



El Proyecto “La enseñanza activa de las matemáticas en Educación Primaria”

Martín M. Socas Robayna
Departamento de Análisis Matemático
Universidad de La Laguna
e-mail: msocas@ull.es

Introducción

El Proyecto “La enseñanza activa de las matemáticas en Educación Primaria” es un ambicioso plan de formación en matemáticas del profesorado de Educación Primaria de la Comunidad Autónoma de Canarias, diseñado en el curso 2003/04, con una duración de cinco cursos académicos del 2005 al 2009, que involucra a 72 Centros de Educación Infantil y Primaria (CEIP) y a más de 1.000 profesores, además de 20 ponentes y diferentes agentes educativos: Dirección General de Ordenación e Innovación Educativa (DGOIE), Asesorías de los Centros de Profesorado (CEPs), Inspección Educativa, Instituto Canario de Evaluación y Calidad Educativa (ICEC) y profesorado del Área de Didáctica de la Matemática de la Universidad de La Laguna.

Trataremos en estas páginas de describir algunos elementos de su estructura y sus principales supuestos básicos.

La Consejería de Educación, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias, a través de los compromisos adquiridos en el Pacto Social por la Educación en Canarias, manifiesta su interés en favorecer y realizar acciones encaminadas al desarrollo de las competencias básicas en el alumnado y a la mejora del aprendizaje y enseñanza del lenguaje y las matemáticas.

Por ello, la DGOIE toma la iniciativa para diseñar y desarrollar proyectos específicos destinados al profesorado de Primaria que le permita conocer, descubrir y trabajar estrategias metodológicas para la enseñanza activa de las matemáticas. Pretende de esta manera satisfacer las necesidades de formación de este profesorado, facilitando tanto la actualización académica como la profesionalización de la enseñanza, mediante el apoyo didáctico a su labor en el aula, además de facilitar entornos de trabajo que propicien la reflexión acerca de cómo se enseñan y cómo aprenden los niños/as las matemáticas.

Con este propósito, se crea una Comisión Técnica^[1], en el curso 2003/04, para diseñar un Proyecto de enseñanza activa de las matemáticas en la Educación Primaria para la Comunidad Canaria. La Comisión Técnica toma como referentes para el diseño de este Proyecto el Pacto Social por la Educación en Canarias, los resultados de diferentes evaluaciones locales, nacionales e internacionales, y la formación continua del profesorado.

Del Pacto Social por la Educación en Canarias se desprende que la generalización de la educación es hoy una realidad. Ahora es el momento de decidir crecer en educación impulsando una política de objetivos concretos de calidad en todo los niveles educativos. Una educación de calidad y equitativa comienza por la adquisición de las competencias básicas que garanticen la capacidad del alumnado para “aprender a aprender”. Un sistema educativo, para conseguir los fines que se propone, debe contemplar a los docentes como agentes fundamentales del entramado educativo, a quienes se les debe proporcionar una formación continua que facilite su integración en su centro, desarrollando un trabajo compartido y solidario con el de sus compañeros. Para ello, es preciso abordar medidas que contribuyan a mejorar y enriquecer el trabajo del profesorado.

De los resultados de diferentes evaluaciones locales, nacionales e internacionales se desprende que los informes y publicaciones más recientes elaborados por el Instituto Nacional de Calidad y Evaluación (INCE), ICEC, o por el Proyecto PISA de la OCDE, son lo suficientemente significativos y nos muestran que los resultados obtenidos en matemáticas por nuestros

alumnos de la Educación Primaria son ciertamente modestos, situándonos casi siempre por debajo del cincuenta por ciento de aciertos. Por ejemplo, en los datos básicos de 1999 que aportan el INCE y el ICEC, encontramos que los resultados sobre los niveles de competencia acerca de los contenidos de Primaria relacionados con Conocimiento Conceptual, Procedimientos y Estrategias, y Resolución de Problemas, son: 56% (INCE) frente a 47% (ICEC); 60% (INCE) frente a 52% (ICEC); y 47% (INCE) frente a 39% (ICEC). Esto pone de manifiesto la necesidad de mejorar las competencias matemáticas tanto a nivel nacional como a nivel canario, especialmente en uno de los aspectos más relevantes de las competencias matemáticas específicas que implica a las otras (específicas y generales): la Resolución de Problemas.



