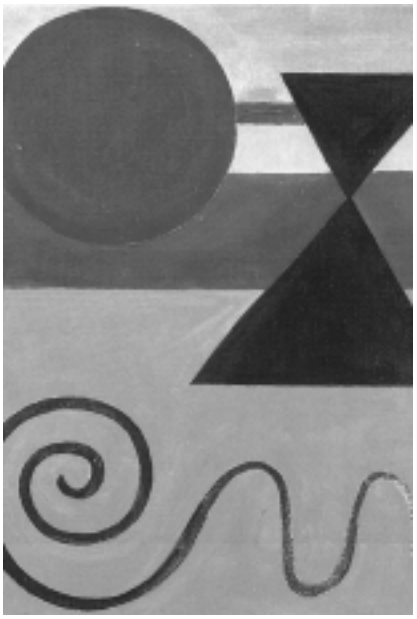
Una red de aprendizaje desde la didáctica de las matemáticas

Fanny Angulo Delgado



Alexander Calder, *Sin título,* óleo sobre lienzo, 1945.

Resumen

Una red de aprendizaje desde la didáctica de las matemáticas

En este artículo se presenta el diseño de una investigación interinstitucional que empezó en abril de 2006, gestionada por el Grupo de Educación Matemática, de la Universidad del Valle y por el Grupo de Educación en Ciencias Experimentales y Matemáticas (GECEM) de la Universidad de Antioquia. La investigación vincula profesores de matemáticas de ocho instituciones educativas de ambos departamentos y pretende determinar los aspectos teóricos y metodológicos que permitirían consolidar una red de aprendizaje entre estos profesores.

Résumé

Un réseau d'apprentissage depuis la didactique des mathématiques

Dans cet article on présente la conception d'une recherche inter institutionnelle qui a commencé en avril 2006, gérée par le Groupe d'Éducation Mathématique, de l'Université del Valle et par le Groupe d'Éducation en Sciences Expérimentales et Mathématiques (GECEM) de l'Université d'Antioquia, en Colombie. La recherche intègre professeurs de mathématiques de huit institutions des deux départements ayant pour but de déterminer les aspects théoriques et méthodologiques qui permettraient de consolider un réseau d'apprentissage constitué par ces professeurs.

Abstract

A learning net from the didactics of math

In this article the design of an inter-institutional research is presented. It started in April 2006 and it was carried out by The Group of Mathematical Education, University of El Valle, and by the Group of Experimental Sciences and Math Education (GECEM) of the University of Antioquia. The research brings together math teachers from eight educational institutions in both departments and aims at determining the theoretical and methodical aspects which would allow to consolidate a learning net between these teachers.

Palabras clave

Investigación en matemáticas, consolidación de redes de aprendizaje, didáctica de las matemáticas, tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Research in math, learning net consolidation, math didactic, communication and information technologies (TIC)

Una red de aprendizaje desde la didáctica de las matemáticas*

Fanny Angulo Delgado**



Introducción

La situación que viven actualmente los educadores colombianos de poca e improductiva comunicación con sus pares en torno a los innumerables problemas educativos y pedagógicos, es uno de los factores más influyentes en el hecho de que los resultados de la investigación y la innovación tengan muy bajo impacto en el desarrollo del sistema educativo y que haya duplicación de esfuerzos en la búsqueda de soluciones a problemáticas comunes. En términos generales, las comunidades académicas en educación están conformadas prioritariamente por docentes de la educación superior que hacen investigación sobre las instituciones escolares y las prácticas educativas y pedagógicas. El trabajo de los maestros de la educación básica y media preocupados por la investigación termina siendo marginal y sin que existan aún las condiciones para una incorporación efectiva de sus iniciativas, reflexiones, proyectos y prácticas de investigación al campo de acción de las comunidades académicas ya existentes.

