

## Funes: depósito electrónico de documentos en educación matemática

**CPedro Gómez**  
argeifontes@gmail.com  
Universidad de Granada, España  
Universidad de los Andes, Colombia

**Camilo Soler2**  
c-soler@uniandes.edu.co  
Universidad de los Andes, Colombia

**María C. Cañadas**  
mconsu@ugr.es  
Universidad de Granada, España

**Ángela M. Restrepo**  
am.restrepo253@uniandes.edu.co  
Universidad de los Andes, Colombia

*En este documento justificamos la necesidad de aprovechar las oportunidades que ofrece actualmente la tecnología para compartir el conocimiento y aprender de los demás. Presentamos el proyecto Funes, un depósito electrónico de documentos en educación matemática. Su propósito es contribuir a la consolidación de la comunidad iberoamericana de educación matemática al proporcionar un espacio virtual en el que profesores, innovadores e investigadores en educación matemática pueden compartir su producción escrita y pueden aprender mutuamente a partir de ella.*

La mayor parte del conocimiento en educación matemática se encuentra en artículos de investigación y en libros de investigación, de innovación o de texto. Una proporción de estos textos se encuentran escritos en inglés. Ya sea por la dificultad para obtener el texto impreso o por dificultades con el idioma, muchos profesores, innovadores e investigadores iberoamericanos no tiene acceso a esta literatura, que podría ser relevante y útil en su práctica investigadora o docente.

La comunidad iberoamericana de educación matemática produce conocimiento en castellano. Sin embargo, este conocimiento tiene una circulación restringida, por ejemplo, en actas de congresos, en la llamada literatura gris, o en multitud de páginas de Internet. Por consiguiente, el conocimiento se encuentra disperso y es compartido, discutido y criticado únicamente dentro de ámbitos reducidos y locales. En este sentido, la comunidad iberoamericana se comporta como un agregación de comunidades de práctica aisladas que persiguen sus propios propósitos y no aprenden tanto como podrían de las demás. Las asociaciones en temas concretos, las reuniones y congresos contribuyen a paliar estas dificultades. No obstante, estos espacios tienden a ser también restringidos y en ellos participan un número reducido de profesores, innovadores e investigadores.

Las nuevas tecnologías, en particular las tecnologías relacionadas con Internet, ofrecen actualmente oportunidades para abordar algunas de estas dificultades. En particular, los sistemas de depósitos electrónicos de documentos (repositorios digitales) ofrecen la posibilidad de compartir la producción

---



escrita y establecer la interacción entre autores y lectores. En este trabajo presentamos Funes, un depósito electrónico de documentos en educación matemática cuyo propósito es contribuir a la consolidación de la comunidad iberoamericana de educación matemática, al proporcionar un espacio virtual en el que profesores, innovadores e investigadores en educación matemática pueden compartir su producción escrita y pueden aprender mutuamente a partir de ella. En lo que sigue, justificamos, desde una perspectiva sociocultural, la necesidad de aprovechar las oportunidades que ofrece actualmente la tecnología para compartir el conocimiento y aprender de y con los demás y describimos las principales características de este proyecto.

### **Sistemas de comunidades de práctica**

Las perspectivas socioculturales han cambiado el foco de las teorías de aprendizaje. Aprender no significa adquirir un conocimiento. Los individuos aprenden en la medida en que cambian sus relaciones de participación con su entorno. La idea de comunidad de práctica, introducida por Lave y Wenger (1991) y desarrollada posteriormente por Wenger (Wenger, 1998; Wenger, McDermott y Synder, 2002), forma parte de un discurso que ha permitido abordar el aprendizaje desde una nueva perspectiva. Se mira el aprendizaje como un fenómeno social que forma parte de la experiencia de participar socialmente en el mundo y se resaltan las nociones de significado, práctica, comunidad e identidad. La noción de comunidad se configura basándose en tres nociones: (a) el compromiso mutuo, co-mo el compromiso con acciones cuyo significado se negocia y que genera relaciones entre personas; (b) una empresa conjunta, que se negocia colectiva y permanentemente, que genera una responsabilidad mutua y que determina lo que se valora, se discute y se muestra; y (c) un repertorio compartido, que incluye los recursos para la negociación de significados, el discurso que permite hacer afirmaciones significativas acerca del mundo y los estilos para expresar formas de membresía e identidad como miembros.