Recursos Didácticos en el Aula de Matemáticas

Al analizar los resultados de los diferentes estudios que investigan las teorías sobre el desarrollo del pensamiento del profesor y la resolución de problemas en matemáticas, y que pretenden aportar datos para modificar y mejorar la instrucción en esta disciplina, encontramos que los diferentes programas de investigación ponen de manifiesto que no se dispone de un único modelo de instrucción y que estos dependen en gran parte de los objetivos de la propia instrucción y de las habilidades y conocimientos que los alumnos tienen. En consecuencia, en este Proyecto, se opta por un modelo cognitivo abierto en el que tengan cabida las diferentes propuestas de aprendizaje: absorción, asociación, reestructuración...

De la formación continua del profesorado se asume que la formación continua desde el mismo centro educativo es una salida coherente que permite abordar la problemática del bajo rendimiento de los alumnos en matemáticas. Dicha formación constituye, en el contexto actual, un aspecto clave en la mejora de la calidad de la enseñanza y el aprendizaje y en la propia viabilidad de cualquier reforma del sistema educativo. La propuesta de formación responde a la necesidad de revisar la actividad docente desde la práctica, con la intención de adecuarla a las transformaciones de la propia materia objeto de enseñanza y al contexto social, que será posible si el profesorado toma como objeto de reflexión su propia actividad práctica.

En definitiva, se propone un modelo cognitivo del aprendizaje que permita al profesorado participar en la reconstrucción del conocimiento didáctico matemático a partir de situaciones problemáticas que puedan ser abordadas desde los tres ámbitos que nos indican las investigaciones más recientes:

Modelado de estrategias específicas cuando éstas no son directamente accesibles por profesorado sin una instrucción explícita;

Uso de conocimientos informales y de estrategias intuitivas de resolución de problemas; y

Consideración de la cultura y el contexto, además de las interacciones con otras personas, en la construcción del conocimiento.

Propuesta de formación

Se pretende elaborar una propuesta de formación que se sustente en la voluntad política de avanzar en una educación matemática de calidad y equitativa, que tome en cuenta aquellos aspectos significativos de las matemáticas que pueden ayudar a mejorar las competencias del alumnado canario y que se sitúe en un marco de formación continua del profesorado acorde con los resultados más relevantes en formación del profesorado de matemáticas.

En este análisis emerge como otro pilar básico para el diseño de la propuesta la necesidad de tomar en consideración y tratar de caracterizar de forma precisa los diferentes agentes educativos implicados en el desarrollo del Proyecto. La Comisión Técnica opta por una propuesta global que implique a los diferentes agentes educativos: Dirección General de Ordenación e Innovación Educativa (DGOIE), Centros de Educación Infantil y Primaria (CEIP), Asesorías de los Centros de Profesorado (Asesorías CEP), Inspección Educativa, Ponentes y Profesores Coordinadores, además de la mencionada Comisión Técnica.

El punto de partida del Proyecto comienza con el compromiso inicial contraído por la DGOIE y los centros que aceptan participar en el Proyecto.

A título de ejemplo, estos compromisos se concretan por parte de la DGOIE en:

Formación específica para el profesorado.

Dotación económica para el centro (destinada a recursos y materiales didácticos).

Publicación de los materiales didácticos y curriculares generados en el desarrollo del Proyecto.
Priorizar a los centros participantes para la dotación de equipos informáticos por la Consejería de Educación.
Asesoramiento específico por parte del CEP de la zona de adscripción.
Facilitar los procedimientos y las vías adecuadas para el desarrollo del Proyecto
Reconocimiento de la labor realizada.

Y para los centros educativos son:

Asistir e implicarse en la formación.
Facilitar el trabajo y su continuidad al coordinador del centro.
Desarrollar la fase práctica del Proyecto.
Participar en la dinámica del Proyecto a través de los talleres matemáticos y otras actividades.
Si el centro dispone de Profesorado Ponente, facilitar su salida para desarrollar las ponencias asignadas.
Facilitar y colaborar en los procesos de valoración y evaluación de los resultados de Proyecto.

Objetivos del Proyecto

El Proyecto se organiza con tres propósitos generales:

- 1) Facilitar un espacio de trabajo específico que permita al profesorado reflexionar acerca de cómo enseña y cómo aprenden los niños/as las matemáticas.
- 2) Formar al profesorado de Educación Primaria en estrategias metodológicas para la enseñanza activa de las matemáticas.
- 3) Facilitar herramientas e instrumentos como recurso para hacer más efectivo y motivador el aprendizaje de las matemáticas.

