

Seminario de reflexión sobre la enseñanza de las matemáticas*

La Gomera, 12, 13 y 14 de octubre de 2000

**Sociedad Canaria «Isaac Newton»
de Profesores de Matemáticas**

A Ricardo Lorenzo in memoriam

EL SEMINARIO DE REFLEXIÓN sobre la Enseñanza de las Matemáticas fue planificado por la Sociedad Canaria Isaac Newton de Profesores de Matemáticas como una contribución a los actos del año 2000, aprovechando, además, que podía ser el complemento deseable al encuentro celebrado por la Sociedad Emma Castelnuovo en El Escorial en el mes de noviembre del año 1998. Aquel encuentro significó una valoración de los nuevos currículos aplicados en la Educación Secundaria Obligatoria y de la situación en que se encontraba su puesta en práctica; de él dimanaron una serie de recomendaciones a las Administraciones Públicas sobre aspectos inicialmente previstos por la Ley e incumplidos o insuficientemente desarrollados hasta ese momento en su realización. Independientemente del grado de respuesta obtenido (insuficiente a todas luces) de los organismos a los que, en razón de sus competencias, se les hizo llegar las conclusiones, parecía llegada la ocasión de comenzar una reflexión de los docentes y para los docentes sobre la enseñanza de las Matemáticas en la etapa obligatoria, que complementara el carácter general del documento de El Escorial. En efecto, aquel era un documento de referencia imprescindible para entender los problemas globales del área en la etapa Secundaria, pero no existía un documento similar referido a la Educación Primaria ni tampoco uno en forma de prontuario didáctico que facilitara al profesorado pautas para su ejercicio profesional. Así, y dentro de las actividades de la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas, y respaldada por la Consejería de Educación, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias y el Cabildo de la Isla, se celebró en La Gomera, en octubre de 2000, el Seminario de Reflexión sobre la Enseñanza de las Matemáticas en la etapa obligatoria, cuyos objetivos y metodología se describen a continuación. Se formaron tres comisiones de trabajo: una de Educación Primaria y dos

* Documento elaborado en el Seminario convocado por la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas y organizado por la Sociedad Canaria «Isaac Newton» de Profesores de Matemáticas.

Fue coordinado por Manolo Fernández Reyes y se celebró en La Gomera los días 12, 13 y 14 de octubre de 2001.

El presente informe ha sido redactado por: Pilar Acosta Sosa, Luis Balbuena Castellano, Manuel García Déniz, Dolores Godoy Delgado, Ana Alicia Pérez Hernández, Ana Trujillo La Roche y Fidela Velázquez Manuel. Todos ellos agradecen la meticolosa revisión del original realizada por el Centro de Desarrollo Curricular dependiente de la Consejería de Educación y en especial a José Luis Aguiar Benítez.

**SEMINARIO
FESPM**

de Educación Secundaria Obligatoria (dado el elevado número de participantes de esta etapa). Sus conclusiones se recogen en los capítulos que siguen, uno dedicado a Primaria y otro a la ESO, en el que se han unificado las de sus dos comisiones.

Génesis y organización del Seminario

El Seminario se gesta inicialmente en las XX Jornadas de la Sociedad Canaria «Isaac Newton» de Profesores de Matemáticas, en febrero de 2000, cuando, en una reunión celebrada ex profeso entre miembros de la Sociedad, del Comité Canario del año 2000 y de la Consejería de Educación, se plantea la necesidad de realizar una aportación curricular a la celebración del 2000, y una reflexión sobre la problemática de la enseñanza de las Matemáticas en la educación obligatoria. El documento de El Escorial, buen punto de partida para la reflexión, tenía dos aspectos necesitados de ampliación: uno relativo a la cobertura de la reflexión (se veía necesario ampliarla al resto de la enseñanza obligatoria, incorporando la Educación Primaria), y otro referido a la operatividad del documento para el uso inmediato del profesorado en ejercicio en las etapas de la enseñanza obligatoria. Esa formulación de sugerencias en forma de prontuario didáctico no fue uno de los objetivos de aquel Seminario, pero parecía una necesidad creciente entre el profesorado, el cual echaba en falta un documento de esas características en el ámbito del área, y a esa tarea se aplicó la Sociedad. La Federación respaldó la propuesta de la Sociedad Canaria en la siguiente reunión de su Junta de Gobierno y en el breve espacio de tiempo del que se dispuso (con las vacaciones de verano por medio), y venciendo obstáculos ajenos e imprevisibles (cambio obligado de sede de la sociedad), el Seminario tuvo lugar, como estaba previsto, en octubre de 2000.

El Seminario se organizó de acuerdo con la siguiente metodología y secuenciación del trabajo:

- Recepción, por la sociedad organizadora, de las propuestas del resto de sociedades federadas con documentos importantes para su análisis y debate, como punto de partida.
- Remisión a todas las sociedades de un listado definitivo de documentos que se pueden utilizar.
- Recepción, por la Sociedad «Isaac Newton», de las propuestas de epígrafes para la elaboración de un cuestionario, y de los nombres de los participantes de cada una de las sociedades federadas.
- Elaboración del cuestionario de debate, por la Sociedad Canaria, según las aportaciones de las sociedades.
- Remisión del cuestionario de debate.
- Recepción por la organización de las respuestas a los cuestionarios.

*Las respuestas
a los cuestionarios
y
las intervenciones
durante
el Seminario
dieron lugar
a las ideas
que se abordan
en este documento
y que son comunes
a las dos etapas
de la educación
obligatoria...*

- Elaboración, por la Sociedad «Isaac Newton», del documento síntesis de los cuestionarios recibidos, que será el punto de partida del debate en el foro de la Gomera.
- Remisión a las sociedades del documento de síntesis de conclusiones.

Objetivos del seminario

- Analizar la situación actual de la Enseñanza de las Matemáticas en la educación obligatoria a partir de los documentos de evaluación existentes.
- Elaborar unos principios de Educación Matemática para la enseñanza obligatoria enmarcados en una propuesta de educación para el futuro.
- Actualizar el decálogo del profesor de Matemáticas (Puig Adam), como punto de partida de la elaboración de unos futuros estándares curriculares.
- Planificar la revisión periódica de los documentos elaborados, favoreciendo una propuesta dinámica como fruto de una reflexión permanente.

Las respuestas a los cuestionarios y las intervenciones durante el Seminario dieron lugar a las ideas que se abordan en este documento bajo los epígrafes que siguen, y que son comunes a las dos etapas de la educación obligatoria y que conforman el cuerpo del documento de partida para un debate que se pretende que sea amplio y que tenga continuidad.

Estructura y currículo de las etapas que conforman la educación obligatoria

Durante muchos años, decir matemáticas en la educación obligatoria, sobre todo en la Educación Primaria, quería decir en realidad aritmética y cálculo. En cierta medida, esta concepción se ha prolongado hasta la actualidad, por lo que el resultado en este momento es un currículo real que no favorece la aparición de la intuición y el razonamiento matemático ni la resolución de problemas, y que sólo

estimula las actividades mecánicas. Este modelo de práctica curricular convierte al alumnado, paulatinamente, en receptor pasivo de reglas y procedimientos más que en participante activo de la creación de su propio conocimiento matemático. No obstante, y desde los nuevos currículos oficiales, en los últimos tiempos, se ha solicitado cada vez más del docente que sustituya o equilibre el enfoque centrado en habilidades de cálculo con otros que hacen más hincapié en los conceptos, esto es, en la comprensión y aprehensión conceptual de las matemáticas. Esto ha obligado al profesorado en ejercicio y a los libros de texto a centrar su atención en la forma de enseñar y aprender los conceptos matemáticos fundamentales, a pesar de que aún la mayor parte del tiempo se emplee en resolver cálculos. Para complicar todavía más el panorama, se exige de las matemáticas menos cuestiones de contenido que formas de pensar y de razonar. En esta línea, al profesorado se le ha presentado una materia cambiante en cuanto al enfoque, lo que implica nuevas maneras de enseñar y evaluar. Estas demandas curriculares de cambio en matemáticas han coincidido con una reforma profunda de las etapas que conforman la educación obligatoria (y en Primaria, del profesorado que la imparte, incluida su formación matemática inicial), lo que supone para la comunidad educativa matemática la necesidad de redoblar sus esfuerzos para que esos cambios pretendidos para la educación matemática en la enseñanza obligatoria lleguen en realidad a todo el profesorado, y que el currículo diseñado para las dos etapas pase de ser un «currículo deseado» a ser un «currículo de facto». Este currículo ha de caracterizarse, y así se hace en el conjunto de recomendaciones que se plantean, por una serie de premisas que intentaremos resumir a continuación.

En primer lugar, aprender matemáticas significa aprender su uso, lo que ha supuesto que las comisiones hayan pretendido poner el énfasis en el «hacer» más que en el «conocer».

En segundo lugar, las comisiones han remarcado la necesidad de adecuación y aprovechamiento de las nuevas tecno-

...desde los nuevos currículos oficiales, en los últimos tiempos, se ha solicitado cada vez más del docente que sustituya o equilibre el enfoque centrado en habilidades de cálculo con otros que hacen más hincapié en los conceptos, esto es, en la comprensión y aprehensión conceptual de las matemáticas.

logías como herramientas que facilitan la tarea, pero considerándolas como medio y no como fin, lo que nos llevaría a una *tercera premisa* básica que fue desarrollada: conviene (pero no en lugar de, sino además de) que los estudiantes tengan cierta maestría en el cálculo de algoritmos de lápiz y papel, cuyo conocimiento ha de surgir de las situaciones problemáticas necesitadas de su uso.

Por último, *la cuarta premisa* que destacaríamos sería que las matemáticas contenidas en el currículo han de ser apropiadas para todos los estudiantes, por lo que el profesor ha de dotarse de herramientas que le permitan a éstos desarrollar personalmente sus propios talentos y capacidades, conseguir sus logros, y satisfacer sus necesidades e intereses.

Metodología

La metodología que se indica parte, en todo caso, de que el aprendizaje de las matemáticas se produce en una situación de interacción con el área, y preferentemente en un entorno de resolución de problemas. Por poner un ejemplo con el aspecto más desarrollado en la enseñanza de las matemáticas, la pretensión última es que la experiencia matemática directa desarrolle la capacidad de hacer cálculos y no al revés. En ambas etapas, las comisiones respectivas ofrecen sugerencias de qué trabajos serían los más adecuados, en qué contextos se plantearían las distintas modalidades de agrupamientos, qué aspectos matemáticos han de reforzarse mediante la verbalización y la discusión, cómo y con qué finalidad se deben realizar prácticas metodológicas alternativas y qué papel ocuparía la explicación del profesor, entre otros aspectos metodológicos relevantes. Las situaciones familiares para la aprehensión de reglas, las situaciones complejas que permitan ser abordadas desde distintos puntos de vista, los agrupamientos y la apertura y flexibilidad de las situaciones entran dentro del abanico de propuestas desarrolladas, centradas todas ellas en la coherencia y el equilibrio entre los distintos aspectos curriculares.

