciones problemáticas de precálculo. El estudio de funciones a través de la exploración con calculadoras gráficas*. México: una empresa docente y Grupo Editorial Iberoamérica.
- Gómez, P., Perry, P. (Eds.) (1996). *La problemática de las matemáticas escolares. Un reto para directivos y profesores*. México: una empresa docente y Grupo Editorial Iberoamericana.
- Gómez, P., Valero, P. (1995). La potenciación del sistema de educación matemática en Colombia. En Gómez, P. et al. (Eds.). *Aportes de "una empresa docente" a la IX CIAEM*. Bogotá: una empresa docente, pp. 1-10.
- Gutiérrez, A., Jaime, A. (1995). *Geometría y algunos aspectos generales de la educación matemática*. México: una empresa docente y Grupo Editorial Iberoamérica.
- Kilpatrick, J., Rico, L., Gómez, P. (Eds.) (1995). *Educación Matemática. Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación. Historia*. México: una empresa docente y Grupo Editorial Iberoamérica.
- Perry, P., Andrade, L., Carulla, C., Castro, M., Fernández, F., Valero, P. (1998). *Experiencias de desarrollo profesional en matemáticas. Un apoyo para la reforma en la escuela secundaria*. Bogotá: una empresa docente.
- Perry, P., Fernández, F., Mesa, V. M., Gómez, P. (1990). *Matemáticas, Azar, Sociedad. Una introducción empírica a los conceptos de probabilidad*. México: "una empresa docente" y Grupo Editorial Iberoamérica.
- Perry, P., Fernández, F., Mesa, V. M., Gómez, P. (1991). *Matemáticas, Azar, Sociedad. Conceptos básicos de estadística*. Bogotá: una empresa docente.

- Perry, P., Gómez, P., Fernández, F., Mesa, V.M. (1995). Matemáticas, azar, sociedad: una experiencia en la enseñanza y el aprendizaje de la estadística. En Gómez, P. et al. (Eds.). *Aportes de "una empresa docente" a la IX CIAEM*. México: "una empresa docente" y Grupo Editorial Iberoamérica, pp. 89-100.
- Perry, P., Valero, P., Castro, M., Gómez, P., Agudelo, C. (1998). *Calidad de la educación matemática en secundaria. Actores y procesos en la institución educativa*. Bogotá: una empresa docente.
- Valero, P. (1997). An innovative approach to the teaching of mathematics for social sciences students. The struggles of a 'constructivist' approach. En Bjorkvist, O. (Ed.). *Constructivism in the classroom*.: Department of Teacher Education.
- Valero, P., Castro, M. (1995). Un curso de matemáticas para ciencias sociales. En Gómez, P., Carulla, C., Castro, M., Fernández, F., Mesa, V.M., Perry, P., Valero, P. (Eds.). *Aportes de "una empresa docente" a la IX CIAEM*. Bogotá: una empresa docente, pp. 67-74.