Que se concreta en los siguientes objetivos:

- 1) Definir las competencias básicas matemáticas en el alumnado de Educación Primaria, concretando para cada una de ellas procedimientos, estrategias y materiales para su enseñanza.
- 2) Concretar las secuencias de contenidos y/o actividades para cada una de las competencias básicas en Educación Primaria.
- 3) Incluir las nuevas tecnologías en las distintas estrategias de enseñanza de las matemáticas para el alumnado de Educación Primaria.
- 4) Describir materiales curriculares y didácticos para la enseñanza de las matemáticas y su relación con las competencias básicas a enseñar.
- 5) Elaborar y utilizar materiales didácticos por parte del profesorado y su relación con las competencias básicas.

Contenidos

El Proyecto organiza el conocimiento didáctico matemático sobre cuatro grandes ejes:

Características del pensamiento matemático en alumnado de Primaria.
Estrategias metodológicas para la enseñanza activa de las matemáticas.
Herramientas e instrumentos como recurso didáctico en el aula.
Las matemáticas en el currículo.

Que se estructuran en tres núcleos:

- 1) *Los Recursos Didácticos en el Aula de Matemáticas.*
- 2) *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en Matemáticas: Internet y Software.*

3) La Resolución de Problemas Matemáticos.

En los que se desarrollarán los cuatro bloques temáticos de matemáticas de la Educación Primaria: *Números y operaciones*, *La medida*, *Formas geométricas y situación en el espacio*, y *Organización de la información*.

Propuesta metodológica

La propuesta metodológica conjuga diferentes aproximaciones que se siguen en la formación del profesorado de matemáticas:

Conocimiento y discusión sobre materiales seleccionados, ya sean de experiencias de clases o desde los resultados de la investigación.

Discusión y resolución de problemas profesionales derivados de las clases de matemáticas.

Resolución de problemas de matemáticas, que supone experimentar lo que significa el aprendizaje constructivo de las matemáticas y las dificultades que implica.

Se parte de los conocimientos previos, la construcción individual del conocimiento, la construcción social del conocimiento y la resolución de problemas, como supuestos básicos en la formación.



TIC en Matemáticas: Internet y Software

Este programa de formación en matemáticas se organiza alrededor de cuatro ejes básicos, que se estructuran para su desarrollo en tres núcleos: *Resolución de Problemas de Matemáticas*, *Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en Matemáticas*, y *Recursos Didácticos en el Aula de Matemáticas*, con especial atención a los materiales didácticos, los cuales se considerarán como representaciones semióticas de los objetos matemáticos, que permitirán el desarrollo de las competencias generales y específicas de matemáticas propias de esta etapa educativa.

La propuesta opta por dos tipos de formación, denominadas *Pilotaje* y *Formación Generalizada o Generalización*.

a la fase de generalización, pero a la vez pretende formar a un grupo de profesores que actuando en un primer momento de coordinadores puedan, en el futuro, actuar de ponentes. Por esta razón, la selección de los doce centros que participan en el Proyecto (seis de Santa Cruz de Tenerife y seis de Las Palmas de Gran Canaria) no son elegidos al azar sino intencionadamente.

Digamos inicialmente que el Pilotaje tiene inicialmente dos propósitos: como su nombre indica, servir de Pilotaje

La Formación Generalizada incorpora treinta centros de las diferentes islas, en el primer año, y treinta más en el siguiente, y son elegidos mediante convocatoria pública y seleccionados proporcionalmente para todo el territorio canario.

La metodología será eminentemente activa y participativa, generando intercambios y reflexiones que favorezcan la investigación e innovación entre los distintos agentes implicados y, en consecuencia, en el resto de la comunidad educativa.

Para satisfacer las necesidades y los diferentes niveles de avance del profesorado implicado, se incluyen diferentes modelos de formación que contemplan desde sesiones magistrales, trabajo guiado en el aula, trabajo en grupo en el propio centro y puesta en práctica del trabajo, así como talleres y encuentros matemáticos.

Será fundamental, a lo largo del desarrollo del Proyecto, el papel dinamizador de los distintos coordinadores, especialmente los de los grupos de pilotaje, los cuales favorecerán, a través de sus intervenciones, la extensión de su experiencia al mayor número de profesorado de su centro.