Evaluación

La evaluación se considera como una ayuda para que el profesor conozca lo que los estudiantes saben, y poder tomar las correspondientes decisiones docentes. Para ello, las comisiones sugieren que los cambios que ha de interiorizar el profesor han de afectar también al proceso de evaluación. Al cambiar el concepto de lo que significa saber y enseñar matemáticas, también ha de cambiar coherentemente la evaluación. Las propuestas de las comisiones se centran en un modelo de evaluación que vaya paralelo (o mejor, que se integre) en el desarrollo de la docencia, que tenga en cuenta los diversos procedimientos y todos los aspectos del conocimiento matemático, y que actúe

como retroalimentación en la evaluación y la revisión del currículo y de su metodología. No obstante, la complejidad de esta íntima conexión curricular del proceso de evaluación merece, al entender de las comisiones, un espacio singular del mismo tipo que este Seminario de reflexión.

Materiales y recursos

Las comisiones han dado una gran importancia al uso de los materiales y recursos. Los materiales de los que se habla en el documento como idóneos son los manipulativos, los audiovisuales, los de nuevas tecnologías (calculadora, ordenador) y los materiales impresos, con una especial referencia a los libros de texto. Los materiales manipulativos son destacados como primer estadio de la construcción matemática; los audiovisuales como referente cercano a la realidad del alumno; los de nuevas tecnologías por la facilidad de acceso que proporcionan a determinados contenidos matemáticos, y los impresos por ser de inestimable ayuda para el profesor y para el alumnado. El uso de los materiales, sobre todo aquellos cuyo nivel de manipulación y de interacción sensorio-mental es importante (manipulativos, audiovisuales, de nuevas tecnologías), favorece el desarrollo de la experiencia matemática y de los procesos inductivos, de tanto valor en las edades que nos ocupan. La manipulación y la percepción de distintas situaciones y objetos permiten realizar las operaciones concretas mediante las cuales los individuos de estas edades pueden realizar de manera gradual el tránsito a las operaciones lógicas y a las formalizaciones, al final del período de escolarización obligatoria. Objetos físicos y posteriormente representaciones simbólicas (materiales impresos) permiten, pues, avances sustanciales en el conocimiento matemático, favoreciendo el tránsito de las informaciones concretas sobre la realidad y la experiencia inmediata (pensamiento inductivo) a etapas más complejas propias del pensamiento formal y deductivo, mediante un proceso constructivo del pensamiento matemático que tiene la deducción como meta final de un largo proceso aproximativo a la realidad por medio de su matematización.

El papel del profesorado

Los cambios curriculares han planteado un cambio en el papel del profesor. Mayor profesionalización y más amplia y permanente formación son las grandes exigencias que ese nuevo papel ha supuesto para el profesorado. Al profesor se le asigna un mayor protagonismo en la toma de decisiones curriculares, aumentando su autonomía y pidiéndosele un mayor compromiso de concreción de las decisiones de enseñanza-aprendizaje. Estas tareas, nuevas y distantes de la mera ejecución de decisiones curriculares externas, exigen múltiples reflexiones teóricas, no sólo del ámbito disciplinar, una concepción profesional contextualizada, y un profesorado en continua formación profesional vinculada al propio ejercicio de la docencia, reflexionando

Los cambios curriculares han planteado un cambio en el papel del profesor. Mayor profesionalización y más amplia y permanente formación son las grandes exigencias que ese nuevo papel ha supuesto para el profesorado.

sobre su práctica, investigando, innovando... Todo ello exige cambios profundos en la cultura profesional y de formación. Es preciso contar con un profesorado motivado y formado, para lo que es necesario una reflexión profunda desde todos los sectores que atienden a la formación del profesorado, tanto inicial como permanente, y desde los propios centros docentes y las Administraciones Públicas, dotando al mismo de herramientas adecuadas para asumir los nuevos retos y demandas. Asimismo, el profesorado ha de ocupar, por pleno derecho, un terreno que le es propio y donde se espera de él una actitud abierta, crítica, creativa, colaborativa y de afecto hacia el área y hacia el alumnado.

Recomendaciones

El apartado dedicado a las recomendaciones ha de tener el valor de una primera reflexión sobre los aspectos didácticos por un profesor de matemáticas para las etapas de la educación obligatoria. No obstante, y así fue entendido por los miembros de las comisiones, éste es un mero punto de partida para un trabajo más detenido que desarrolle el documento, de modo que cada una de las recomendaciones se comente y se complemente con referencias concretas y ejemplificaciones desarrolladas de cada uno de los epígrafes.

Tal fue el objetivo que se marcaron los miembros de las comisiones, emplazándose para un segundo encuentro transcurridos dos años. Esta tarea constituye un reto que pretendemos hacer extensivo a todo el profesorado lector de estas propuestas, al que animamos a formar sus propios grupos de trabajo, y cuyas aportaciones serán bien recibidas por las comisiones.

Educación Primaria

Estructura y currículo de la etapa

- En la educación de cualquier persona, las Matemáticas desempeñan

un papel primordial desde la Educación Infantil. En la Educación Primaria ha desempeñado, desempeña y desempeñará un papel básico. No se reduce a la numeración y a las cuatro reglas, sino que se comienza a formar y asentarse el pensamiento matemático que a la postre resultará fundamental para el desarrollo de las Matemáticas y del resto de las áreas.

- El fin primordial del trabajo matemático es iniciar a los niños y a las niñas en el modo de pensar y de expresión que caracteriza las Matemáticas. Ello ha de permitir desarrollar algunas habilidades intelectuales:
 - Establecer relaciones, ordenar, clasificar, organizar.
 - Iniciarse en una expresión que utiliza una terminología y un simbolismo cada vez más preciso.
 - Argumentar y alcanzar conclusiones por sí mismo.
 - Resolver problemas de la vida cotidiana, utilizando los conceptos y procedimientos propios del área.
- El carácter globalizador de la Educación Primaria, sobre todo en los dos primeros ciclos, debe ir dejando paso, de forma gradual, a la interdisciplinariedad, más propia del último ciclo y de la Educación Secundaria.
- La globalización exige un trabajo de planificación y diseño, dado que hay que interrelacionar las Matemáticas con el resto de las áreas, a partir de una organización previa del Centro, con proyectos consensuados que guíen el quehacer diario. La educación es una tarea de equipo, necesitada de un grupo directivo dinamizador del trabajo profundo y enriquecedor de todo el profesorado para alcanzar el éxito.
- Los objetivos y capacidades propios de esta etapa deben desarrollarse a través de los contenidos, utilizando

El fin primordial del trabajo matemático es iniciar a los niños y a las niñas en el modo de pensar y de expresión que caracteriza las Matemáticas.

materiales que permitan modelizar o experimentar, potenciando la expresión verbal de los procesos, por medio de juegos que posibiliten la adquisición de estrategias de cálculo, de medida y de resolución de problemas, etc.

- Los distintos pasos del proceso, programación-evaluación-actividad, deben entenderse de forma integradora, y constituyen un todo coherente. Debemos procurar que cada actividad obedezca a un criterio y conlleve una observación que permita evaluar lo que queremos conseguir al realizarla. Todo debe supeditarse a la consecución de un objetivo.

Respecto a los objetivos

- Debemos tender a un desarrollo global, integrando los objetivos que se refieran a valores y procedimientos con los conceptuales.
- Teniendo en cuenta las necesidades sociales, se deben priorizar aquellos objetivos que favorezcan abordar problemas para los que no se tiene una regla determinada, que incidan en la interpretación de las diferentes maneras de organizar la información, que potencien la estimación de operaciones y de medidas y que ayuden a la descripción y comprensión del espacio.

Respecto a los contenidos

- Consideramos que los bloques propuestos en las orientaciones curriculares son adecuados. Hay que seleccionar pocos pero fundamentales contenidos para conseguir que el alumno sepa emplearlos correcta y conscientemente en el contexto adecuado.
- Es importante el bloque de Números y Operaciones, ya que articula el resto y permite conectarlos entre sí. Pero no debemos olvidar que la Geometría y el Tratamiento de la Información dotan al alumno de un mayor sentido crítico, aportan atractivo al proceso de aprendizaje y tienen posibilidades de ser visualizados y manipulados, permitiendo interrelaciones entre todos ellos. Serán dichas conexiones las que darán sentido al proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Tanto los contenidos como su secuenciación son a título orientativo, y cambiar algunos no implica aumento ni disminución de nivel.
- Los bloques no se acaban en un curso. Se basan en los conceptos previamente adquiridos, con sucesivas tomas de contacto, ampliaciones y ramificaciones, relacionando todos los bloques entre sí.
- Recomendamos, pues, una *secuencia en espiral*.
- El alumno es el centro de la actividad. Cada uno es diferente de los demás, y para atender la diversidad, debemos conocer y respetar los ritmos y estilos de

aprendizaje, y tener en cuenta su entorno sociocultural, presentándole situaciones lo más próximas posibles.

- La aparición de alumnos inmigrantes en nuestras aulas debe considerarse desde esta óptica, enriqueciendo el trabajo de aula con la interculturalidad que aportan y no discriminándolos. Las Matemáticas constituyen a este respecto un área intercultural y un lenguaje universal.
- Debemos tener presente que contenidos correctos en un ámbito determinado, luego, al ser utilizados en otro más amplio, pueden constituir un obstáculo para el aprendizaje. Hay que diseñar, en consecuencia, situaciones que permitan explicitar los conocimientos previos.
- El diálogo y la observación de los alumnos mientras trabajan son buenas técnicas de descubrimiento de ideas previas.
- Debe incidirse en los conceptos bien adquiridos desde todos los ángulos: reversibilidad, aplicación en distintos contextos...
- Es muy básico disponer de un listado de las ideas previas erróneas más frecuentes, con indicaciones sobre formas de detectarlas, etc.
- El bloque de Tratamiento de la Información resulta adecuado para la incorporación de información relacionada con los temas transversales (consumo, publicidad, salud, etc.)

