

## Seminario "La enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en Educación Primaria"



La Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas y la Comisión de Educación del Comité Español de Matemáticas, consideraron oportuna la organización conjunta de un Seminario sobre «La enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en Educación Primaria», que se celebró entre el 15 y el 18 de noviembre de 2012 en Santiago de Compostela. La Asociación Galega de Profesores de Educación Matemática (AGAPEMA) organizó el seminario, con la colaboración de la Facultad de Ciencias de la Educación de Santiago y el Departamento de Didáctica das Ciencias Experimentais e da Matemática.

Los convocantes se propusieron abordar el carácter central de la matemática en la cultura y en la formación de ciudadanos, destacar las finalidades y organización curricular de las matemáticas en la educación primaria, subrayar las necesidades para la formación de su profesorado e identificar los retos y peculiaridades derivados de la enseñanza y aprendizaje que la sociedad actual demanda en este momento.

Además de promover e incentivar un debate sobre el momento presente de las matemáticas escolares, la FESPM y la Comisión de Educación de CEMat redactó este documento que refleja la visión que sobre tales cuestiones tienen los profesionales de la matemática y de la educación matemática, miembros de la FESPM y de otras sociedades encuadradas en CEMat. En el mismo, se hacen recomendaciones para las Administraciones Educativas, para los profesores y para otros grupos e instituciones involucrados en la educación. Los participantes en este seminario hicieron propuestas de actuación futura a los órganos de gobierno de la Federación y de CEMat con respecto a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria.

### **Las Conferencias del Seminario:**

La conferencia inaugural del Seminario corrió a cargo de Bernardo Gómez y trató el tema “Retos de la aritmética en la E. Primaria”, partiendo de las componentes de una propuesta curricular: El propósito de la enseñanza, el contenido disciplinar y los

instrumentos de evaluación. En una propuesta curricular basada en el temario la noción de competencia acaba por trivializarse al identificarse con el dominio (con maestría) de los temas; o sea, con la pericia en las habilidades y el conocimiento de los hechos relacionados con ellos.

La competencia matemática en un profesor es la pericia o especialización para actuar de manera apropiada en las situaciones que involucran un cierto tipo de reto en la enseñanza de las matemáticas.

Se busca la Alfabetización matemática (*Capacidad de leer, escribir, y comunicar matemáticas*), referida al contenido de la educación matemática básica: capacitar a los estudiantes en los números, las operaciones aritméticas, la resolución de problemas elementales de aritmética, la medida y las magnitudes, y las formas geométricas bi y tri-dimensionales.

En la segunda parte de su intervención, manifestó que habría que reconsiderar nuestra visión tradicional del aprendizaje y de los objetivos de la enseñanza de las técnicas aritméticas, facilitar una mayor aptitud (competencia) para que las personas puedan organizar, flexibilizar y comprobar sus cálculos, con base en las propiedades de los números y de las operaciones.

Finalizó con los retos para avanzar en el estudio de la aritmética: La enseñanza convencional suele ser limitada o simplista: la multiplicación es adición repetida, las fracciones son las partes de un todo, los signos representan operaciones, etc. Suele estar demasiado orientada a las reglas sintácticas que prescriben como manipular símbolos en formas particulares de problemas, y poco a dar cuenta de su semántica o a la habilidad para juzgar lo razonable de sus soluciones.

Isidoro Segovia en su conferencia titulada “Educación Matemática en el nuevo grado de Maestro de Educación Primaria”, hizo un recorrido por los diferentes Planes de Estudios para Maestros, analizando el de 1971: Maestro de EGB, el Plan de 1991, Maestro especialidad Educación Primaria y el actual grado de Maestro de Educación Primaria. Realizó una completa y exhaustiva comparación entre estos planes, con aspectos como dónde se imparte, especialización concreta, nivel de formación matemática y nivel de formación en didáctica de la matemática, número de horas dedicadas a la formación en Educación Matemática, asignaturas y contenidos contemplados en cada uno de los planes.

A lo largo de este periodo de tiempo se ha desarrollado el Área de Didáctica de la Matemática, lo que ha propiciado una mejora de la Educación Matemática y que el nivel de formación en didáctica de la matemática haya aumentado.

Su intervención continuó con una reflexión sobre el Plan del 1991, en la que plantea bastantes interrogantes, y que nos ha abocado a una situación en la que la formación en nuestra área deja bastante que desear y a la que tendremos que responder durante los años de ejercicio de este profesorado.