Diseño y planificación

Presentaremos de manera resumida las estrategias de formación, especialmente las diferentes fases del Proyecto y su temporalización, así como el diseño de las diferentes sesiones. Hemos de indicar inicialmente que la formación básica se desarrolla en tres cursos académicos, tanto para el Pilotaje como para la Generalización.

Las diferentes fases del Proyecto así como su temporalización se recogen en el siguiente cuadro.

2003/04: DISEÑO	PILOTAJE	GENERALIZACIÓN (A)	GENERALIZACIÓN (B)
2004/05: APLICACIÓN	MODELOS 1A y 1B		
2005/06: APLICACIÓN	MODELO 3	MODELO 2	
2006/07: APLICACIÓN	MODELO 4	MODELO 3	MODELO 2
2007/08: APLICACIÓN	EVALUACIÓN	MODELO 4	MODELO 3
2008/09: APLICACIÓN		EVALUACIÓN	MODELO4

El Proyecto se organiza para desarrollar durante cinco cursos académicos y supone el diseño y desarrollo de diferentes Modelos: 1A, 1B, 2, 3 y 4. Pasamos a presentar el diseño de cada una de las sesiones, por ejemplo para los Modelos 1A y 4.

El Modelo 1A está dirigido a los Coordinadores de los Centros de Pilotaje, posibles futuros Ponentes en el desarrollo del Proyecto.

	SESIONES	HORARIOS	FECHA
Con el Ponente	1 al mes de 3 h.	Mañana (específica)	De octubre de 2004 a mayo de 2005
	1 al mes de 3 h.	Tarde (personal)	
	2 al curso de 2 h. con alumnado	Mañana	
Con el Profesor Avanzado	1 al mes de 3 h.	Tarde (exclusiva)	De enero a mayo de 2005

El Modelo 4 es común para las fases de Pilotaje y Generalización. Está, por tanto, dirigido a todo el profesorado de Primaria participante en el Proyecto, y se desarrolla en el correspondiente tercer año. Este modelo tiene la particularidad de estructurarse desde cada centro o grupos de centros cercanos geográficamente. El diseño de las diferentes sesiones, por ejemplo para la fase de Pilotaje, es:

	SESIONES	HORARIOS	FECHAS
Sesiones de taller	2, inicio y final de 3 h.	Tarde (exclusiva)	De octubre de 2006 a mayo de 2007
Encuentros en el centro	A determinar	A determinar	

Seguimiento y evaluación

Para valorar tanto los avances como las dificultades surgidas en los distintos momentos de desarrollo del Proyecto (fases de Pilotaje y Generalización) y reconducir el Proyecto según las necesidades surgidas, se han establecido tres sesiones de seguimiento. A esta Comisión asisten los componentes de la Comisión Técnica, los Inspectores, Asesorías de CEPs y Coordinadores de centros educativos implicados.

La evaluación del Proyecto en general y de sus diferentes agentes, en particular, nos permitirá mejorar los procesos desarrollados para obtener los resultados más favorables. Se caracterizará, fundamentalmente, por:

- 1) Ser continua: a lo largo de todo el proceso, a través de las reuniones trimestrales de seguimiento para el análisis y la valoración de modelos desarrollados.
- 2) Ser formativa: se inicia el mismo con una fase de pilotaje en determinados centros educativos de nuestra Comunidad Autónoma para posteriormente, y dependiendo de la respuesta y resultados obtenidos, poder generalizar la formación al resto del profesorado.
- 3) Se valorará el Proyecto según su repercusión entre los diferentes elementos que intervienen: profesorado, centros, alumnado y otros agentes implicados.

- 4) En el curso 2007/08, finalizada la fase de Pilotaje, el ICEC, a partir de los indicadores oportunos, establecerá los índices de progreso en el alumnado cuyo profesorado haya participado en el Proyecto desde dicha fase. Análogamente, en el 2008/09 se evaluará al alumnado de los centros que participan en la fase de Generalización (A).

Algunas consideraciones finales

“La enseñanza activa de las matemáticas en Educación Primaria” es, sin lugar a dudas, un proyecto de formación continua del profesorado de Educación Primaria en matemáticas con múltiples expectativas y con resultados satisfactorios, al menos hasta el momento. De las evaluaciones parciales que se han realizado hasta la fecha, sirva de ejemplo que en el próximo curso 2006/07 estarán implicados en la formación en matemáticas más de un millar de profesores y setenta y dos centros, que repercuten en más de treinta mil alumnos.