Metodología

Es muy importante para nosotros partir de un plan de consecución de objetivos y de un trabajo en equipo. Los cambios metodológicos son muy lentos y resultan difíciles. Para que sean efectivos debemos cambiar poco a poco algunas cosas, introducir actividades diferentes, en coherencia siempre con el plan previo, y siguiendo una práctica metodológica activa y reflexiva.

Destacamos algunas propuestas ya experimentadas con éxito:

Organización del alumnado

- Aprendizaje cooperativo, organización flexible del trabajo en el aula.
- Ayuda de unos alumnos a otros; trabajo en equipos de 4 o 5, con una dedicación individual previa; pequeñas explicaciones del profesor; atención a 2 o 3 alumnos que necesiten un tratamiento individualizado, mientras los demás realizan actividades que permitan una mayor autonomía; explicaciones orales de contenidos, procesos, situaciones... y expresión gráfica de problemas y contenidos.

Los cambios metodológicos son muy lentos y resultan difíciles.

Para que sean efectivos debemos cambiar poco a poco algunas cosas, introducir actividades diferentes, en coherencia siempre con el plan previo, y siguiendo una práctica metodológica activa y reflexiva.

- Trabajo en grupo como una práctica habitual y no ocasional en el aula. No todos los niños tienen la misma predisposición para trabajar correctamente en grupo ni para realizar aprendizajes compartidos, pero a todos se les debe poner en situación de aprender a hacerlo, aunque sin dejar de darles la oportunidad de escoger una modalidad de trabajo en la que se sientan más cómodos.
- Diversos agrupamientos y modelos alternativos de intervención en el aula; por ejemplo, más de un profesor con un grupo de alumnos.
- Tanto el trabajo individual como en equipo son imprescindibles; el que uno deba primar sobre otro depende del nivel, de la dinámica de la clase y de la personalidad de los niños.
- El trabajo en equipo favorece las relaciones entre los alumnos y con el maestro. El trabajo individual permite adaptarse más fácilmente al estilo de aprendizaje de cada niño y a sus características.

Sobre principios de procedimiento

- El profesor ayuda a que el niño establezca relaciones entre lo que ya conoce y lo que aprende, a través de situaciones en las que perciba problemas que le interesen, y a que reflexione sobre el contenido matemático, investigando, discutiendo con otros sus ideas y escribiendo lo que ha descubierto. Asimismo, debe tratar de ajustar el nivel de su ayuda pedagógica a las diferentes necesidades.
- Es conveniente partir de situaciones globales, contextualizadas y cercanas a los niños.
- Hay que respetar los estadios de aprendizaje (manipulativo, gráfico y simbólico) a la hora de diseñar actividades, no olvidando la utilización de modelos sensoriales (materiales manipulativos) que ilustren los conceptos matemáticos que lo requieran.
- Potenciar la *autoestima* es esencial para el desarrollo futuro del niño.

En la resolución de problemas, por ejemplo, si bien es necesario que los niños desarrollen destrezas de pensamiento y capacidades lógicas, el proponer algunas pruebas fácilmente superables puede suponer un estímulo para seguir adelante. Es necesario que, en todo momento, el alumno sea protagonista de su aprendizaje y se sorprenda gratamente de sus descubrimientos.

- La *consolidación de conceptos* puede conseguirse facilitando la construcción de aprendizajes significativos mediante actividades que posibiliten establecer relaciones sustantivas entre los conocimientos previos y los nuevos aprendizajes.
- Otras recomendaciones para la consolidación de conceptos:
 - Aplicación de lo aprendido a situaciones nuevas.
 - Propuestas por parte de los alumnos de situaciones nuevas resolubles mediante lo aprendido.
 - Revisión de las nuevas respuestas a las situaciones problemáticas iniciales.
- En cuanto a la forma en que los alumnos pueden *demostrar lo que han aprendido*, se debería dar más importancia a los aspectos prácticos y funcionales de la materia. Sería bueno trabajar con proyectos que constaten la necesidad y utilidad de los aprendizajes y favorezcan la adquisición de nuevos contenidos.
- La exposición por el alumno es necesaria, ya que verbalizar y argumentar ayuda a fijar lo aprendido, desarrolla destrezas comunicativas y es enriquecedor para los demás.
- Memorización comprensiva y mecanización de aquello que, previamente construido, pueda considerarse básico para aprendizajes posteriores.

Sobre los medios

- Los medios audiovisuales pueden enriquecer ciertas actividades y

La asunción de incompetencia para las Matemática se empieza a manifestar a finales del segundo ciclo o principios del tercero y, generalmente, por problemas en los aprendizajes previos, que deben ser detectados y tratados convenientemente.

generar una actitud positiva hacia las Matemáticas. El ordenador aporta nuevas posibilidades dada su versatilidad, permite atender distintos ritmos de aprendizaje y la diversidad del alumnado.

- Las nuevas tecnologías deben considerarse un medio, no un fin. Las calculadoras deben ser utilizadas no sólo para comprobar resultados, sino para realizar pequeñas investigaciones y consolidar los procesos operatorios.
- Es preciso diseñar actividades que ayuden a desarrollar estrategias de cálculo y de estimación, utilizando recursos próximos (salidas al mercado, folletos publicitarios, información en prensa, etc.).

Atención a la diversidad

- La *asunción de incompetencia* para las Matemáticas se empieza a manifestar a finales del segundo ciclo o principios del tercero y, generalmente, por problemas en los aprendizajes previos, que deben ser detectados y tratados convenientemente.
- Con los *alumnos desmotivados* y que no siguen el ritmo de la clase, se podría partir de aquellos aspectos de las Matemáticas que les sean más favorables, para que reciban algún estímulo a partir de ciertos éxitos. El trabajo en grupo también puede ayudar en estos casos. El uso de la calculadora posibilita la resolución de problemas a alumnos con deficiencias de cálculo.
- En el caso de niños con problemas, es necesaria la coordinación con la familia y con el resto de los maestros.
- Las *actividades que desarrollen el pensamiento divergente*, la creatividad, el espíritu crítico, la expresión personal, la fantasía..., pueden resultar muy motivadoras. Dada la diversidad de alumnos en un aula, no existen unas actividades tipo.
- Las actividades abiertas permiten que emerjan estrategias creativas. En este sentido, las exposiciones de los trabajos realizados por los niños, seguidas de discusiones y evaluaciones, resultan muy interesantes.

Evaluación

- La evaluación debe concebirse como un intercambio de información con el alumno, y es necesario devolver esa información de manera inmediata.
- Para nosotros es más interesante la evaluación de los procesos que la de los productos, ya que nos informa en cada momento de los niveles de cada niño, y así se pueden aplicar las correcciones oportunas en el momento adecuado. Aunque casi siempre un buen proceso lleva a un buen producto, debemos conocer el grado de consecución de los objetivos.
- El procedimiento adecuado para detectar logros y dificultades es la observación sistemática.

- Todas las producciones del alumnado han de ser corregidas. En el primer ciclo, la corrección ha de ser más individualizada.
- La *exposición de los trabajos* realizados individualmente o en grupo puede ser muy esclarecedora.
- Una buena práctica es la comunicación de experiencias.
- La puesta en común ha de hacerse por equipos, posibilitando la expresión entre todos sus componentes y facilitando que lo hagan de forma oral y por escrito.
- Los instrumentos de evaluación deben ser coherentes con el diseño de las actividades. Debe considerarse la manipulación de objetos, la expresión gráfica y los comentarios, dudas y conclusiones manifestados oralmente.
- Cada alumno debe tener la oportunidad de conseguir algún éxito en el proceso evaluador.
- Debemos practicar una evaluación de la enseñanza que informe sobre la adecuación de lo programado, con el fin de modificar oportunamente lo que sea necesario para el éxito del proceso.

Materiales y recursos

- El trabajo en el aula debe basarse en una multiplicidad de materiales de uso individual y colectivo.
- La distribución del espacio, la disposición de los materiales, la ambientación de la clase, la forma en que están colocados los alumnos y la ubicación de la mesa del profesor son factores importantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- La ausencia de un espacio específico para la realización de actividades manipulativas y experimentales no debe ser un impedimento para su realización. La principal dificultad radica en nuestra falta de confianza en este tipo de prácticas y en el deseo de tener en todo momento una clase estática, ordenada y silenciosa, lo que no es siempre posible ni deseable.
- Las *bibliotecas de aula*, las aulas taller, los juegos, la prensa, la radio, los vídeos, la elaboración de materiales por los equipos de nivel o ciclo, el uso de las nuevas tecnologías..., deberían facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas. La organización de los centros debe adecuarse a las nuevas necesidades y posibilidades, dotando del tiempo necesario para preparar el uso de estos medios.
- La biblioteca de aula, valiosa tanto para los alumnos como para el profesor, puede contener fichas, libros de consulta, de divulgación, de historia, de problemas, sobre juegos lógicos y matemáticos, sobre temas monográficos; cuentos matemáticos, y, también, producciones escritas por los alumnos, diferentes libros de texto; ilus-

Cada alumno debe tener la oportunidad de conseguir algún éxito en el proceso evaluador.

El trabajo en el aula debe basarse en una multiplicidad de materiales de uso individual y colectivo.

traciones gráficas, etc. Es muy importante que todos estos materiales estén catalogados, clasificados, ordenados y a disposición de los alumnos.

- El conocimiento matemático elemental surge de la reflexión que se hace a partir de la manipulación de los objetos. De aquí la importancia de disponer y utilizar los distintos materiales manipulativos de las matemáticas (ábaco, regletas, tangram, etc.).
- Algunos *materiales cotidianos* (domésticos, de tiendas, de oficinas, de la construcción...) son útiles para experimentar características físicas, para la exploración de formas, la determinación de magnitudes, etc.
- El libro de texto es un recurso más. Ajustarse demasiado a él dificulta la contextualización, la actualización, etc. Un buen libro de texto debería conseguir motivar al alumno planteando situaciones y actividades que inciten a la investigación y contribuyan a la construcción del conocimiento. Su elección debe ser coherente con el Proyecto Curricular de Centro y se hará por la totalidad del equipo de profesores.
- Todos los materiales e instrumentos tecnológicos son útiles y es preciso disponer de ellos y familiarizarse con su uso. Algunos de nuestros alumnos tendrán muy pocas posibilidades de aprender a usarlos fuera del contexto de la escuela. La facilidad con que los alumnos abordan estos medios, muy próximos a las máquinas que utilizan en su tiempo de ocio, y el uso de maniobras de ensayo y error con que los afrontan facilitan mucho sus estrategias de pensamiento. Todos debemos hacer un esfuerzo para propiciar su uso en el aula.
- La calculadora debe desempeñar un papel muy importante en el trabajo del aula: puede favorecer las habilidades para el cálculo mental, el reconocimiento de patrones, el descubrimiento y la consolidación de conceptos, etc.
- Las *exposiciones orales de trabajos* son muy útiles. Junto con las publi-

caciones escolares y la correspondencia contribuyen notablemente al desarrollo de la comunicación.