Realizó un análisis más profundo del Grado de Maestro en Educación Primaria, en aspectos fundamentales como la formación didáctica y matemática en el mismo.

Concluyó con la valoración de la experiencia en el nuevo grado, señalando como pros que, en general, se han mejorado las perspectivas de formación del maestro de Educación Primaria en Didáctica de la matemática así como la calidad de la docencia con la disminución del número de alumnos por grupo y la división en grupos pequeños para las prácticas. La respuesta de los alumnos en las evaluaciones anuales son bastante satisfactorias. Además en el caso de la Universidad de Granada existe un grupo de profesores cohesionado que trabaja en equipo con gran satisfacción por el trabajo que realiza.

Señaló como negativo que las titulaciones de magisterio siguen teniendo la 'función social' a la que aludía el Grupo XV que elaboró los Planes del 1991, lo que hace que los grados de magisterio siguen estando masificados y, por tanto, el alumnado que accede a los grados tiene nivel bajo de formación general y bajo nivel de actitud y aptitud hacia las matemáticas.

La conferencia de Carme Burgués versó sobre la "Formación de maestros competentes en educación matemática", que comenzó analizando la situación actual en la formación de maestros, donde los estudiantes se presentan con miedo, bloqueo,..., un conocimiento matemático de bajo nivel cognitivo (basado en la aplicación de definiciones y reglas), hábitos de aprendizaje dependiente, lagunas de conocimiento matemático y concepciones erróneas de lo que es saber matemáticas y de cómo enseñarlas. No podemos esperar en la formación inicial conocimiento en profundidad de las matemáticas de Primaria, habilidades de manejo de situaciones de aula complejas, conocimiento del alumnado de Primaria ni que un buen conocimiento de las matemáticas en secundaria implique directamente buenos resultados en didáctica de la matemática.

Después planteó cuál era el conocimiento a adquirir sobre el alumnado, el currículo, los contextos y significados, la secuenciación y programación, así como el diseño y selección de actividades y recursos, la gestión de la actividad matemática, cómo realizar el análisis de las producciones del alumnado y la evaluación.

En la última parte de su intervención nos facilitó estrategias a emplear en la formación, como favorecer el aprendizaje simultáneo de contenidos matemáticos y didácticos matemáticos y, en la formación continuada, evitar lo que no sirve.

Algunas ideas y propuestas a tener en cuenta para esta formación para maestros competentes en educación matemática:

- Vivir experiencias de aprendizaje matemático de carácter competencial.
- Seleccionar, diseñar, adaptar y valorar actividades.
- Estudio de casos.
- Experimentar (prácticas educativas con alumnado).
- Reflexionar, criticar, contrastar.

El seminario se organizó en torno a cuatro temas, cada uno de los cuales se trató en sendos grupos de trabajo, que fueron los siguientes:

#### **GRUPO 1: La Educación Matemática en Primaria**

La preocupación inicial sobre las matemáticas que necesitan los alumnos de este nivel educativo condujo la discusión hacia dos aspectos relacionados con el tema: el papel del currículo de matemáticas y la identificación de buenas prácticas docentes.

Además de una profunda revisión del currículo de matemáticas para el siglo XXI sobre qué matemáticas necesitan los alumnos de primaria, se discute ampliamente acerca de la utilidad del currículo oficial. Se considera que, en general, el currículo publicado por las administraciones educativas es normativo y prescriptivo, pero poco útil para el maestro, en lugar de ser un instrumento útil, que cumpliera las funciones de ser explicativo, ilustrativo y hasta formativo. Esta ausencia de explicitación del currículo provoca que el libro de texto sea el instrumento en el que los maestros se apoyan para determinar y organizar los contenidos matemáticos. Es necesaria una adecuada selección de los libros de texto mediante criterios académicos, estudiando su calidad didáctico-matemática.

Se propone la creación de equipos docentes que garanticen la coordinación entre los diferentes niveles en los centros, que además armonicen el paso de una etapa educativa a otra.

Todo el profesorado necesita conocer buenas prácticas, para permitir la difusión, intercambio y compilación de las mismas, abriendo las aulas a los compañeros y favoreciendo la reflexión docente.