La práctica es una estructura emergente inestable y el aprendizaje en la práctica implica un compromiso mutuo en la búsqueda de una empresa con un repertorio compartido. Por lo tanto, el aprendizaje emerge en la medida en que: (a) evolucionan diferentes formas de compromiso mutuo; (b) se comprende y se refina la empresa; y (c) se desarrolla el repertorio compartido.

La idea de comunidad de práctica ha tenido mucha influencia en ámbitos diversos durante los últimos años. Aunque la teoría surgió en el ámbito del aprendizaje dentro de las organizaciones, ha sido adaptada y utilizada en investigación en educación y, en particular, en educación matemática (ver, por ejemplo, Llinares y Krainer, 2006, p. 438). Estas ideas han producido un nuevo discurso sobre el aprendizaje que ha permitido a los investigadores destacar aspectos del aprendizaje que tendían a permanecer opacos cuando se estudiaban los fenómenos desde perspectivas más cognitivas del aprendizaje.

La mayor parte de las investigaciones en educación que han utilizado la teoría social del aprendizaje han centrado su atención en los procesos de aprendizaje de una comunidad de práctica particular y en las trayectorias de las identidades de sus miembros en los procesos de cambio de sus identidades. La propuesta original de Wenger (1998) considera la relación de una comunidad de práctica con otras comunidades a su alrededor. No obstante, el foco de esta relación es la evolución de la comunidad de práctica en cuestión (con excepciones, ver, por ejemplo, McClain y Cobb, 2004). Sin embargo, en el mundo globalizado actual, en el que las personas y los colectivos se comunican e interactúan con frecuencia y facilidad, las comunidades de práctica no existen aisladas. Se requiere concebir cada práctica en el contexto de un sistema de comunidades de práctica en el que las personas están conectadas entre sí e interactúan con el propósito de aprender mutuamente. Es así como el propio

Wenger (2004) está impulsando el proyecto Learning for a small planet.

En este proyecto se resalta la importancia de múltiples comunidades de práctica en las que existen sistemas sociales de aprendizaje en múltiples escalas que involucran constelaciones complejas de prácticas, comunidades, redes e instituciones en diferentes niveles y en los que la identidad individual se construye como una trayectoria de aprendizaje a través estos sistemas complejos, con una participación en una multiplicidad de contextos” (p. 4).

En este sentido, la comunidad iberoamericana de educación matemática es un sistema de comunidades de práctica. Este sistema incluye profesores, directivos, innovadores, formadores, investigadores, responsables de la administración pública y padres de familia, entre otros. Cada quien realiza su práctica y pertenece a diferentes colectivos, redes e instituciones: centros escolares, universidades, asociaciones, etc. Las prácticas de unos influyen en las prácticas de los otros. Y cada quien puede aprender de los demás, dentro de una multiplicidad de contextos. Resulta, por lo tanto, relevante favorecer y potenciar la comunicación, la colaboración y la asociación entre todos (Pegg y Krainer, 2007). Los profesores pueden aprender de los investigadores y estos pueden aprender de los innovadores o de los directivos de los centros escolares.

Una vía para generar un contexto que favorezca la comunicación, colaboración y asociación consiste en compartir y discutir el conocimiento existente en la comunidad. Los depósitos electrónicos de documentos ofrecen una posibilidad en este sentido.

### **Depósitos electrónicos de documentos**

Un depósito electrónico de documentos o repositorio digital es un sistema en red formado por hardware, software, datos y procedimientos que: (a) contiene objetos digitales, (b) contiene metadatos<sup>1</sup>, (c) asegura la identificación persistente del objeto mediante un identificador único persistente, (d) ofrece funciones de gestión, archivo y preservación de los objetos, (e) proporciona un acceso fácil, controlado y estandarizado a los objetos, (f) ofrece sistemas adecuados de seguridad para los objetos y los metadatos, y (g) es sostenible en el tiempo (López, 2007, p. 6). Un repositorio digital sirve como herramienta de gestión de los contenidos digitales de una institución o comunidad, con el propósito de apoyar la investigación, la innovación y el aprendizaje de sus miembros. Los repositorios digitales abiertos son complementarios al proceso de publicación científica “formal” y son vehículos del movimiento Open Access (o ruta verde) en el que se da acceso a documentación de manera gratuita, en línea y sin la mayoría de las restricciones implicadas en los derechos de autor. El número de repositorios digitales está creciendo rápidamente en la actualidad<sup>2</sup>.