- Es muy importante exhibir las producciones de los alumnos. Hay que potenciar la claridad del aspecto gráfico, la mayor concreción de la expresión escrita y que todo lo que se muestre se explique al resto de la clase.
- A través de las exposiciones de materiales pueden presentarse las Matemáticas como algo dinámico, que evoluciona con el tiempo. Además, contribuyen al desarrollo de la creatividad y la fantasía y permiten la relación con otras áreas. Puede haber exposiciones de trabajos realizados por adultos y otras donde se muestren trabajos, propuestas y materiales elaborados por los niños.
- Deben programarse actividades dentro y fuera del centro: conocimiento de espacios, realización de planos, medición de distancias, medición de tiempos, fotografía, etc. La clase de Matemáticas no ha de limitarse al aula.
- Todas las actividades han de ser debidamente planificadas y deben tener su origen en el Proyecto Curricular de Centro.
- El tiempo no puede ser un impedimento para el aprendizaje de las Matemáticas. Los procesos de este aprendizaje exigen una conciencia clara del uso del tiempo, flexibilizando adecuadamente el total disponible, de manera que se respeten los ritmos y las secuencias de contenido. Todo lo reseñado anteriormente en cuestiones metodológicas exige que el tiempo no esté limitado ni compartimentado.

El papel del profesorado

El alumno es el centro de la actividad del profesor

- La toma de decisiones del profesor está siempre al servicio del alumno.

*La cordialidad
es un primer
paso
para crear
un clima
de confianza
en el centro.*

- Se ha de evitar la monotonía en el trabajo con los alumnos, programando actividades como exposiciones, concursos, visitas...
- Se debe intentar conocer a los alumnos, acercarse a sus necesidades personales y de aprendizaje y a su entorno.

Actitud abierta, crítica y autocrítica

- Es necesario compartir dudas, informarnos, formarnos e incorporar estrategias y recursos que favorezcan la seguridad.
- Conviene compartir los problemas con los demás miembros del equipo educativo.
- Ha de tenderse a compartir y favorecer experiencias de enseñanza conjunta con los restantes colegas.

El profesor debe tener una actitud creativa

- Atreverse a formular otras propuestas metodológicas.
- Constatar y reflexionar acerca de las investigaciones presentadas desde otros ámbitos contribuirá a la mejora de su labor profesional.
- Un maestro debe reflexionar continuamente sobre la práctica educativa, aunque la falta de tiempo y de preparación no le permita formalizar los resultados.

El profesor debe actuar activamente como miembro de un colectivo

- Contraer responsabilidad e incorporarse activamente a las propuestas del centro.
- Procurar manifestarse cordial: fomentar las relaciones de saludo, interesarse por los demás y conversar. La cordialidad es un primer paso para crear un clima de confianza en el centro. Implicarse en conseguir una correcta atención a los nuevos miembros del centro es indispensable para una buena organización en equipo.

Actitud positiva hacia las Matemáticas

- Un profesor no puede transmitir una imagen negativa de las Matemáticas. Todo maestro es también profesor de Matemáticas.
- Para contribuir a cambiar la concepción de unas Matemáticas frías debemos:
 - Contextualizarlas.
 - Aprovechar sus aspectos lúdicos.
 - Dejar de enfatizar su papel como ciencia exacta e introducir modelos aleatorios, aproximativos, de estimación...
 - Dejar de recurrir a ellas como un «filtro», etc.

La formación del profesorado

La formación inicial recibida no ha sido la adecuada para las tareas que este documento propone.

La formación permanente del profesorado está ligada a su desarrollo profesional, y éste, a su vez, no debe estar ligado al cambio de nivel, sino a la elevación de la calidad dentro del mismo.

Necesitamos por tanto:

- Ayuda para que nuestra práctica pueda ser conocida como fuente de innovación y difundida entre el resto de los profesores.
- Reconocimiento de la capacidad investigadora del profesorado no universitario.
- Facilidades para participar en la investigación en educación matemática.
- Disponibilidad de los resultados de la investigación en educación matemática.
- Ayuda de expertos en algunas cuestiones relacionadas con nuevos contenidos.
- Participación en seminarios, grupos estables, jornadas, congresos, etc.
- Lectura de revistas profesionales para discutir algunos de sus artículos con vistas a la mejora de la elaboración de las actividades.
- Necesidad de participación activa de la Federación en todas las actividades de perfeccionamiento que pueda necesitar el profesorado de Primaria.

Recomendaciones

- Recomendamos la lectura reflexiva del decálogo de Puig Adam, a ser posible en equipo, y a la luz de la práctica escolar de cada uno.
- Todos los asistentes a este Seminario deberán comprometerse en un trabajo de desarrollo del documento durante los próximos dos años, desde cada Sociedad y en el ámbito de la Federación.
- Dicho trabajo deberá incluir al menos un glosario, un cuaderno de ejemplificaciones, un catálogo de ideas previas, un estudio de los segmentos horarios, un decálogo actualizado y algunos otros trabajos encargados a expertos en temas puntuales.

Educación Secundaria Obligatoria

El profesor, además de ser transmisor de conocimientos, es el coordinador del proceso de aprendizaje.

La formación permanente del profesorado está ligada a su desarrollo profesional, y éste, a su vez, no debe estar ligado al cambio de nivel, sino a la elevación de la calidad dentro del mismo

Estructura y currículo de la etapa

Acerca de esta cuestión se ha escrito en abundancia y se tienen las diversas interpretaciones recogidas en los distintos documentos oficiales, por lo que los párrafos que vienen a continuación hay que leerlos como observaciones no exhaustivas sobre los distintos epígrafes.

Respecto a los objetivos de etapa, se reconoce que no resulta sencillo alcanzarlos todos por igual; para ello es necesario no sólo incluir todos los contenidos del área sino tomar en cuenta también otros aspectos como por ejemplo la metodología (algunos objetivos sólo pueden desarrollarse mediante una determinada forma de hacer).

Para compatibilizar los fines de la etapa con los contenidos del área hay que tener en cuenta que la priorización de los objetivos generales de cada centro marcará, de alguna forma, la de los contenidos del área, y puede contribuir a evitar distorsiones entre dichos fines y el desarrollo de los contenidos.

Los planteamientos globalizadores o interdisciplinarios son muy apropiados para desarrollar ciertos objetivos y, sobre todo, para favorecer la visión global de la ciencia y enriquecer la visión del área, y de ahí que en algún momento del curso sea conveniente realizar actividades de este tipo. No obstante, este planteamiento no debe excluir el trabajo específico en el área, para que sea posible desarrollar suficientemente sus contenidos.

En este apartado se quiere mencionar las dificultades existentes en cuarto de la ESO con una diversidad no abordable a partir de las dos opciones existentes, proponiéndose diversas alternativas que han de estudiarse:

- Distinguir en cuarto de la ESO tres tipos de matemáticas, añadiendo a los actuales un tercero: matemáticas diseñadas para desenvolverse en la vida.
- Ofrecer un solo tipo de matemáticas en este nivel, y cubrir las ampliaciones mediante optatividad.

- Ofertar en toda la Secundaria Obligatoria la posibilidad de que el alumno pueda elegir el número de horas de matemáticas (2 o 4 horas), permitiéndose trasposos de una a otra opción.
- Aplicar el actual sistema de matemáticas A y B de 4.º curso desde el 3.º.

Relacionada con el desarrollo del currículo, existe asimismo documentación diversa, pero desde este seminario se desea hacer algunas recomendaciones.

Es normal que se dé prioridad a unos objetivos sobre otros, aunque es necesario que se haga explicitando qué Matemáticas son necesarias para atender a la triple finalidad del área en la etapa: la formativa, la funcional y la instrumental. Hay que evitar que incidan los factores «de siempre»: la inercia de muchos años de profesión, lo que a mí me enseñaron, lo que viene en el libro de texto...

En general, se está de acuerdo con los contenidos actuales, considerándose que son suficientes los del currículo oficial (otra cosa es lo que aparece en los libros de texto o lo que el profesor trabaja). Pese a ello, se cree necesario ir introduciendo nuevos elementos, como por ejemplo, la teoría de grafos, demostraciones en momentos puntuales..., potenciando siempre el constructivismo y el aprendizaje por descubrimiento.

También se recomienda no insistir en contenidos «conservadores» (polinomios, sucesiones, más modelos de funciones, etc.) ni en ciertas formas de proceder.

A la vista del desarrollo de las nuevas tecnologías, se cuestiona la enseñanza de todos los algoritmos que actualmente se intenta que aprenda el alumnado. Hay que estudiar cuáles se deben trabajar y hasta qué punto se debe insistir en ellos, valorándose las capacidades que contribuyen a desarrollar.

Es muy recomendable una secuencia en espiral, pero hay que tener en cuenta que esto hace necesaria una mayor coordinación entre el profesorado de los dos ciclos, con el fin de evitar distorsiones. Para desarrollar una metodología de ese tipo, hay que superar la

También se recomienda no insistir en contenidos «conservadores» (polinomios, sucesiones, más modelos de funciones, etc.) ni en ciertas formas de proceder.

presentación de contenidos en forma de bloques, procurando conectarlos entre sí.

En cuanto a las adaptaciones, es preciso indicar que requieren, entre otras condiciones, materiales muy estructurados, grupos de 15 alumnos o menos, enseñanza individualizada, actividades que permitan diferentes niveles de profundización, y motivar mediante la contextualización. La elaboración de materiales que faciliten las adaptaciones no es tarea fácil, en especial porque cada grupo o cada alumno puede necesitar una diferente. Se trata de una labor de equipo que requiere ayudas externas.

Es importante insistir en que para realizar adaptaciones curriculares hay que determinar la causa de la dificultad. Si se trata de baja capacidad comprensiva, habrá que potenciar las fases manipulativa y figurativa; si las actitudes y los hábitos son inadecuados, se deben conocer los intereses de los alumnos y tenerlos en cuenta para el desarrollo de la programación en el aula y, en caso de insuficiencia de conocimientos previos, proporcionar apoyos específicos.