Se identifican algunos indicadores de buenas prácticas, como el conocimiento de la finalidad y el contenido matemático de la tarea por parte del profesorado, que la tarea favorezca la atención a las diversidades (intereses, formas de pensamiento, capacidades, perfiles cognitivos,...) y combine diferentes tipos de agrupaciones del alumnado. Otras características serían la implicación en unas matemáticas genuinas sin alejarse de las rutinas a las que los alumnos están acostumbrados, favorecer la motivación, generar confianza en las habilidades matemáticas de cada uno, favoreciendo el cuestionamiento, la autorregulación, la interacción matemática. Debe tener variedad en los tipos de problemas y en los registros de comunicación. El foco de las tareas debe estar, por un lado, en el razonamiento como argumentación / justificación, y, por otro, en la estructura, estableciendo conexiones entre contenidos.

Propuestas del grupo:

1. Las Sociedades de Profesores e Investigadores (FESPM, RSME, SEIEM...) deberían participar, en calidad de expertos, en la confección del currículo.
2. Incluir propuestas metodológicas, ejemplificaciones, ilustraciones,... en el currículo, que sean útiles.
3. Formar equipos de trabajo en las Sociedades de Profesores e Investigadores para hacer ejemplificaciones para la enseñanza.
4. Las Sociedades se deben comprometer a difundir los documentos generados.
5. Es preciso favorecer la creación de grupos de profesores para conseguir la coordinación entre las diferentes etapas y niveles educativos.
6. La administración debería apoyar el trabajo colaborativo del profesorado.

## **GRUPO 2: Formación del profesorado de Primaria**

En la exposición de motivos aparecieron consideraciones previas como la necesidad de profesorado bien formado, particularmente en matemáticas, formación matemática inicial con mejor preparación científica y didáctica. La de los maestros procedentes del anterior Plan de Estudios es muy mejorable. Hay que mejorar los modelos de formación permanente, que actualmente es no reglada, sino aislada y voluntarista.

Las discusiones del grupo se orientaron hacia tres aspectos: la formación inicial, la formación permanente y las condiciones de acceso a la profesión.

La formación inicial:

En primer lugar, se discutió sobre la conveniencia de establecer requisitos para acceder a los estudios de profesor de Educación Primaria, lo que pareció muy difícil.

Después se trataron los conocimientos matemáticos y en didáctica de las matemáticas que necesita conocer y dominar el maestro/a, se pueden dividir en dos: las tareas profesionales de planificación y la gestión de la actividad matemática en el aula e interpretación de las producciones del alumnado y los conocimientos que necesita dominar para abordar las matemáticas.

Finalmente, se abordaron cuestiones relativas al plan de formación de maestros y se llegó a las siguientes propuestas: Necesidad de ampliar el nº de créditos obligatorios en el área de Didáctica de las Matemáticas, del total de créditos obligatorios de didácticas específicas la mitad debería repartirse entre matemáticas y lengua. En cuanto a las prácticas, deberían poner en evidencia la capacidad y competencia del estudiante como futuro maestro, cuidando la selección de centros colaboradores.

Formación permanente:

Debe ser un derecho, aunque se ve con preocupación el futuro de la formación tras el cierre de muchos centros de profesorado. También se habló de su obligatoriedad y de la motivación para la participación en la formación permanente.

La necesidad de formación no fue discutida, se justifica en cualquier profesión, pero además es una exigencia por la escasa formación inicial matemática en los maestros en servicio actuales, pero debe estar planificada y con medios suficientes.

Esta formación permanente llevará a la mejora de la formación matemática de toda la sociedad, que es una inversión provechosa.

Condiciones de acceso a la profesión:

Para mejorar la calidad del sistema educativo en la Educación Primaria, es necesario atender al modo en que los profesores acceden a las aulas. Consideramos que en todos los estamentos debe haber un control de la calidad del docente. De la misma manera que en la formación se debe ser exigente para que quien obtenga la titulación posea un perfil adecuado, en el desempeño de la profesión debe exigírsele que desempeñe su trabajo de manera adecuada, tanto en lo relativo a sus conocimientos matemáticos como de su enseñanza/aprendizaje.

Propuestas del grupo:

- Las administraciones educativas deben marcar la formación matemática entre las líneas prioritarias de formación.

- La formación permanente debería llevarse a cabo en los centros donde trabajan los propios profesores que se están formando. Podría comprender una parte en la que se realizara un seguimiento en las propias aulas de los formados, realizando una evaluación constructiva de la actividad docente de los maestros.
- Debería ser impartida por profesores expertos y podría realizarse de manera semipresencial, combinando la parte presencial y la parte on line.
- En cuanto a sus contenidos, debería aparecer tanto el conocimiento producido por la investigación, como las buenas prácticas de maestros expertos.
- Esta formación permanente debe llevar asociados incentivos.
- Se necesita recoger y divulgar la investigación acerca de la enseñanza de las matemáticas.
- Se planteó como una posibilidad el que la carrera profesional se estableciera en tramos.
- Se necesita una revisión del actual sistema de acceso que garantice la selección de los mejores.
- Es necesario asegurar que el conocimiento matemático y didáctico del profesorado habilitado para dar clase en el nivel de Educación Primaria sea el óptimo, según lo que señala el currículo.
- Es necesario también prestar atención a la composición de las comisiones de selección de este profesorado.