La creación de un repositorio digital requiere del análisis de una gran variedad de cuestiones y la toma de decisiones sobre diversos temas. Hay que establecer unos objetivos claros, seleccionar una arquitectura (centralizada o distribuida) y definir una organización y una políticas para la búsqueda y selección de los documentos. En particular, hay que decidir sobre los contenidos de los documentos a publicar, sus tipos y formatos, su preservación, los procedimientos para su remisión, los procedimientos para su selección, el tipo de metadatos que deben incluirse y la resolución de las cuestiones legales. Por otro lado, es necesario definir con anticipación indicadores del éxito del proyecto a lo largo del tiempo.

### **Funes**

La comunidad iberoamericana de educadores matemáticos requiere cada vez más de fuentes de

---

<sup>1</sup> Los metadatos se refieren a información acerca de los datos, en este caso, al objeto digital. En el caso de un documento publicado, su referencia bibliográfica, sus términos clave y el tipo de documento son ejemplos de metadatos del documento.

<sup>2</sup> Ver, por ejemplo, <http://www.opendoar.org/>.

---



información para sus trabajos de investigación, innovación y enseñanza. Desafortunadamente, una proporción importante de los miembros de esta comunidad no tienen conocimiento suficiente del inglés para acceder a la información que existe en ese idioma. La necesidad de este tipo de recurso se hace patente, por ejemplo, en los accesos que tiene la Base de Datos PNA<sup>3</sup>. Aunque es una base de datos especializada en investigación en didáctica de la matemática, restringida a la producción de un grupo de investigación específico<sup>4</sup>, y no ha tenido ninguna difusión, este portal recibe una gran cantidad de visitas de todos los países latinoamericanos. La necesidad existe y presenta una oportunidad para que Colombia se convierta en líder en este tipo de servicio.

### **Objetivo**

Funes es un depósito electrónico de documentos en educación matemática. Su objetivo es contribuir a la mejora de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Iberoamérica poniendo a disposición de la comunidad de educadores matemáticos los documentos que no tienen restricción de derechos de autor y que pueden apoyar el trabajo de esta comunidad.

### **Administración**

Funes ha sido creado y será administrado por “una empresa docente” del Departamento de Matemáticas de la Universidad de los Andes. Estará en estrecha relación con el portal Colombia Aprende del Ministerio de Educación Nacional, con el que compartirá la información de sus bases de datos.

### **Público objetivo**

El público objetivo de Funes es la comunidad iberoamericana de educadores matemáticos. Esta comunidad incluye, entre otros, investigadores en educación matemática, formadores de profesores de matemáticas y profesores de matemáticas de todos los niveles educativos.

### **Contenido**

El contenido de Funes estará disponible para todo el público. No se impondrán restricciones de acceso al portal y tampoco se diferenciarán los documentos para su acceso. Los documentos tendrán que tener relación con algún aspecto de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Se incluirán archivos en formato PDF y formatos multimedia (imágenes, videos, presentaciones, etcétera).

Funes compartirá la información bibliográfica con los documentos de educación matemática que están disponibles en el portal Colombia Aprende. Todo miembro de la comunidad iberoamericana de educadores matemáticos podrá contribuir con documentos a Funes. Para ello, el usuario deberá registrarse en el sistema. Este registro será verificado por el administrador académico del sistema. Una vez verificado, el usuario podrá incluir documentos en el sistema de acuerdo con procedimientos que se describen a continuación.

### **Remisión, evaluación y inclusión de documentos**

Los documentos propuestos por sus autores para su publicación serán revisados por un comité académico que verificará su legibilidad, completitud y coherencia. Estos serán los únicos criterios para la aceptación o rechazo de documentos para su publicación.