La transversalidad, entendida como la forma de tratar un determinado tópico desde los diferentes bloques, resulta conveniente. Para conseguir un tratamiento transversal de los bloques de contenidos, es preciso que la resolución de problemas, en su sentido más amplio, sea el eje vertebrador del aprendizaje, y que se utilicen actividades que aborden de manera integral contenidos de los distintos bloques, como trabajos de investigación, proyectos...

En el proceso de enseñanza-aprendizaje deben diagnosticarse continuamente los conocimientos previos, mediante una serie de actividades diseñadas al efecto. El profesorado debe conocer la situación de partida del alumnado siempre que se vaya a introducir cualquier idea nueva.

Si se parte de que una consideración negativa de las Matemáticas se debe a que tradicionalmente se han presentado a los alumnos sin relacionarlas con situaciones de la vida cotidiana, con una formalización en exceso temprana y con un abuso de la automatización de algoritmos, se ofrecen algunas recomendaciones para contribuir a cambiar esta concepción:

- Contextualizarlas con actividades cercanas a la vida diaria y que respondan a intereses del alumnado.
- Aprovechar sus aspectos lúdicos.
- Potenciar la divulgación de las Matemáticas en todos los medios.
- Complementar la vertiente de ciencia exacta que tradicionalmente se concede a la Matemática con modelos aleatorios, aproximativos, de estimación...
- Incorporar las nuevas tecnologías como un elemento imprescindible para profundizar en el conocimiento e interpretación de la realidad.

- Revisar los contenidos tradicionales para introducir otros que permitan interpretar fenómenos propios de nuestro tiempo (grafos, matemática discreta...).

Metodología

Todas las metodologías son adecuadas; lo que conviene es que estén siempre disponibles para dar respuesta ágil a las diversas situaciones.

La realidad de las aulas indica que el profesor va a encontrar una diversidad entre sus alumnos y alumnas más amplia que la que afecta sólo a sus niveles de conocimiento. Esta situación también aconseja tomar en consideración una amplia gama de metodologías e ir variándolas junto con los agrupamientos y los recursos, ya que no todo es adecuado para el conjunto.

En el informe «Cockcroft» puede leerse: «somos conscientes de la existencia de profesores que desearían que les señalásemos el método más idóneo para enseñar matemáticas, pero no consideramos que esto sea ni posible ni deseable». A continuación se indican ciertos elementos que deben estar presentes en una enseñanza acertada de las matemáticas, para alumnos y alumnas de todas las edades:

- Exposición por parte del profesor.
- Discusión entre el profesor y los alumnos y entre éstos últimos.
- Trabajo práctico apropiado.
- Consolidación y práctica de las destrezas y rutinas básicas.
- Resolución de problemas, incluyendo la aplicación de las matemáticas a las situaciones de la vida cotidiana.
- Realización de trabajos de investigación.

Agrupamientos

Conviene tener presente algunos principios:

- Se trata de un recurso metodológico que sólo debe utilizarse si el profesor está convencido de su utilidad.
- Es aconsejable conocer algunas técnicas de dinámica de grupos. No obstante, la puesta en práctica del recurso mostrará las mejores estrategias para cada situación.
- El trabajo en grupos es un recurso que ha de utilizarse habiendo planificado muy bien aspectos tales como los siguientes:
 - Objetivos para los que se forma el grupo.
 - Misión que ha de desarrollar cada componente.
 - Materiales necesarios para desarrollar el trabajo, pues, en general, no se pueden improvisar.
 - Lo que se pretende y su evaluación.

Todas las metodologías son adecuadas; lo que conviene es que estén siempre disponibles para dar respuesta ágil a las diversas situaciones.

- Trabajar en grupo no es lo mismo que un grupo que trabaja.
- Un grupo de trabajo debe terminar su cometido presentando un informe con el proceso seguido y los resultados.
- Es necesario enseñar pautas para la presentación de trabajos.
- Estudiar y decidir si debe ser alumnado de nivel homogéneo o heterogéneo. No pueden enunciarse reglas fijas para esto ya que, en algún caso, el trabajo en grupo puede utilizarse para dar respuesta a la diversidad del aula haciendo que los más capaces ayuden al resto, pero en otros convendrá que sean homogéneos.

Debe partirse de la hipótesis de que no todas las personas se sienten a gusto trabajando en equipos. En cualquier caso, se debe intentar hacerles ver las ventajas que reporta esta estrategia de aprendizaje.

Es una estrategia que no debe utilizarse de forma exhaustiva. Si bien hay momentos y temas para los que es aconsejable, no siempre es así. Por ejemplo, es recomendable para situaciones como las siguientes:

- Resolución de problemas.
- Inicio del tema a través de juegos o relatos que hagan aflorar el concepto tras la discusión y la puesta en común, poniendo de manifiesto conflictos cognitivos y falsas concepciones.
- Introducción y aplicaciones de la trigonometría.
- Desarrollo de trabajos estadísticos.

No se considera aconsejable trabajar en equipo en situaciones como estas:

- Refuerzo de conceptos o algoritmos.
- Construcción de conceptos que requieran un gran esfuerzo intelectual (números con signos, número irracional...).

El trabajo en grupo debe incluir una fase de trabajo individual en mayor o menor medida, según las características

de aquél. Por otra parte, favorece que el alumnado se relacione entre sí y también con el profesor, y que se plantee la necesidad de ir perfilando y creando un lenguaje común y preciso.

Pese a las ventajas educativas que comporta la utilización de esta metodología, nos encontramos con que un estudio realizado en Canarias en 1997 revela que sólo un 8% del profesorado lo pone en práctica. Los libros de texto no dan recomendaciones ni pautas para el desarrollo de algún aspecto de los contenidos mediante la organización de equipos.

La historia de las matemáticas como recurso metodológico

- El profesorado, en general, adolece de formación en esta parcela y se suele mostrar reacio a utilizarla.
- No siempre es aconsejable una metodología basada en la reconstrucción del proceso histórico-matemático. Sin embargo, la introducción histórica, contar cómo algún matemático resolvió un problema concreto, anécdotas significativas de la historia de las matemáticas o de los matemáticos, etc., motiva a un buen número de alumnos y alumnas.
- Debe tenderse a que todo el profesorado adquiera un conocimiento amplio y profundo de la historia de las matemáticas, para que pueda utilizarla como recurso metodológico y asumir también un cierto protagonismo en la divulgación de esta ciencia entre su alumnado.

Trabajar en proyectos

Es una estrategia metodológica de amplio espectro en el sentido de que puede ir desde el proyecto sencillo diseñado por el profesor o la profesora para algún aspecto concreto y con una duración breve, hasta proyectos globalizados e interdisciplinarios de larga duración, incluso de más de un curso académico.

En todos los casos es conveniente realizar labores de síntesis que se reflejen, por ejemplo, en carteles, memorias, etc., y en exposiciones orales de lo

Muchas de las propuestas de aula pueden y deben tener una proyección fuera del aula.

Las clases iniciales del curso deben estar enfocadas, entre otros objetivos, a establecer un contrato didáctico lo más explícito posible...

realizado, bien ante sus propios compañeros e incluso ante profesores.

Es una buena metodología para dar respuesta a muchos aspectos de la diversidad.

Proyección de las actividades de clase fuera del aula

Muchas de las propuestas de aula pueden y deben tener una proyección fuera del aula. Una buena coordinación favorece la elaboración de propuestas de este tipo y deben recogerse en la programación general del centro.

El desarrollo transversal de contenidos de distintas áreas mediante estrategias comunes exige una cultura de centro, un enfoque de la enseñanza más global. Son necesarios proyectos del Departamento de Matemáticas o de otras áreas, con intención de aunar conocimientos en torno a cada tema. Esto entra de lleno en los desarrollos interdisciplinarios, celebración de efemérides, de exposiciones, etc. En el horario extraescolar hay actividades a las que se les puede sacar partido educativo: clubes, talleres, talleres de juegos, bibliotecas, concursos, excursiones, etc.

Otras propuestas:

- Solicitar a los alumnos y las alumnas que durante el fin de semana, las vacaciones o en una tarde cualquiera, escriban sobre si han necesitado las matemáticas para resolver algún problema cotidiano. Las primeras aportaciones suelen girar en torno al manejo de dinero, pero pronto empiezan a aparecer situaciones sorprendentes.
- Repartir periódicos para tratar de extraer de ellos toda la matemática posible.
- Introducir cuestiones matemáticas en guías didácticas de museos u otros espacios.
- Crear rutas matemáticas en el entorno cotidiano.

Algunas recomendaciones metodológicas:

- Programar en cada unidad didáctica actividades de refuerzo, profundización y ampliación a través de la resolución de problemas, lecturas, pequeñas investigaciones, etc.
- No olvidar los estadios de aprendizaje (manipulativo, gráfico, simbólico, verbal), a la hora de diseñar las actividades.
- Contextualizar el aprendizaje.
- En algunas situaciones concretas se debe conseguir que actúen al mismo tiempo dos profesores en la misma aula.

Clases iniciales

Las clases iniciales del curso deben estar enfocadas, entre otros objetivos, a establecer un contrato didáctico lo más explícito posible, incluyendo aspectos tales como los que siguen:

- Criterios para la valoración del trabajo.
- Criterios para la valoración del aprendizaje.
- Actitud del profesor y del alumno ante el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Objetivos de diverso tipo que deben conseguirse a lo largo del curso.
- Criterios de evaluación.

Para una mayor motivación del alumnado, es recomendable comenzar cada tema con un ejemplo o modelo contextualizado del contenido que se vaya a trabajar. Estas actividades iniciales deben perseguir fundamentalmente dos objetivos:

- Proporcionar una visión general de lo que se va a estudiar.
- Tener una idea clara del nivel de conocimientos de los alumnos y las alumnas, de sus ideas previas y de los principales errores conceptuales.

Algunas propuestas para desarrollar en las clases iniciales:

- Pasar un cuestionario sobre procedimientos y conceptos previos.
- Montar una clase expositiva seguida de actividades que incluyan preguntas y respuestas del alumnado. Éstas deben tenerse muy en cuenta, pues aun siendo incorrectas o sin que se ajusten a las expectativas del profesor, no deben ser ignoradas.
- Preparar una salida del aula para plantear situaciones problemáticas que luego se van a resolver.
- Cuentos para contextualizar.
- Vídeos.
- Actividades con ordenador.
- Juegos...

La autoestima

La autoestima es fundamental para el aprendizaje. Para fomentarla, uno de los elementos más eficaces es una buena relación entre profesores y alumnos. También conviene diseñar actividades con distintos niveles para asegurar que todos los alumnos tengan algún tipo de éxito.