En este contexto, promover una cultura de trabajo en equipo solidario y comprometido, que favorezca la interlocución, la confrontación de ideas, la reflexión y el intercambio de experiencias, sigue constituyendo un reto y a la vez una alternativa que es urgente incentivar en nuestro medio. No obstante, este reto de conformar comunidades académicas en educación, que involucren efectivamente a docentes e investigadores de todos los niveles, no es tarea fácil, si tenemos en cuenta que, por un lado, no ha sido tradición en el país trabajar en equipo con quienes no se encuentran en el entorno cercano y, por otro, que todavía son escasos los grupos académicos y

* Este artículo se deriva del proyecto: "Aspectos teóricos y metodológicos para la consolidación de una red de aprendizaje desde la didáctica de las matemáticas", financiado por la SECAB. Contrato: 137-022. Participan los investigadores: Diego Garzón Castro, Octavio Augusto Pabón y Miryam Belissa Vega, del Grupo Educación Matemática de la Universidad del Valle, y Gilberto Obando Zapata, Fabián Posada Balvín y Fanny Angulo Delgado, del Grupo GECEM de la Universidad de Antioquia.

** Profesora de la Universidad de Antioquia.
E-mail: fangulo@ayura.udea.edu.co

de investigación que mantienen lazos permanentes con profesores de las instituciones educativas.

Sin embargo, afortunadamente el país cuenta con algunos antecedentes importantes de la promoción del trabajo en equipo solidario y comprometido. Como señala Castrillón (2003), el surgimiento, en la última década del siglo XX, de estrategias innovadoras para la constitución de comunidades de educadores, como es el caso de las *redes de maestros,* tienen en común su interés en abordar creativamente la reflexión y la indagación sistemática sobre sus propias prácticas educativas y pedagógicas. Algunas iniciativas en este sentido son la Expedición Pedagógica Nacional, con nodos en diferentes regiones del país, impulsada por la Universidad Pedagógica Nacional; el proyecto "Red", de la Universidad Nacional, y otras redes conformadas alrededor de campos específicos de formación, igualmente promovidas por otras universidades y, en casos excepcionales, por los mismos maestros.

No obstante esta nueva dirección tan enriquecedora para la educación en el país, sigue viva y vigente la necesidad de que los educadores colombianos construyan y apropien formas de relacionarse con los conocimientos y saberes que le dan sentido, identidad y autonomía intelectual en relación con su profesión docente.

La Universidad de Antioquia, la Universidad del Valle y otras instituciones similares han tenido experiencias en la conformación de redes de aprendizaje abiertas a la participación de los profesores.[1] Sin embargo, estas redes no suelen permanecer en el tiempo, lo cual se puede asociar con una concepción del aprendizaje basada en la necesidad de la presencia física del profesor que actúa como mediador, pero también con muchos otros aspectos de carácter teórico y metodológico, como la formación disciplinar del profesor, la complejidad de su formación continuada o su dominio de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Develar estos aspectos ayudaría a comprender por qué se mantiene o no una red de aprendizaje y qué modificaciones o ajustes se deberían hacer a las TIC para garantizar la consolidación de la red y, en consecuencia, su permanencia en el tiempo.

Para este proyecto de investigación se está invitando a las instituciones que ya han hecho parte de la experiencia en Antioquia y Valle (fase de constitución de la red), a que participen en dicha consolidación. Esta fase —que no ha tenido lugar aún— es el objeto central de esta investigación, en cuanto se asume que la consolidación de la red está soportada por unos aspectos teóricos y metodológicos relacionados con la formación de profesores de matemáticas en el marco de una comunidad académica. Se trata de aprovechar la experiencia ya ganada por los profesores, la infraestructura ya instalada, unas bases teóricas enmarcadas en el trabajo colaborativo y la mediación, así como el interés de los profesores en los estándares básicos de las matemáticas, para formarlos en la apropiación y máximo aprovechamiento de la red como estrategia para la constitución de comunidad académica de profesores de matemáticas. En otras palabras y a modo de hipótesis, el proyecto de investigación intentará mostrar que, en el mantenimiento de una red de aprendizaje de profesores de matemáticas, hay unos aspectos teóricos (por ejemplo, disciplinares, epistemológicos o cognitivos) y metodológicos (por ejemplo, respecto al dominio de las herramientas informáticas, el interés por la temática o la interacción con pares) que determinan la participación del profesor en una comunidad académica. Pensamos que de otra manera la red pierde sentido para los profesores y por eso, una vez constituida, no se consolida.