### **Grupo 3: Recursos manipulativos y TIC**

Los materiales manipulativos, introducidos en los años 50, han ido descendiendo en su uso, lo que supone el desaprovechamiento de su potencialidad didáctica para la comprensión de conceptos y como generación de escenarios que plantean problemas. Se comenta que en muchas ocasiones se utilizan de forma aislada y esporádica, sin un objetivo didáctico claro.

Ahora asistimos a un resurgimiento, gracias a diferentes grupos, del uso adecuado de los recursos manipulativos.

En cuanto a las TIC, se valora su aportación positiva, con un papel didáctico parecido al de los materiales manipulativos, añadiendo la potencialidad de simulación virtual. La introducción de las TIC ha tenido aspectos bastante discutibles y mejorables. Además presentan un escenario favorable para la creación de redes entre el profesorado y el trabajo colaborativo.

Los materiales manipulativos y los recursos TIC deberían ir acompañados siempre de una guía de uso, con orientaciones didácticas. Se podrían acompañar de ejemplos de buenas prácticas. Lo más conveniente es que estén vinculados a contenidos curriculares.

Para la divulgación de los materiales manipulativos y buenos recursos TIC se hacen una serie de sugerencias:

- Se sugiere la creación de un grupo de trabajo que se pueda encargar de la difusión de los materiales manipulativos, para poder elaborar la información tratada en el punto anterior.
- También se sugiere tenerlos en cuenta en la creación de grupos de debate en los distintos foros, como por ejemplo las JAEM.
- Es importante que tengan un peso importante en los estudios de grado. Además, los estudiantes deberían salir de los estudios conociendo que pertenecen a una comunidad, el profesorado, que trabaja conjuntamente, en red.
- Las sociedades matemáticas pueden ayudar a la difusión de los materiales manipulativos, introduciéndolos cuando realizan una actividad, en sus concursos y en los premios. Si van acompañados de la información adecuada pueden ser un buen punto de entrada en los centros de primaria.
- Se valora de forma muy positiva la existencia de premios que valoren la creación de recursos, que serviría de aliciente para el profesorado, además de convertirse en un buen escaparate para las buenas prácticas docentes.
- Existen varios catálogos de materiales y la información en Internet es abrumadora. Por ello, se propone la idea de crear un espacio (que podría estar en la web de la FESPM), que presente un único material por trimestre. También se podría realizar por contenido curricular.
- Los proyectos que surjan deberían tener una componente colaborativa, 2.0. Se está extendiendo la participación del profesorado en redes virtuales, que funcionan desde abajo, sin dirección. El profesorado crea su PLE (Personal Learning Environment) que le permite tener una formación permanente.

Otras propuestas:

- Las iniciativas deberían tener una divulgación oficial, a través de las administraciones educativas. También a través de las sociedades matemáticas y revistas como la revista SUMA, la Gaceta, etc. Hay mucha literatura sobre el tema, pero ésta no llega al profesorado de primaria.

- No existe el profesor especialista de matemáticas en los centros, ni coordinación de matemáticas. En lugar del especialista, el profesorado del centro podría trabajar por grupos.
- Se debe crear el hábito del uso de los materiales entre el profesorado.
- Es conveniente el uso variado de los recursos TIC, ya que el uso exclusivo de algunos resta la potencialidad motivadora que tienen.
- En el ámbito de las TIC ha habido formación técnica, pero no formación didáctica, deberíamos realizar acciones encaminadas a equilibrarlas. Deberíamos usar sitios de referencia especializados para buscar los recursos.
- Los programas específicos deben usarse para construir conocimiento.
- El alumnado debería poder comprobar lo que ha aprendido y ser consciente de dónde falla, realizando tareas con recursos TIC tanto en el aula como en su casa.
- Los foros son un buen recurso TIC, ya que sirve de comunicación entre los alumnos, que tienen que verbalizar aquello que están aprendiendo.
- La introducción de nuevos recursos didácticos y metodologías también se tiene que reflejar en cómo evaluamos.