Se debe evaluar teniendo en cuenta el punto de partida de cada uno, y considerarse normal que no todos los alumnos lleguen a un mismo nivel de desarrollo de capacidades y de conocimientos.

Los errores que se cometen en las respuestas a preguntas o en la resolución de problemas suponen un buen recurso didáctico que no debe dejar de utilizarse.

La inhibición y la agresividad suelen ser síntomas claros de falta de autoestima.

...con cierta frecuencia, existen en nuestras aulas alumnos y alumnas que rechazan el sistema educativo y lo hacen de forma activa y ostensible. Es una situación que va más allá del aula de matemáticas...

La ansiedad

La ansiedad puede ser la causa de bloqueos que dificultan el aprendizaje y es la responsable de un cierto porcentaje de fracaso escolar. Es bueno hablar de ella como un problema normal ya que así se suele conseguir que el alumno la descargue y llegue a colocarla fuera de sí.

Enumeramos algunos consejos que ayudan a rebajar el grado de ansiedad:

- No hacer matemáticas competitivas y autoritarias.
- Conseguir que la construcción se haga entre todos.
- Dar tiempo para que los alumnos respondan a nuestras preguntas, y que lo hagan por escrito para que las respuestas de los más rápidos no impidan que los demás piensen en las suyas.
- Hacer las valoraciones de exámenes u otros trabajos por adición, esto es, ir sumando puntos en función de lo que esté bien en lugar de restar por lo que esté mal.

Rechazo al sistema educativo

Constatamos que, con cierta frecuencia, existen en nuestras aulas alumnos y alumnas que rechazan el sistema educativo y lo hacen de forma activa y ostensible. Es una situación que va más allá del aula de matemáticas: es un problema de tipo social que requiere, por tanto, la acción conjunta del tutor, los padres, el departamento de orientación, los compañeros, los demás profesores, etc.

Relacionamos algunas estrategias que ayudan a afrontar la situación:

- Proponer actividades aparentemente alejadas de las matemáticas como enigmas, juegos, paradojas...
- Trabajar en actividades que conduzcan a los alumnos a pensar, ordenar, organizar...
- Clarificar al máximo el contrato didáctico que se haga con ellos, dejando bien claro dónde está la autoridad en el aula.

- En ocasiones puede considerarse un éxito el conseguir que estos alumnos no boicoteen el desarrollo de la clase.

Integración de las minusvalías

Es conveniente conseguir la integración escolar, afortunadamente, pero con medios, formación y recursos para poder atenderla con éxito. Así, por ejemplo, en algunos casos (deficiencias auditivas, visuales...) se necesita la presencia física de especialistas que ayuden y orienten al profesor respecto a la forma más adecuada para desarrollar la clase.

Consolidación de contenidos

Es necesario transmitir a nuestros alumnos la cultura del esfuerzo personal. Debemos dotarlos de pautas para que aprendan a estudiar de forma autónoma:

- Cómo hacer un esquema.
- Cómo memorizar.
- Cómo hacer resúmenes.
- Cómo afrontar la realización de un examen.

Para consolidar contenidos es conveniente, entre otras posibles estrategias las que siguen:

- Hacer reflexionar al alumno sobre lo que está haciendo y que lo exprese por escrito.
- Al final de cada tema, cada persona hace un balance individual sobre lo que se ha estudiado y aprendido en él, realizando una puesta en común con todo el grupo.
- Proponer la preparación de un modelo de examen y utilizar estas ideas.
- Proponer tareas de refuerzo para casa.
- Los contenidos relacionados con la consolidación de destrezas han de trabajarse mediante sesiones breves y nunca en periodos largos.

Actividades que desarrollan el pensamiento divergente, la creatividad, el espíritu crítico, la expresión personal, la fantasía...

Conviene plantear con cierta frecuencia actividades abiertas, en las que la creati-

Conviene plantear con cierta frecuencia actividades abiertas, en las que la creatividad y la forma de enfocar y tratar el problema sean ricas y variadas.

vidad y la forma de enfocar y tratar el problema sean ricas y variadas. No existen actividades tipo para el desarrollo de estas capacidades. Ello exige que el profesor favorezca el clima adecuado para conseguir que esos aspectos estén presentes en el proceso de aprendizaje, por ejemplo, admitiendo distintos puntos de vista, valorando los procedimientos más creativos y personales, estimulando la crítica y la búsqueda de alternativas, etc.

Para la consecución de esos fines no son oportunas metodologías basadas en la clase magistral u otras de tipo dirigista ni de repetición de rutinas.

Exposiciones de materiales y su papel en el aprendizaje

Las exposiciones de materiales presentan las matemáticas como algo dinámico que va evolucionando con el tiempo, a la par que favorecen el desarrollo de la creatividad y la fantasía y ponen de manifiesto relaciones con otras áreas. Para que sean motivadoras, es recomendable que contengan objetos manipulables que induzcan al alumnado a interactuar.

Evaluación

En la parte de este documento relativa a la etapa de Educación Primaria se recogen ideas y reflexiones en torno a la evaluación, que suscriben los componentes de este equipo.

Consideramos que se trata de un aspecto de gran importancia y trascendencia y que no puede ser tratado en este encuentro en toda su extensión. Por eso, se recomienda que sea el tema central para la próxima cita en La Gomera.

Materiales y recursos

Libro de texto

Es recomendable como material de consulta para el alumno y el profesor, pero no como único recurso.

Si se decide no utilizar el libro de texto, entonces se debe dar una alternativa rigurosa que obliga, entre otras a las siguientes acciones:

- Elaborar unos materiales adecuados.
- Enseñar a tomar apuntes.
- Leer y corregir los cuadernos de apuntes.

Se consideran aspectos negativos de todo libro de texto los siguientes:

- No presentan un aprendizaje constructivo.
- No suelen tener un tratamiento adecuado de la diversidad.
- En ocasiones utilizan un lenguaje que los alumnos no conocen o está muy estructurado.

- El último nivel de concreción no puede hacerse siguiendo de forma rígida un libro de texto.

Por contra, presenta algunos aspectos positivos:

- Posiblemente sea el único libro que maneje el alumno, por lo que enseñar a utilizarlo proporciona una forma de aprender a valorar los libros, en general.
- Es una fuente importante de actividades y de propuestas de carácter individual para el trabajo en el aula.

Aula de matemáticas

Es aconsejable que los centros estructuren sus dependencias de manera que puedan crear aulas de matemáticas con una dotación adecuada y actualizada. Entre otros recursos, se consideran adecuados: la biblioteca de aula, un vídeo, un ordenador, un retroproyector, calculadoras, archivos para las producciones de los alumnos, materiales manipulables, etc.

El aula de matemáticas debe ser un lugar para la reflexión y para la producción de ideas matemáticas.

Aparatos y recursos

La incidencia en la mejora de la práctica docente de los distintos aparatos y recursos didácticos vendrá determinada, más que por el hecho de disponer de ellos en los centros, por su utilización por los profesores, siendo crucial que de forma individual y colectiva nos planteemos cuándo utilizarlos, para qué utilizarlos y cómo hacerlo eficazmente. Por ello resulta imprescindible formar al profesorado para que los conozca y aprenda a sacarles el mayor provecho educativo, ya que, en general, favorecen que el alumno se aficione a la materia.

Algunos permiten modelizar situaciones, estrategia ésta muy difícil o imposible de realizar sin la ayuda de estos recursos, sobre todo de la calculadora y del ordenador. Apoyándonos en estos dos, se puede insistir más en los procesos matemáticos que en la ejecución de rutinas, razón por la que incluso habría que plantear la revisión de los contenidos de los currículos.

En general, puede considerarse que las nuevas tecnologías proporcionan a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas unas nuevas maneras de construir el conocimiento, cualitativamente distintas a las utilizadas hasta hoy.

Hagamos un breve análisis de los recursos habituales:

Retroproyector

Es un recurso muy eficaz para el desarrollo de temas con alto contenido gráfico y visual, y que permite estructurar el aprendizaje mediante la presentación de esquemas, diagramas... Posee notables ventajas sobre la pizarra: facilita una secuenciación ágil y con posibilidad de retroceso, el material generalmente está creado de antemano, posibilita

las composiciones por superposición, concentra la atención y mejora el diálogo con los alumnos por cuanto que se les mira de frente todo el tiempo.

Fotografías y diapositivas

Su uso está especialmente indicado para la enseñanza de la geometría: identificación de figuras y elementos geométricos en el entorno, la naturaleza, el arte, semejanza, proporcionalidad, escalas..., y también resulta útil para ciertos aspectos relacionados con los números, las funciones, etc.

Vídeo

Es un recurso que permite dinamizar y visualizar situaciones que no se pueden recrear en clase. Es aconsejable hacer su visión con un guión previamente elaborado, tratando siempre de convertir el pase de cualquier documento en algo activo.

Ordenadores

Son elementos que facilitan la visualización, la interactividad y la dinamización de las actividades y situaciones. Su utilización viene determinada por dos importantes aspectos: la formación e interés del profesor y la adecuada dotación informática del centro.

Es interesante disponer de un ordenador en el aula con un sistema de proyección como televisión, cañón de proyección, etc.

Debemos estar abiertos a la utilización de internet como un recurso más. Se trata de algo nuevo no suficientemente investigado como recurso educativo, algo sobre lo que habría que reflexionar más y también exigir una preparación del profesorado para su correcta utilización en el ámbito educativo.

Calculadoras

La calculadora plantea aspectos positivos que se deben considerar: facilidad de uso, asequibilidad económica, utilización ágil, posibilidad de realizar pequeñas investigaciones sobre propiedades de los números, ecuaciones, gráficas, probabilidad, etc.

*El aula
de matemáticas
debe ser
un lugar
para
la reflexión
y para
la producción
de ideas
matemáticas.*

Por otra parte, las calculadoras gráficas permiten, además, la visualización de situaciones que pueden ser proyectables.

Los alumnos deben adquirir su propia calculadora científica y disponer de ella en cualquier momento.

Recursos de siempre

Se trata de un conjunto de materiales relacionados con algunas actividades que han constituido y siguen constituyendo un importante recurso para enseñar y aprender matemáticas: manipulación, juegos, lecturas...

Cabe citar manipulaciones como construir, plegar, cortar, dibujar, mover, medir... Para ello existe un variado material como regletas, cubos multibase, mecnos, cubos, dados, fichas, dominós, barajas, geoplanos...

Las lecturas muestran la existencia de otras fuentes para aprender matemáticas además del libro de texto. Libros de historia, de divulgación científica, cuentos, novelas, libros de matemáticas recreativas, la prensa... Y otras formas de comunicación como juegos, canciones, refranes, poemas...