1 La sistematización de estas experiencias y su publicación se encuentran en proceso.

Marco teórico

La evolución de las sociedades es una sucesión progresiva de mentalidades, cada una apoyada en sus valores, principios y creencias, y de manera consecuente, en sus propios alcances y limitaciones. Podría decirse que la mentalidad más recientemente desarrollada en el mundo es la de *red.* El principio clave de este tipo de mentalidad es el de colaboración mutua y múltiple entre sus miembros.

Como cualquier otra, la mentalidad de red no sustituye totalmente a las que le antecedieron (vg. las instituciones, las tribus); más aún, coexiste con ellas en una relación dialéctica, mutuamente dependiente y, en cierto sentido, conflictiva. La transformación de una comunidad hacia una nueva actitud como la de red no es inmediata, pues se imponen las heredadas de otras formas de socialización. De esta manera, el reto sociológico que enfrentan ésta y otras organizaciones, es entender y trascender —en sus limitaciones y contradicciones inherentes— la coexistencia de mentalidades diferentes. No obstante, una expectativa es que este nuevo tipo de mentalidad tenga como resultado la aparición de organizaciones aglutinadas alrededor de asuntos de equidad social y de compromiso, sobre intereses que otras mentalidades no atienden de manera adecuada.

De acuerdo con Harasim *et al.,*

> [...] las redes de aprendizaje son grupos de personas que usan redes de comunicación en entornos informáticos para aprender de forma conjunta, en el lugar, el momento y al ritmo que les resulte más oportuno y apropiado para su tarea (2000: 24).

Desde este punto de vista, las redes de aprendizaje tienen un carácter mediador, tal y como lo entiende Wertsch (1993): toda acción cognitiva esta mediada por instrumentos materiales y simbólicos. Los aprendizajes que se pueden lograr sobre los objetos, son diferentes en la medida que se disponga de uno u otro tipo de herramienta (material o simbólica) a partir de la cual representarlos, manipularlos o relacionarlos. En este sentido, la mediación que brindan los ambientes promovidos por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC), tienen especial importancia, en tanto aportan formas novedosas e integradas de procesar el conocimiento, de transformarlo, de reelaborarlo, de recontextualizarlo.

En la perspectiva que se adopta en esta propuesta, apoyada en los desarrollos investigativos de la didáctica de las matemáticas, se enfatiza en el carácter mediador de las TIC, en la consolidación de una red cuyo pretexto es la reflexión didáctica sobre los estándares básicos de matemáticas.

El interés en que la formación de educadores de básica secundaria y media integre los diferentes desarrollos investigativos y la productividad académica con sus referentes en la práctica pedagógica, ha llevado a que cuando se trata del uso de las NTIC en la formación de profesores, se opte por un enfoque que contempla la formación didáctica y curricular, y que toma como eje central la reflexión sobre la naturaleza del saber —para esta propuesta, el saber matemático escolar—, lo cual exige que las actividades de formación no se restrinjan a actividades aisladas, sin seguimiento ni continuidad.

En la formación de profesores, una dimensión de análisis importante la constituye las estrategias mediante las cuales se logran plasmar las intencionalidades que orientan el desarrollo de un proyecto de formación. Así, en el marco de la constitución de redes de aprendizaje como formas de mediación de las actividades y exigencias cognitivas de sus integrantes, y desde una perspectiva de la didáctica de las matemáticas:

— La formación de pensamiento matemático se concibe en el marco de un sistema conformado por el maestro, el alumno y el saber, cuya tensión y dinamismo está determinado por factores contextuales y sociales.

— Se asumen como referentes en el estudio de la integración de tecnología en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, los desarrollos investigativos en la didáctica de las matemáticas, que se inscriben en torno a teorías sobre la representación, la visualización, el currículo, la resolución de problemas, las situaciones didácticas.

— Se diferencia el lugar de la didáctica como disciplina, porque desarrolla enfoques teóricos propios y conceptualizaciones ligadas a la reflexión sobre la enseñanza de un saber, distanciándose de la visión instrumental que todavía se le asigna.

Una de las características del enfoque que sustenta la metodología del trabajo en red de aprendizaje, se enmarca en la modificación de las funciones que se le asigna a la *evaluación*, y que se referencia en el ámbito de la investigación educativa como *evaluación global,*[2] la cual abarca dos niveles: el que guarda conexiones con las actividades propias de los entornos informáticos (el uso de las redes de comunicación en entornos informáticos —CEI—, Cabri, R y C, Derive, correo electrónico) y el que implica la evaluación del trabajo efectuado por los docentes y estudiantes cuando usan los entornos informáticos.

En el nivel global, la evaluación debe funcionar como un mecanismo auto-organizador del desarrollo del proyecto, a partir de un enfoque de la didáctica de las matemáticas, guiado por el siguiente principio: cuando se emplean los entornos informáticos, es necesario tener presente que la mediación de los instrumentos tecnológicos modifica las formas de construcción del conocimiento. A este nivel, la función que se le asigna a la evaluación es la de mecanismo autorregulador del desarrollo del proyecto, concebida como un instrumento para mejorar la marcha de un cierto proceso de adaptación, a diferencia del enfoque tradicional de la evaluación, donde ésta se constituye en un indicador unidimensional que informa sobre los dos estados posibles.

Principales antecedentes del proyecto

A partir de reflexiones en torno a la evaluación y a la formación de profesores, se han podido crear condiciones para que las instituciones que adelantan procesos de renovación curricular y que están comprometidas con transformaciones de fondo en la formación de educadores, asuman de manera creativa y responsable esta tarea. Es el caso, por ejemplo, del apoyo a las escuelas normales superiores en el proceso de acreditación de calidad de sus planes de formación de docentes en los ciclos complementarios.[3]

Así mismo, se han puesto en marcha estrategias innovadoras de formación permanente de educadores, que se integran y le aportan una dimensión profesional a los posibles in-

2 El sentido y alcances de lo que aquí se denomina *evaluación global* del proyecto, tiene su origen en los desarrollos y aportes que a la metodología de investigación hace el proyecto "Incorporación de entornos tecnológicos de aprendizaje a la cultura escolar: proyecto de innovación educativa en matemáticas y ciencias en escuelas secundarias públicas de México" (Rojano, 2003).

3 En este caso, la Universidad del Valle ha tenido convenios interinstitucionales de apoyo pedagógico con la Normal Superior La Hacienda (Barranquilla), la Normal Superior de Barbacoas y la Normal Superior Farallones de Cali. Por su lado, la Universidad de Antioquia, tiene convenio con trece normales, entre las que se pueden destacar la Normal Superior María Auxiliadora (Copacabana), la Normal Superior Pedro Justo Berrío (Santa Rosa de Osos), la Normal Superior de Caucasia, etc.

tereses que los maestros tengan en créditos para ascenso en el escalafón docente. Este es el caso de la Red de Docentes de Matemáticas, de carácter regional, auspiciada por el Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle.

En el marco de estos antecedentes, el presente proyecto se constituye en una estrategia para la transformación de las prácticas pedagógicas de los profesores de matemáticas que participen en la red. Esta dimensión del proyecto implica entender la formación de estos profesores como un proceso complejo en el cual se les reconoce como profesionales, cuyos desempeños no se restringen al dominio de la disciplina (saber matemáticas), sino que se extienden a sus compromisos epistemológicos sobre la matemática, y sus formas de enseñarla y aprenderla.

El interrogante que guía la investigación es el siguiente: ¿cuáles son los aspectos teóricos y metodológicos que viabilizan y articulan la consolidación de una red de aprendizaje de profesores de educación básica secundaria y media vocacional, en torno a los estándares básicos de matemáticas, en Antioquia y Valle del Cauca?

Una pregunta en tal sentido permite formular hipótesis de trabajo ligadas, por un lado, al papel positivo del uso de las NTIC en el desarrollo de la red y, por otro, al impacto del trabajo en red sobre los procesos de aula, y por ende, sobre las prácticas docentes y sobre el currículo como tal. Desafortunadamente, el alcance del proyecto no permite dar cuenta de todos estos aspectos. Como ya se ha dicho, sólo intentará mostrar que en el mantenimiento de una red de aprendizaje de profesores de matemáticas, hay unos aspectos teóricos y metodológicos que determinan la participación del profesor en una comunidad académica.

Metodología

La red de aprendizaje integrará ocho instituciones de Antioquia y Valle, y un mínimo de dieciséis profesores vinculados a las mismas. La característica común de las instituciones seleccionadas y los profesores vinculados a la red se evidencia en el hecho de que han participado a lo largo de los últimos cuatro años del proyecto "Tecnología informática: innovación en el currículo de matemáticas de la educación básica secundaria y media de Colombia" (MEN, 2004), a nivel regional. Para garantizar la sostenibilidad del mismo, en la última etapa se sistematizaron experiencias de aula por parte de cada uno de los profesores participantes y de los responsables del proyecto en las universidades, y se han adelantado varios programas de capacitación ofrecidos a los docentes en ejercicio a través del Instituto de Educación y Pedagogía (Universidad del Valle) y de la Facultad de Educación (Universidad de Antioquia). La constitución de la red de aprendizaje tuvo lugar durante el desarrollo de ese proyecto. La fase que es objeto de esta investigación, es la de consolidación de la red.

De manera general, se podría expresar que el enfoque metodológico dominante es la investigación cualitativa. Una de las versiones de tal tipo de enfoque es el inclusivo, el cual, según Gutiérrez, permite revisar los acontecimientos una y otra vez, y desde ángulos diferentes, a partir de las distintas fuentes de información (1999). Para ello, se privilegiarán las observaciones de interacción con la red y los procesos que ocurren en un intervalo de tiempo concreto, como la comunicación. Para el almacenaje y procesamiento de la información se utilizará el soporte computacional Etnograph.

Aquí se le otorga un peso importante al papel de las redes de aprendizaje en la estructuración y sistematización de las experiencias de

aula, por lo cual, a este nivel, se adopta el estudio de casos[4] sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas mediadas por el uso de las NTIC, entre ellas, la red misma.

El componente de la evaluación operaría a través de un seminario permanente, con periodicidad quincenal, en la que se utiliza el internet en la modalidad de trabajo adjunto, con el fin de complementar el desarrollo de las actividades presenciales. La función central que desempeña tal seminario es la de introducir aquellos aspectos del campo y situaciones que permitan poner en cuestión nuestras concepciones comunes, referidas a consideraciones teóricas y metodológicas, que retroalimenten las actividades del proyecto.

Esta propuesta se pretende realizar tanto en la zona metropolitana de Medellín y municipios aledaños, como en la zona metropolitana de Cali. Las instituciones seleccionadas en Antioquia, con las cuales se pretende estructurar la red, serían:

— Normal Superior de Envigado.
— Normal Superior María Auxiliadora (Copacabana).
— Normal Superior Pedro Justo Berrío (Santa Rosa de Osos).
— Institución Educativa Instituto Técnico Industrial Jorge Eliécer Gaitán (El Carmen de Viboral).

Las Instituciones ubicadas en Cali y otros municipios del departamento del Valle son:

— Normal Superior Farallones.
— Institución Educativa Joaquín de Caicedo y Cuervo.
— Institución Educativa Humberto Raffo Rivera (Palmira).
— Institución Educativa Mayor de Yumbo.

La vía de acceso a estas instituciones la constituyen las acciones que se llevaron a cabo en el período 2003-2004, para darle sostenibilidad al proyecto "Incorporación de nuevas tecnologías al currículo de matemáticas en Colombia". Éstas incluían el desarrollo del seminario permanente y la sistematización de experiencias de aula. Desde un inicio, se contempló involucrar la participación de los profesores de matemáticas de todas las instituciones participantes, pero esto no se logró en la totalidad de las instituciones, por lo cual la conformación y consolidación de la red puede convertirse en una estrategia adecuada para incrementar los niveles de participación de los profesores en cada una de las instituciones. Además, en dos de ellas los alumnos llevan a cabo proyectos en el marco del Programa "Ondas", auspiciado por Colciencias. Se trata específicamente de la Normal Superior Farallones y la Institución Educativa Mayor de Yumbo. Se pretende vincular a la red los grupos de alumnos que participan de tales actividades, conjuntamente con los profesores responsables.

En la estructuración de la red de aprendizaje, la accesibilidad al uso de las CEI está garantizada por los recursos de las instituciones participantes: la totalidad de las instituciones cuentan con una sala de informática especializada y con conexión a internet, al igual que con una dotación de calculadoras TI 92 Plus (veinte en cada institución) y otros instrumentos como CBL, CBR, sensores, *view screen*, retroproyector de acetatos. En ambas universidades se ha experimentado el uso de algunas

4 De acuerdo con Gutiérrez, el estudio de casos se considera como la estrategia de diseño de la investigación cualitativa (1999). Tal tipo de estrategias se caracteriza porque se observan las propiedades de una unidad individual, en este caso, la interactividad y las regulaciones que sufre la red como entorno informático, por efecto de las mediaciones que genera su uso en procesos de formación.

aplicaciones disponibles en el *software* gratuito, caso específico la plataforma Moodle, para soportar el desarrollo de redes aprendizaje en cursos ofrecidos para formación a distancia. En dichos cursos se emplea la modalidad de trabajo adjunto.[5]

El tiempo de duración del proyecto que se contempla es de dieciocho meses, período en el cual se identifican varias fases: una primera fase es la reconstitución de la red, que incluye la revisión bibliográfica y la elaboración del estado del arte, la capacitación sobre el uso de diferentes herramientas para el desarrollo de la red, la actualización de convenios y el desarrollo de seminarios. En la segunda fase, que llamaremos de consolidación de la red y recolección de la información, tiene que ver con el reconocimiento y sistematización de las estrategias de red y el consiguiente proceso de sistematización de experiencias de aula. La tercera fase queda determinada por la sistematización de la información, a partir de la triangulación de enfoques teóricos y fuentes de información, y el análisis pertinente. La última fase es la preparación del informe final escrito y la preparación de publicaciones. Se reconoce que existe una metafase a lo largo de todo el proceso que es la evaluación, la cual permite el seguimiento de la totalidad, en sus niveles local y global respectivamente.[6]

A lo largo de tales fases se llevarán a cabo, entre otras, las siguientes actividades:

1. Seminario permanente en torno a las interacciones entre enfoques teóricos y conceptuales referidos a: NTIC-didáctica de las matemáticas-redes de aprendizaje-formación de profesores-pensamiento matemático. En este caso, la modalidad de red será la de modo adjunto. El propósito es avanzar en la reflexión sobre las concepciones teóricas que permiten redimensionar el sentido y alcances de las redes en la formación de pensamiento matemático. Participan los miembros de los equipos de ambas universidades, así como los profesores que coordinan el trabajo en cada institución. Esta actividad es la que se convierte en objeto de seguimiento para estructurar la evaluación global. La periodicidad de tal actividad es semanal y para su desarrollo se intercalan sesiones presenciales con sesiones de seminario en red.

2. Preparación de unidades temáticas, la ayuda de un tutor, discusiones en grupos pequeños, conferencia en red, creación de grupos de trabajo. Estas actividades son de carácter permanente y en ellas se emplean diversos modelos de trabajo en red. El motor que alimenta todas estas actividades y sus diversas modalidades de organización del trabajo en red, lo constituye la sistematización de experiencias de aula alrededor de tres temáticas del currículo escolar, centrales en la estructuración del mismo, de acuerdo con la propuesta de los estándares curriculares y que subyacen al desarrollo de las siguientes formas de pensamiento: geométrico, métrico y numérico. Estas actividades se convierten en objeto de estudio a nivel local. Son objetos de seguimiento: la interacción comunicativa, la mediación instrumental, los tipos de intervenciones, y la dimensión cognitiva y epistemológica de los conocimientos que se ponen en escena en el aula. Las estrategias de seguimiento implican el uso de diversas técnicas: la aplicación de cuestionarios, la entrevista, la observación y la sistematización, recurriendo al soporte informático Etnograph. En esta fase del trabajo

5 Para Harasim *et al.* (2000), el modo adjunto es el modo más común de redes aprendizaje utilizados en los niveles de la educación superior, el cual tiene la ventaja de que profesores y estudiantes pueden comunicarse cuando quieren.

6 Estas fases se obtuvieron a partir de las consideraciones que sobre el diseño de la investigación cualitativa hace Janesick (2000).

se pretende igualmente involucrar algunos de los proyectos que se adelantan en el Programa "Ondas" y que son coordinados por docentes de las instituciones educativas que integran el equipo.

3. Se publicarán dos artículos: uno en una revista nacional y otro en una revista internacional. El primero tendrá como temática central el sentido y alcances de una red de aprendizaje para la formación de pensamiento matemático; el segundo estaría orientado a examinar el papel de la red en la sistematización de las experiencias de aula.

Referencias bibliográficas

Castrillón, G., 2003, "Hacia la conformación de comunidades en educación a través de la formación permanente de docentes", Instituto de Educación y Pedagogía, Universidad del Valle, documento interno.

Gutiérrez, J., 1999, "El proceso de investigación cualitativa desde el enfoque interpretativo y de la investigación-acción", en: Buendía, L.; González, D.; Gutiérrez, J. y Pegalajar, M., eds., *Modelos de análisis de la investigación educativa,* Sevilla, ALFAR.

Harasim, L.; Hiltz, S.; Turoff, M. y Teles, L., 2000, *Redes de aprendizaje. Guía para la enseñanza y el aprendizaje en red,* Barcelona, Gedisa.

Janesick, V. J., 2000, "The Choreography of Qualitative Research Design", en: *Handbook of Qualitative Research,* s. c., Sage Publications.

Ministerio de Educación Nacional, 2004, "Tecnología informática: innovación en el currículo de matemáticas de la educación básica secundaria y media de Colombia", Bogotá, Proyecto "Incorporación de nuevas tecnologías al currículo de matemáticas en Colombia".

Rojano, T., 2003, "Incorporación de entornos tecnológicos de aprendizaje a la cultura escolar: proyecto de innovación educativa en matemáticas y ciencias en escuelas secundarias públicas de México", *Revista Iberoamericana de Educación,* núm. 33, pp. 135-165.

Wertsch, J., 1993, *Voces de la mente,* Madrid, Visor.

Referencia

Angulo Delgado, Fanny, "Una red de aprendizaje desde la didáctica de las matemáticas", *Revista Educación y Pedagogía,* Medellín, Universidad de Antioquia, Facultad de Educación, vol. XVIII, núm. 45, (mayo-agosto), 2006, pp. 51-60.

Original recibido: abril 2006
Aceptado: mayo 2006

Se autoriza la reproducción del artículo citando la fuente y los créditos de los autores.