Es un proyecto abierto, que pretende llegar en sucesivas fases de generalización a la mayoría de los CEIP de la Comunidad Autónoma, dependiendo, claro está, de la voluntad política del momento.

Es una propuesta de formación continua del profesorado que toma al CEIP como referente básico de la formación, de manera que en el tercer año se realiza la formación desde las necesidades específicas de cada centro.

Es una propuesta de formación que tiene como finalidad, una vez desarrollada la formación básica durante los tres cursos académicos, tanto para la fase de Pilotaje como para la fase de Generalización, que el profesorado participante continúe reflexionando acerca de cómo enseña y cómo aprenden los niños/as las matemáticas mediante nuevos espacios de trabajo específico en matemáticas, dentro de alguno de los dos tipos de propuestas de formación de que dispone la Consejería de Educación de Canarias: *Grupos de Trabajo y Proyectos Educativos de Mejora*.

Se trata de una propuesta global de formación que involucra a los diferentes agentes educativos implicados: DGOIE, CEIP, Asesorías CEP, Inspección Educativa, ICEC, Ponentes y Profesores Coordinadores, lo que hace posible su aplicación y evaluación.

Referencias

- C. Afonso, M. Camacho, M. García, I. Plasencia, M.M. Socas (2000): *La Geometría en la Educación Primaria*. Consejería de Educación, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias.
- A. Bruno, R. Lorenzo, M. Palarea, M.M. Socas (2003): *Números y Operaciones en la Educación Primaria*. Consejería de Educación, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias.
- M. Camacho, M. García, J. Hernández, A. Noda, M.M. Socas (2003): *La Medida en la Educación Primaria*. Consejería de Educación, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias.
- Consejería de Educación, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias (2001): *Pacto Social por la Educación en Canarias*
[Disponible en <http://www.educa.rcanaria.es/peduca/PEDUCA/principal.htm>].
- J. Hernández, A. Noda, J. González, M.M. Socas (2000): *Resolución de problemas de Matemáticas: Los problemas aritméticos*. Consejería de Educación, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias.
- J. Hernández, M.M. Socas (2003): La enseñanza de la resolución de problemas en la formación del profesorado de Educación Primaria. *Formación del profesorado e investigación en Educación Matemática* 5, 163-184.
- ICEC (1999): *Resultados en Matemáticas (4º y 6º de Primaria)*. Instituto Canario de Evaluación y Calidad Educativa.
- INCE (2001): *Evaluación de la Educación Primaria 1999*. Ministerio de Educación, Cultura y Deportes.
- INECSE (2005): *Evaluación de la Educación Primaria 2003*. Ministerio de Educación y Ciencia.
- L. Rico (2005): *Competencias Matemáticas e Instrumentos de Evaluación en el Proyecto PISA 2003*. En *PISA 2003: Pruebas de matemáticas y de solución de problemas*. Ministerio de Educación y Ciencia.
- M.M. Socas, J. Hernández (2002): La enseñanza de la matemática. Un ejemplo: La educación obligatoria. *Formación del profesorado e investigación en Educación Matemática* 4, 277-306.
- M.M. Socas, A. Noda, C. Espinel, D. González (1996): *Lectura e interpretación de gráficas cartesianas y estadísticas (Educación Primaria)*. Consejería de Educación, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias.

[1] La Comisión Técnica está constituida por los siguientes miembros: Milagros Bethencourt García-Talavera, Coordinadora del Servicio de Renovación de las Enseñanzas; Ana Santana Domínguez, Coordinadora del Servicio del Perfeccionamiento del Profesorado; Ana M^a. Trujillo

La Roche, Asesora de Matemáticas del CEP de La Laguna; Antonio R. Martín Adrián, Profesor de Educación Primaria del C.P. Aguamansa y Coordinador del Grupo de Renovación en Educación Matemática CAPICÚA 2002; Martín M. Socas Robayna, Profesor de la Universidad de La Laguna y Experto en Didáctica de las Matemáticas.



Sobre el autor

Martín M. Socas Robayna es catedrático de Didáctica de la Matemática de la Universidad de La Laguna y miembro del Comité Asesor de *Matemática*. Sus principales líneas de investigación son: formación del profesorado de Matemáticas; pensamiento numérico, algebraico y analítico; y resolución de problemas.