Guías de recursos

Existen publicaciones que ofrecen un amplio conjunto de materiales y recursos, por ejemplo:

- *Guía de recursos didácticos de matemáticas para primaria y para secundaria*. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación, c/ Alcalá, 34, Madrid.
- *Guía de recursos didácticos de matemáticas*. Consejería de Educación del Gobierno de Canarias, teléfono 922 477 834; fax 922 477 746.
- *Recursos para el aprendizaje en el aula de matemáticas. Elaboración y uso del material didáctico*. Se trata de un CD-Rom en el que se recogen las conclusiones y aportaciones realizadas en el encuentro organizado por la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas, por medio de la Sociedad Andaluza «Thales», en Granada en 1998.

Las revistas didácticas han de servir fundamentalmente para mantener al profesorado en contacto con las últimas investigaciones e innovaciones, con los materiales e ideas, para potenciar los encuentros, reflexiones y debates entre colegas y, al mismo tiempo, para ser utilizadas como vehículo de transmisión de sus propias ideas y experiencias educativas.

Papel de las revistas didácticas, libros de actualización pedagógica, cursos, jornadas, etc., en el perfeccionamiento permanente del profesorado

- Las revistas didácticas han de servir fundamentalmente para mantener al profesorado en contacto con las últimas investigaciones e innovaciones, con los materiales e ideas, para potenciar los encuentros, reflexiones y debates entre colegas y, al mismo tiempo, para ser utilizadas como vehículo de transmisión de sus propias ideas y experiencias educativas.
- En los libros de actualización didáctica y científica sería deseable hacer un esfuerzo para que su contenido presente un lenguaje asequible y, en último término, que se hagan propuestas que faciliten la adaptación de los nuevos contenidos al aula.
- Los cursos y charlas han de ocuparse, preferentemente, de facilitar el trabajo de aula de los profesores, atendiendo necesidades concretas de formación y actualización docentes; también deben servir para la reflexión y para la formación científica.
- Las interacciones puntuales con profesores de reconocida solvencia normalmente no suelen promover un cambio profesional relevante. Podría ser interesante un plan de formación del profesorado que incluyera, entre otras medidas, la dedicación exclusiva o semiexclusiva de algunos de esos profesores a las tareas de formación.
- Los congresos y jornadas deben dedicar tiempo a debates profundos sobre temas de nuestra profesión: el papel del profesor en los distintos ámbitos, el currículo de matemáticas en los diferentes niveles, los aspectos metodológicos, la evaluación, cómo mejorar la valoración social de la materia, qué problemas profesionales tenemos y qué hacer para solucionarlos, etc.
- Es conveniente encontrar líneas de colaboración entre el profesorado de aula y los investigadores, tanto en educación matemática como en matemáticas.

El papel del profesorado

Actitudes del profesorado

Como ayuda para mejorar el desarrollo de la actividad profesional viene al caso proponerse:

- Conocer las experiencias de otros profesores.
- Participar en jornadas.
- Asistir a cursos de formación.
- Leer revistas didácticas.
- Integrarse en grupos de trabajo.
- Asociarse con otros profesores.

- Transmitir ideas y experiencias propias.
- Estar abiertos al diálogo y a la colaboración en proyectos que vayan más allá de nuestra propia disciplina.

Las reuniones de Departamento deben considerarse como un lugar de encuentro y de trabajo cooperativo entre sus miembros, para la evaluación y el contraste de la propia actividad, para la información y formación permanente y para la incorporación de estrategias y recursos que favorezcan una mejora de la calidad de la enseñanza.

Mantener una actitud crítica sobre la propia práctica docente es la base sin la cual no es posible el perfeccionamiento; fomentarla resulta prioritario.

Papel del profesor en el campo de la innovación e investigación educativas

Es conveniente tener una actitud positiva hacia la innovación, por cuanto supone creer que se puede mejorar la labor profesional y en tanto que implica una disposición a compartir ideas, opiniones y experiencias.

Se debe reconocer el protagonismo innovador del profesorado y su capacidad para realizar investigaciones.

Formación del profesorado

En este tema se insiste en la idea de hacer un análisis crítico de la estrategia seguida hasta ahora para la formación del profesorado, y que las administraciones se planteen ofrecer un tipo de formación más diversificado para que cada cual pueda adaptar al mismo su nivel, sus disponibilidades horarias, sus necesidades de formación, etc.

Recomendaciones

Se propone a la Federación:

1. Organizar el próximo encuentro de La Gomera centrado en la evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.
2. Crear grupos de trabajo o encargar a expertos que profundicen y hagan llegar al profesorado documentos sobre los siguientes temas:
 - Recopilación de los errores preconceptuales más frecuentes, estudiar alternativas y soluciones, elaborar cuestionarios que ayuden a detectarlos, etc. Este material se prepararía para ser debatido durante el próximo encuentro en La Gomera.
 - El papel de los algoritmos en la Educación Matemática.
 - La Matemática en la vida cotidiana: posible creación de una nueva educación matemática.
3. Tomar una postura activa en lo que se refiere a los libros de texto, exponiendo lo que se considere que deben contener y las orientaciones que deben ofrecer.

Se debe reconocer el protagonismo innovador del profesorado y su capacidad para realizar investigaciones.

El número de horas semanales es manifiestamente insuficiente. No se pretende abordar más contenidos, sino trabajar adecuadamente los existentes en la actualidad.

4. Solicitar a las editoriales la publicación de libros de consulta.

A las Administraciones Educativas se recomienda:

- Afrontar a fondo, con menos frivolidad, con más medios y con recursos adecuados la integración de las minusvalías, tanto físicas como psíquicas.
- Ponerse en contacto con otras instituciones expertas y con medios para tratar de conseguir el mayor éxito en el objetivo de la integración escolar.
- Posibilitar que, en algunas circunstancias, pueda haber más de un profesor en una misma aula.
- Tener presente que la conexión de los centros educativos a internet no consiste sólo en entrar en la red sino que debe ir acompañada de una preparación del profesorado para que sea rentable desde el punto de vista educativo.
- Insistir, una vez más, en la necesidad de ampliar el horario de las matemáticas. El número de horas semanales es manifiestamente insuficiente. No se pretende abordar más contenidos, sino trabajar adecuadamente los existentes en la actualidad.
- Es necesario promover la creación de grupos de trabajo con dotación económica y reducción horaria, coordinados por profesorado especialista en innovación y en matemáticas que, entre otros objetivos, puedan elaborar material y experimentarlo en el aula, criticarlo, mejorarlo y transmitirlo a quien lo demande.
- Reconocer y valorar la labor innovadora, sobre todo en las diversas convocatorias en las que se realizan concursos de méritos o decisiones administrativas similares.
- Reconocer que el profesorado está capacitado para realizar trabajos de investigación y de ampliación de estudios. En este sentido, deben

facilitar los medios para poder efectuarlos (masters, tesis, ampliaciones de estudios, etc.), abriendo la posibilidad de ampliar la carrera docente.

- Crear la figura del asesor didáctico con un perfil que contenga, entre otros, una alta cualificación pedagógica, una actualización permanente en esta materia de forma que pueda ir a los centros para ayudar a resolver los problemas didácticos que suscita la práctica educativa, y que también el profesorado pueda recabar de él orientaciones didácticas.
- Convertir la formación permanente en algo obligatorio y realizada dentro del horario lectivo.

Cuestionario

Es norma de la Federación organizar sus encuentros con un documento inicial de discusión elaborado a partir de las respuestas ofrecidas por las distintas Sociedades a un cuestionario previo, cuya cumplimentación y envío a la Sociedad organizadora es preceptivo para aquellas personas que representarán a su respectiva Sociedad.

El documento que se acompaña pretende servir de reflexión individual (o colectiva) sobre diversos aspectos relacionados con la práctica en el aula, como paso previo a la elaboración de un documento de recomendaciones didácticas que pueda servir al profesorado de la Educación Obligatoria en su práctica diaria. La distribución de la Educación Obligatoria en dos etapas diferenciadas obligará, obviamente, a diversificar la participación de cada Sociedad cumplimentando un cuestionario por cada etapa y con la asistencia de profesorado de ambas. Agradecemos de antemano el esfuerzo que se tiene que realizar para cumplimentar el cuestionario, lo cual enriquecerá sustancialmente el documento de partida que se manejará en el encuentro de octubre.

Participantes

- Acosta Sosa, Pilar*, Sociedad Canaria «Isaac Newton» de Profesores de Matemáticas.
- Aguiar Clavijo, Francisco*, Sociedad Canaria «Isaac Newton» de Profesores de Matemáticas.
- Álvarez García, José Luis*, Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas.
- Aranda Plata, Antonio*, Sociedad Andaluza de Educación Matemática «Thales».
- Arrieta Gallastegui, José Joaquín*, dSociedad Asturiana de Educación Matemática «Agustín de Pedrayes».
- Balbuena Castellano, Luis*, Sociedad Canaria «Isaac Newton» de Profesores de Matemáticas.
- Bell-lloch, Aurora*, Sociedad Madrileña de Profesores de Matemáticas «Emma Castelnuovo».
- Berini, Marta*, Federació d' Entitats per l' Enseyament de les Matemàtiques a Catalunya.
- Calvo Aldea, Carmen*, Sociedad Madrileña de Profesores de Matemáticas «Emma Castelnuovo».
- Díaz Correa, Hipólito*, Comunidad Autónoma de Canarias.
- Fernández Reyes, Manuel*, Sociedad Canaria «Isaac Newton» de Profesores de Matemáticas.
- Freaza Déniz, Enrique*, Sociedad Canaria «Isaac Newton» de Profesores de Matemáticas.
- Galarreta Espinosa, Javier*, Sociedad Riojana de Profesores de Matemáticas «A prima».
- García Cruz, Juan Antonio*, Sociedad Canaria «Isaac Newton» de Profesores de Matemáticas.
- García Déniz, Manuel*, Sociedad Canaria «Isaac Newton» de Profesores de Matemáticas.
- García Jiménez, Juan Emilio*, Sociedad Castellano Manchega de Profesores de Matemáticas.
- Girondo Pérez, Luisa*, Federació d' Entitats per l' Enseyament de les Matemàtiques a Catalunya.
- Godoy Delgado, Dolores*, Sociedad Canaria «Isaac Newton» de Profesores de Matemáticas.
- González García, Antonio Eugenio*, Sociedad Asturiana de Educación Matemática «Agustín de Pedrayes».
- Henríquez Rodríguez, Lucía*, Sociedad Canaria «Isaac Newton» de Profesores de Matemáticas.
- Lorenzo Pérez, Ricardo*, Sociedad Canaria «Isaac Newton» de Profesores de Matemáticas.
- Macías Gil, Cristóbal*, Sociedad Andaluza de Educación Matemática «Thales».
- Martín Adrian, Antonio*, Sociedad Canaria «Isaac Newton» de Profesores de Matemáticas.
- Martínez Fernández, Pedro J.*, Sociedad Andaluza de Educación Matemática «Thales».
- Negrín Hernández, Ana*, Sociedad Canaria «Isaac Newton» de Profesores de Matemáticas.
- Nomdedeu Moreno, Xaro*, Organización Española para la Coeducación Matemática «Ada Byron».
- Padilla Díaz, Francisco*, Sociedad Canaria «Isaac Newton» de Profesores de Matemáticas.
- Pazos Crespo, Manuel*, Sociedad de Ensinantes de Ciencia de Galicia.
- Pérez Hernández, Ana Alicia*, Sociedad Canaria «Isaac Newton» de Profesores de Matemáticas.
- Pérez Jiménez, Antonio*, Sociedad Andaluza de Educación Matemática «Thales».
- Plata Casais, Aurora*, Sociedad de Ensinantes de Ciencia de Galicia.
- Puerta García, Francisco*, Sociedad Canaria «Isaac Newton» de Profesores de Matemáticas.
- Quesada Frigolet, Carlos*, Comunidad Autónoma de Canarias.
- Ramírez Martel, Aristides*, Sociedad Canaria «Isaac Newton» de Profesores de Matemáticas.
- Sancho Rocher, Julio*, Sociedad Aragonesa «Pedro Sánchez Ciruelo» de Profesores de Matemáticas.
- Trujillo La Roche, Ana*, Sociedad Canaria «Isaac Newton» de Profesores de Matemáticas.
- Velázquez Manuel, Fidela*, Sociedad Canaria «Isaac Newton» de Profesores de Matemáticas.
- Vilella, Xavier*, Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas.
- Villarroya, Florencio*, Sociedad Aragonesa «Pedro Sánchez Ciruelo» de Profesores de Matemáticas.

1. Sobre el área de Matemáticas dentro de la estructura de la Etapa¹

- 1.a. ¿Cómo desarrollar los objetivos y capacidades de la etapa (dentro del conjunto de la educación obligatoria) a través de los contenidos del área?
- 1.b. ¿Cómo compatibilizar los fines de cada etapa con los contenidos del área?²
- 1.c. ¿Existe contradicción o enriquecimiento entre planteamientos globalizadores o interdisciplinarios y el desarrollo de los contenidos del área? Ventajas e inconvenientes y propuestas de trabajo.

2. Sobre desarrollo curricular

Sobre los objetivos

- 2.a. ¿Se priorizan en la actualidad unos objetivos del área sobre otros? ¿Se deben priorizar? Recomendaciones al respecto.

Sobre los contenidos

- 2.b. Los contenidos ¿son suficientes o excesivos? Recomendaciones para su priorización.
- 2.c. ¿Cómo establecer una adecuada secuenciación? ¿Es óptima la secuenciación «en espiral»? Recomendaciones al profesor como planificador y ejecutor de lo planificado.
- 2.d. ¿Cómo realizar adaptaciones curriculares? Recomendaciones al profesor.
- 2.e. Integración teleológica (de atención a todas las dimensiones madurativas) del alumno, o ¿cómo desarrollar a través de los contenidos del área las capacidades emanadas de los objetivos generales de la etapa correspondiente?
- 2.f. ¿Es posible un tratamiento transversal de los bloques de contenidos? Sugerencias.
- 2.g. ¿En qué medida los preconcepciones o conocimientos previos afectan a la adquisición de los contenidos? Sugerencias al respecto.
- 2.h. ¿Está de acuerdo con las valoraciones que catalogan a las matemáticas como una materia socialmente considerada como fría, objetiva, descontextualizada, poco atractiva..., en cuanto a los contenidos? Comente esta valoración y haga propuestas.

Sobre la metodología

- 2.i. Situaciones de aprendizaje diversas requieren diversidad metodológica. Realice propuestas de alternativas metodológicas variadas de adaptación a la diversidad a través de la metodología.
- 2.j. ¿Qué papel han de jugar las nuevas tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas? Formule propuestas metodológicas.
- 2.k. Las clases iniciales ¿han de ser iniciantes en el acceso al conocimiento matemático? Complemente la propuesta o realice una alternativa.
- 2.l. ¿En qué medida se debe propiciar el trabajo en grupo y el aprendizaje compartido? Sugerencias.
- 2.m. ¿El profesor ha de ser transmisor de conocimientos o coordinador de los aprendizajes que se van a realizar? Comentarios y propuestas.
- 2.n. Las situaciones de partida o de motivación ¿han de ser globales y contextualizadas, o por el contrario hay que partir de matematizaciones de la realidad? Comentarios y propuestas.
- 2.o. Comente el papel de la autoestima en el contexto del aula y proponga modos de incentivarla desde el área.
- 2.p. ¿Qué medidas ha de adoptar un profesor para incentivar la participación del alumnado desmotivado, con baja autoestima, con sentimientos de fracaso previo, con asunción de incompetencia para el área? Comente el perfil y haga propuestas.
- 2.q. ¿Cómo consolidar adecuadamente los conceptos como ideas dadas, antes de pasar a nuevas ideas? Proponga estrategias.
- 2.r. ¿Cómo permitir que los alumnos y las alumnas demuestren lo que han aprendido? Proponga instrumentos.
- 2.s. ¿Qué papel ha de jugar dentro del tiempo del área, el trabajo en equipo, el trabajo individual, la exposición...? Haga propuestas.
- 2.t. ¿Qué papel tienen dentro del área las actividades que desarrollan el pensamiento divergente, la creatividad, la expresión personal, el espíritu crítico y la fantasía? Haga propuestas al respecto.

Sobre la evaluación

- 2.u. ¿Evaluación de los procesos frente a evaluación de los productos? Comente en qué medida ha de evaluarse cada uno de los aspectos reseñados y el papel de ambos en ayuda de una evaluación continua, formativa y de apoyo y orientación.
- 2.v. ¿La corrección de las producciones del alumnado ha de realizarse diariamente y en su presencia? Haga propuestas en este sentido.
- 2.x. ¿Qué papel tiene para Vd. la puesta en común como trabajo de síntesis de lo aprendido? Valórela y haga propuestas.
- 2.y. ¿Qué tipo de pruebas de control propone y qué modalidades de análisis de las producciones de los alumnos? Valore la importancia de cada una en el proceso de evaluación.

Sobre los materiales y recursos

- 2.z. ¿Qué papel ha de darse al libro de texto? ¿Y a los múltiples materiales curriculares que desarrollan los contenidos del área?
- 2.aa. El papel de la biblioteca de aula y de las producciones escritas de los alumnos. Haga propuestas.
- 2.ab. Materiales para contar, medir, estimar, probar suerte. Descripción sucinta, optimización de uso y sugerencias.
- 2.ac. Materiales para la observación y la experimentación. Descripción sucinta, optimización de uso y sugerencias.

1 Cuando se hable de la Etapa se entiende la Primaria y la Educación Secundaria Obligatoria. Se pide que se aporten las reflexiones sobre ambas en documentos separados.

2 La primaria es una etapa fundamentalmente de conocimiento de sí mismo y del medio y de preparación para la secundaria obligatoria, mientras que esta última tiene una triple finalidad: de educación a término, de preparación vocacional (acceso a ciclos formativos) y propedéutica.

- 2.ad. Otros materiales (prensa, folletos publicitarios...) Sugerencias de uso
- 2.ae. Planes de trabajo, distribución horaria y delimitación de espacios como materiales didácticos.
- 2.af. Los materiales de desecho y el aula taller de Matemáticas. Sugerencias.
- 2.ag. Los materiales comerciales estructurados, y las nuevas tecnologías y el aula laboratorio de matemáticas. Sugerencias.
- 2.ah. Las exposiciones y su papel en el aprendizaje. Sugerencias
- 2.ai. El aula y el espacio para pensar y re-crear las matemáticas. Sugerencias.

3. Sobre el empleo horario

- 3.a. ¿Cómo realizar la secuencia del área en vertical (a través de la etapa)?
- 3.b. ¿Cómo realizar la secuencia en horizontal o programación (dentro del ciclo o curso)?
- 3.c. Propuestas para la proyección de la actividad de clase en relación a otros horarios escolares y al horario extraescolar.
- 3.d. Distribución temporal de los tipos de contenido y estrategias para su desarrollo.
- 3.e. La importancia de la adecuada programación de actividades y de su temporalización.
- 3.f. ¿Cómo organizar el tiempo de la actividad, el antes y el después?
- 3.g. La flexibilización de los tiempos en función de la diversidad. Propuestas.

4. Sobre las actitudes del profesorado

- 4.a. La motivación del profesorado depende de la autosatisfacción del trabajo bien hecho y el cumplimiento de los compromisos y responsabilidades. Para ello es preciso atender a una serie de necesidades básicas del profesorado. Proponga acciones que ayuden a mejorar esos parámetros:

Necesidades	Acciones de ayuda
<i>...de seguridad</i> Claridad en la organización Mejora de la comunicación	
<i>...sociales y de clima afectivo</i> Cordialidad Confianza	
<i>...del yo. Enriquecer el trabajo</i> Variedad Objetivos que supongan un reto	
<i>Alcanzar un alto nivel de calidad, orientado hacia...</i> Los alumnos La eliminación de errores Obtener realimentación Creatividad Autonomía	

- 4.b. ¿Cuál ha de ser el papel del profesor dentro del campo de la investigación educativa? Propuestas.
- 4.c. ¿Cómo ha de estructurar el profesor su autodesarrollo profesional?
- 4.d. Papel que han de jugar, en el perfeccionamiento permanente del profesorado
 - Las revistas didácticas.
 - Los libros de actualización pedagógica y didáctica.
 - Las nuevas tecnologías.
 - Los cursos y charlas científico-didácticas.
 - Las interacciones entre colegas de igual formación.
 - Las interacciones con colegas de reconocida relevancia.
 - La actitud crítica sobre la propia práctica docente.
 - La asistencia a congresos y jornadas .

5. A modo de síntesis, y sin parafrasear a Puig Adam, ¿podría establecer su propio decálogo del profesor de Matemáticas?