<sup>3</sup> <http://cumbia.ath.cx/pna.htm>

<sup>4</sup> El grupo Didáctica de la Matemática: Pensamiento Numérico (FQM-193), del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI).

Por otra parte, el administrador académico deberá también verificar, corregir y mejorar los datos de identificación del documento (metadatos). Se incluirán procedimientos para que los autores puedan eliminar, revisar o reemplazar contenidos que hayan incluido en el sistema.

No se hará una evaluación de documentos diferente de verificar su legibilidad, completitud y coherencia. El sistema presentará información sobre el número de veces que cada documento se ha descargado (popularidad) y evaluación de sus lectores. El sistema permitirá a los lectores hacer comentarios de cualquier documento e incluso interactuar entre ellos y con el autor (tipo blog).

### **Evaluación**

Se utilizarán los siguientes indicadores cuantitativos del desarrollo del proyecto:

- número de documentos en el depósito
- número de descargas
- número de autores
- número de participantes

Se incluirá un sistema de valoración de los documentos por parte de los usuarios y otro sistema que recoja comentarios y sugerencias. Se hará una evaluación cualitativa con base en esta información. Periódicamente se realizarán encuestas a los usuarios para establecer el impacto del depósito en su actividad docente e investigadora.

### **Discusión**

En el contexto actual el aprendizaje es un proceso social en el que aprendemos de manera interdependiente dentro de las múltiples comunidades de práctica a las que pertenecemos. En el área de la educación matemática, la comunidad iberoamericana se configura alrededor de una variedad de personas (profesores, innovadores, investigadores, directivos, entre otros) que se agrupan en instituciones educativas, asociaciones y otros colectivos. Las tecnologías de la información y la comunicación presentan una oportunidad para que esta multiplicidad de contextos se organicen y estructuren en un sistema social de aprendizaje a diferentes escalas, en el que cada quien pueda aprender de los demás y contribuir a su aprendizaje. Los repositorios digitales son una de las herramientas de este tipo de tecnología que puede contribuir a ese propósito.

En este documento hemos propuesto Funes, un depósito electrónico de documentos en educación matemática como una oportunidad para apoyar la consolidación de la comunidad iberoamericana de educación matemática y proporcionar espacios para el aprendizaje interdependiente de sus miembros. El éxito del proyecto depende principalmente de la participación de sus miembros al proponer documentos para su publicación, descargar documentos publicados, comentarlos e interactuar con sus autores y los demás lectores.

### **Agradecimientos**

Funes es un proyecto parcialmente subvencionado por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

---



## Referencias

- Lave, J. y Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University.
  - Llinares, S. y Krainer, K. (2006). Mathematics (student) teachers and teacher educators as learners. En A. Gutiérrez y P. Boero (Eds.), *Handbook of research on the psychology of mathematics education. Past, present and future* (pp. 429-459). Rotterdam: Sense Publishers.
  - López, A. (2007). *Guía para la puesta en marcha de un repositorio institucional*. Trabajo presentado en SEDIC, Madrid.
  - McClain, K. y Cobb, P. (2004). The critical role of institutional context in teacher development. En A. Millet, M. Brown, M. Askew y D. Jonhson, *Proceedings of the 28th conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 281-288). Bergen: Bergen University College.
  - Pegg, J. y Krainer, K. (2007). Studies on regional and national reform initiatives as a means to improve mathematics teaching and learning at scale. En K. Krainer y T. Wood (Eds.), *The international handbook of mathematics teacher education* (Vol. 3, pp. 255-280). Rotterdam: Sense Publishers.
  - Wenger, E. (1998). *Communities of practice. Learning, meaning, and identity*. Cambridge: Cambridge University.
  - Wenger, E. (2004). *Learning for a small planet. A research agenda*. Descargado el 26/9/2004, 2004, de <http://www.ewenger.com/research/researchplandownload.htm>
  - Wenger, E., McDermott, R. y Synder, W. (2002). *Cultivating communities of practice*. Boston: Harvard Business School Press.
-