#### **Grupo 4: La interdisciplinariedad**

La interdisciplinariedad es una forma de trabajo en la enseñanza que conecta las diferentes áreas del currículum de primaria, superando los aprendizajes compartimentados. Apostamos por la interdisciplinariedad como algo positivo, interesante y deseable porque facilita la enseñanza para la vida.

Tras un análisis DAFO, se estableció que la interdisciplinariedad plantea las siguientes:

| <b>Debilidades</b>   | <b>Fortalezas</b>   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>. Dificultad de mantener el equilibrio entre las áreas y en la organización y distribución horaria.</li> <li>. Ausencia de compromiso entre los docentes.</li> <li>. Complejidad en la evaluación de este tipo de actividades.</li> <li>. Falta de recursos para trabajar la interdisciplinariedad.</li> <li>. Falta de formación adecuada del profesorado.</li> <li>. Supone una mayor carga de trabajo para el docente y sensación de inseguridad al</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>. El alumnado se identifica y se implica fácilmente con la actividad interdisciplinar.</li> <li>. Permite trabajar al alumnado a su ritmo y nivel de aprendizaje.</li> <li>. Facilita la contextualización de las materias.</li> <li>. Impulsa la interacción del alumno con el entorno.</li> <li>. La vida real entra en la escuela.</li> <li>. Fomenta el conocimiento global evitando el compartimentado.</li> <li>. La elaboración de materiales obliga reflexionar</li> </ul> |

| comienzo.  | sobre los objetivos educativos.<br>. Facilita compartir recursos.<br>. Fomenta el trabajo colaborativo entre profesores.<br>. Establece un compromiso de los docentes.<br>. La evaluación permite conocer mejor a los alumnos.  |
|--|---|
| <b>Amenazas</b>  | <b>Oportunidades</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>. Propia concepción del sistema educativo.</li> <li>. Ausencia de preparación específica.</li> <li>. Falso pudor al no compartir las actividades realizadas.</li> <li>. Puede convertirse en una actividad puntual.</li> <li>. Incomprensión y cuestionamiento de esta forma de trabajo por parte de la familia.</li> <li>. Utilización de actividades Pseudo-interdisciplinarias.</li> <li>. Dificultad en la evaluación.</li> <li>. Movilidad del profesorado.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>. Trabaja procesos de aprendizaje.</li> <li>. Existe múltiple documentación de estas actividades en la red.</li> <li>. La complejidad del mundo real.</li> <li>. La formación generalista del maestro en las materias denominadas troncales.</li> <li>. La necesidad de atender a la diversidad en el aula.</li> </ul> |

A partir de nuestra experiencia con esta forma de trabajo, constatamos que la evaluación de las actividades interdisciplinarias es, a la vez, una fortaleza, ya que nos permite conocer a los alumnos en su globalidad como personas, no sólo como aprendices de contenidos, una debilidad, debido a la complejidad de la valoración numérica en la evaluación, una oportunidad para valorar la aplicación de los aprendizajes realizados por el alumnado a situaciones en contextos reales, y, por último, una amenaza, ya que rompe con la forma tradicional de evaluación esperada por las familias que pueden no comprender el proceso de aprendizaje valorado en la actividad.

Como conclusiones, afirmamos que el trabajo interdisciplinar es la mejor manera de formar ciudadanos competentes para la complejidad de la sociedad actual, es un criterio de calidad del sistema educativo, motiva al alumnado al hacerlo protagonista del proceso de aprendizaje, favorece que cada alumno establezca conexiones entre diferentes contenidos, tanto dentro de las matemáticas como entre éstas y las diferentes áreas, logra que los alumnos experimenten la utilidad de las matemáticas en contextos reales.

Las propuestas que consideramos necesarias para poder trabajar de forma interdisciplinar en las aulas de Primaria:

**Para la administración**

- . Mayor flexibilización en la programación y distribución horaria.

- . Reconocimiento del trabajo interdisciplinar como buena práctica educativa.
- . Apoyo activo a los centros para fomentar esta manera de trabajar.

#### **Para las familias**

- . Respeto y valoración de la labor de los maestros porque este tipo de trabajo atiende mejor la diversidad.

#### **Para los formadores**

- . Incluir formación específica en este método de trabajo interdisciplinar.
- . Aprovechar la experiencia de los maestros.
- . Divulgación adecuada de las buenas prácticas docentes.

**Comisión de Educación del Comité Español de Matemáticas**  
**Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas**