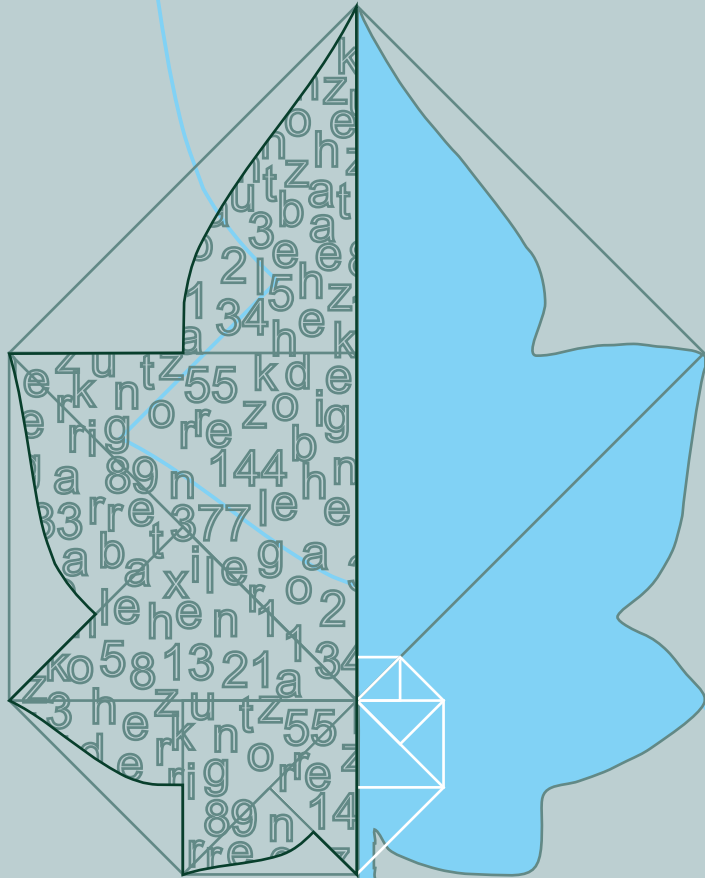


Matemáticas



Orientaciones didácticas

Educación Secundaria Obligatoria

EUSKO JAURLARITZA

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE
ETA IKERKETA SAILA



GOBIERNO VASCO

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN,
UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN

FINALIDAD DEL DOCUMENTO

Este documento presenta orientaciones didácticas para intervenir en las aulas de matemáticas en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria.

Las orientaciones tienen la finalidad de guiar a los profesores y profesoras en la organización del proceso de aprendizaje respetando los principios recogidos en el currículo de Matemáticas de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Por tanto, están dirigidas tanto a la consecución de los objetivos generales de la materia como al desarrollo de las Competencias Básicas.

Las orientaciones parten de la asunción de los principios del aprendizaje activo que se desarrollan en los diferentes apartados referidos a las variables metodológicas que forman parte del proceso de enseñanza aprendizaje.

ÍNDICE

1. Fundamentación de la materia.....	4
2. Aportación de la materia al desarrollo de las competencias.....	5
3. Relación entre las competencias básicas y los objetivos de la materia.....	9
4. Relaciones entre las distintas partes del currículo.....	11
5. Orientaciones didácticas.....	14
5.1 Metodología propia de la materia.....	14
5.2. Papel del profesorado y del alumnado.....	17
5.3 Gestión del aula.....	19
5.4 Lugar y tiempo.....	20
5.5 Recursos y materiales.....	21
5.6 Organización actividades.....	22
5.7 Criterios de selección y priorización de contenidos.....	23
5.8 Criterios específicos	27
5.9 Orientaciones para la evaluación.....	32
6. Modelos de materiales y secuencias didácticas.....	34
7. Referencias bibliográficas.....	36

1. FUNDAMENTACIÓN DE LA MATERIA

El contexto de la Educación Matemática

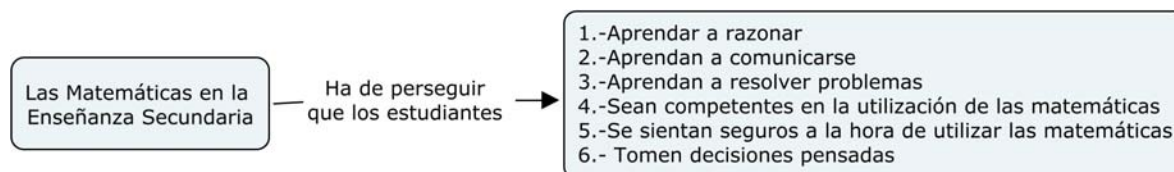
A la hora de referirnos al lugar que ocupa hoy en día la Educación Matemática, es imprescindible tener en cuenta los cambios sustanciales que en las últimas décadas vienen teniendo lugar en seno de la misma. Estamos viviendo un tiempo de tránsito respecto a los conocimientos relativamente estables, de épocas anteriores, a un estadio de saberes extraordinariamente complejos, abundantes y en rápida evolución. Es claro que en esta nueva sociedad del conocimiento, resulta conveniente que los ciudadanos dispongan de una cierta cultura científica y matemática. Su adquisición y actualización se ha vuelto tan imprescindible como la alfabetización o el aprendizaje de las famosas cuatro reglas. Hay que tener presente que la cultura es una abstracción, *un constructo social* con una base teórica compartida por los individuos de un mismo grupo. La mayoría de los ciudadanos, en todos los países, se están viendo progresivamente implicados en multitud de tareas que incluyen conceptos cuantitativos, espaciales, representativos, interpretativos, argumentativos, probabilísticos y otras tareas matemáticas. A lo largo de la educación obligatoria las matemáticas han de desempeñar, indisociable y equilibradamente, un papel formativo básico de capacidades intelectuales, y un papel instrumental, en cuanto almacén formalizador de conocimientos en otras materias.

Todo ello justifica, en una línea no siempre coincidente con la tradicional, los contenidos de las matemáticas en esta etapa, así como las características didácticas básicas de su enseñanza. El trabajo adecuado en esta línea, afianza y refuerza la creación de estructuras mentales y hábitos de trabajo, cuya utilidad e importancia no se limita al ámbito de las matemáticas. Por tanto, necesitamos personas bien informadas, críticas con la información que les rodea, capaces de argumentar, sensibles al conocimiento científico, capaces de interpretar códigos, de no ser engañadas en tratos que impliquen dinero,... en definitiva personas que sepan valorar, utilizar las matemáticas y también disfrutar con su uso. Un buen nivel en el desempeño de estas capacidades muestra cuando un estudiante es competente en el empleo de las matemáticas. En definitiva, queremos que los estudiantes se atrevan a pensar con ideas matemáticas y que además las empleen en todos los contextos de su vida cotidiana.

Consideraciones hacia el currículo

El actual Sistema Educativo concibe el área de Matemáticas como un eje fundamental en la cultura del hombre actual, con valores propios y diferenciados que contribuyen a la formación básica y al desarrollo intelectual de los seres humanos. La Matemática es un bien común, que todos tienen derecho a aprender. Su correcta iniciación y su aprendizaje sistemático se inscriben dentro de los derechos del alumno y la escuela necesariamente los ha de satisfacer.

A partir de aquí nos resulta fácil comprender que el currículum de secundaria deberá ser coherente con una necesidad social de alfabetización matemática, que forme personas capaces de comunicarse y entenderse, con sensibilidad y riqueza suficiente de registros, en una sociedad donde tendrán que utilizar de forma continua contenidos y recursos matemáticos.



Los contenidos de las matemáticas en esta etapa de educación obligatoria han de estar regidos no sólo por su valor de preparación para conocimientos que hayan de adquirirse en posteriores tramos, no obligatorios, de la educación, sino por el valor intrínseco de la formación aportada por las matemáticas y de su necesidad para la vida adulta en la sociedad moderna. Uno de las grandes finalidades del área debe ser que el alumnado adquiera los conocimientos necesarios para desenvolverse como ciudadanos competentes en una sociedad que incorpora y requiere, cada vez más, conceptos y procedimientos matemáticos.

2. APORTACIÓN DE LA MATERIA AL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS

Competencia matemática.

Los contenidos de la materia de matemáticas se orientan de manera prioritaria a garantizar el desarrollo de la competencia matemática en todos y cada uno de sus aspectos. Esta competencia está presente en la comprensión de los diferentes tipos de números y sus operaciones, así como en la utilización de diversos contextos para la construcción de nuevos conocimientos matemáticos; en la facultad de desarrollar razonamientos, construyendo conceptos y evaluando la veracidad de las ideas expresadas; en la habilidad para identificar los distintos elementos matemáticos que se esconden tras un problema; también cuando se emplean los medios para comunicar los resultados de la actividad matemática o cuando se utilizan los conocimientos y las destrezas propias de la materia en las situaciones que lo requieran, tanto para obtener conclusiones como para tomar decisiones con confianza.

Conviene señalar que no todas las formas de enseñar matemáticas contribuyen por igual a la adquisición de la competencia matemática: el énfasis en la funcionalidad de los aprendizajes, su utilidad para comprender el mundo que nos rodea o la misma selección de estrategias para la resolución de un problema, determinan la posibilidad real de aplicar las matemáticas a diferentes campos de conocimiento o a distintas situaciones de la vida cotidiana.

Competencia en cultura científica, tecnológica y de la salud.

La utilización de procedimientos relacionados con el llamado método científico, la observación, la experimentación, el descubrimiento, el análisis, la reflexión posterior... a la hora de trabajar dentro de esta materia es ya una muestra de la contribución a esta competencia.

El desarrollo del pensamiento matemático contribuye a la competencia de la cultura científica, tecnológica y de la salud porque hace posible una mejor comprensión y una descripción más ajustada del entorno físico que nos rodea. En primer lugar, con el desarrollo de la visualización (concepción espacial), los alumnos y las alumnas mejoran su capacidad para elaborar modelos científicos. Así como, la capacidad de manipular mentalmente figuras en el plano y en el espacio, lo que les será de gran utilidad en el empleo de mapas, planificación de rutas, diseño de planos, elaboración de dibujos, etc. Del mismo modo, a través de la medida se logra un mejor conocimiento de la realidad y se aumentan las posibilidades de interactuar con ella y de transmitir informaciones más precisas sobre aspectos cuantificables del entorno. Además, la destreza en la utilización de representaciones gráficas para interpretar la información aporta una herramienta muy valiosa para conocer y analizar mejor la realidad, y, por último, la potencialidad de modelizar matemáticamente, a través del álgebra, fenómenos físicos o sociales permite analizar, interpretar y predecir su evolución o desarrollo.

Competencia en el tratamiento de la información y competencia digital.

La sociedad actual, dominada por el uso de las tecnologías, se caracteriza por estar centrada en una perspectiva comunicativa tecnológicamente mediatizada desde la interrelación de diversos lenguajes: verbal, textual, sonoro, gráfico, visual...

Las matemáticas contribuyen a la adquisición de la competencia en tratamiento de la información y competencia digital, en varios sentidos. Por una parte proporcionan destrezas asociadas al uso de códigos numéricos, tales como la comparación, la aproximación o las relaciones entre las diferentes formas de expresarlos, facilitando así la comprensión de informaciones que incorporan cantidades o medidas. Por otra parte, a través de los bloques relativos a las funciones y gráficas y del correspondiente al tratamiento de la Información y el azar, se preocupa por la utilización de los lenguajes gráfico y estadístico, esenciales para interpretar la información sobre la realidad. También hay que

reseñar los aspectos propiamente tecnológicos como son el uso de calculadoras y programas y asistentes matemáticos que facilitan la resolución de problemas de una manera más rápida y segura; así como, la comprensión e integración de contenidos matemáticos.

Y por último también hemos de considerar que esta competencia supone la búsqueda, selección, registro y tratamiento o análisis de la información, procedente de fuentes tradicionales (libros, diccionarios, medios de comunicación social...) de aplicaciones multimedia y de las TIC (buscadores, itinerarios de búsqueda relevantes...). Se trata de que sepan transformar la información en conocimiento, lo que exige destrezas de razonamiento para organizarla, relacionarla, analizarla, sintetizarla y hacer inferencias y deducciones de distinto nivel de complejidad.

Competencia para la autonomía e iniciativa personal.

La autonomía y la iniciativa personal suponen ser capaz de imaginar, emprender, desarrollar y evaluar acciones o proyectos individuales o colectivos con creatividad, confianza, responsabilidad y sentido crítico. Los contenidos asociados a la resolución de problemas constituyen la principal aportación que desde la materia de matemáticas se puede hacer a la autonomía e iniciativa personal. La resolución de problemas tiene, al menos, tres vertientes complementarias asociadas al desarrollo de esta competencia: la planificación, la gestión de los recursos y la valoración de los resultados. La planificación está asociada a la comprensión en detalle de la situación planteada para trazar un plan y buscar estrategias y, en definitiva, para tomar decisiones; la gestión de los recursos incluye la optimización de los procesos de resolución; por su parte, la evaluación periódica del proceso y la valoración de los resultados permite hacer frente a otros problemas o situaciones con mayores posibilidades de éxito.

En la medida en que la enseñanza de las matemáticas incida en estos procesos y se planteen situaciones abiertas, verdaderos problemas, se mejorará la contribución de la materia a esta competencia tan importante. Actitudes asociadas con la inactividad y la confianza en la propia capacidad para enfrentarse con éxito a situaciones inciertas, están incorporadas a través de diferentes contenidos del currículo.

La Competencia para aprender a aprender.

Aprender a aprender supone disponer de habilidades para iniciarse en el aprendizaje y ser capaz de continuar aprendiendo de manera cada vez más eficaz y autónoma de acuerdo con los propios objetivos y necesidades. Las matemáticas contribuyen a la competencia para aprender a aprender en varios sentidos, para poder avanzar y aprender es imprescindible disponer de un conocimiento básico de las herramientas matemáticas y utilizarlas en variedad de situaciones. Además de incidir, desde la materia, en los contenidos relacionados con la autonomía, la

perseverancia y el esfuerzo para abordar situaciones de creciente complejidad, la sistematización, la mirada crítica y la habilidad para comunicar con eficacia los resultados del propio trabajo.

Por último, la verbalización del proceso seguido en el aprendizaje, ayuda a la reflexión sobre qué se ha aprendido, qué falta por aprender, cómo y para qué, lo que potencia el desarrollo de estrategias que facilitan el aprender a aprender.

Competencia en comunicación lingüística.

Para incidir en el desarrollo de la competencia en comunicación lingüística desde la materia de matemáticas se debe insistir en dos aspectos. Por una parte la incorporación de lo esencial del lenguaje matemático a la expresión habitual y la adecuada precisión en su uso. Por otra parte, es necesario incidir en los contenidos asociados a la descripción verbal de los razonamientos y de los procesos. Se trata tanto de facilitar la expresión como de propiciar la escucha de las explicaciones de los demás, lo que desarrolla la propia comprensión, el espíritu crítico y la mejora de las destrezas comunicativas. En definitiva, las matemáticas contribuyen a la competencia lingüística ya que son concebidas como una materia de expresión que utiliza continuamente la comunicación oral y escrita en la formulación y expresión de las ideas.

Por otro lado, a la competencia en comunicación lingüística se puede contribuir, como desde todas las materias, a través de la riqueza de los intercambios comunicativos que se generan en el aula, del uso de las normas que los rigen, de la explicación de los procesos que se desarrollan y del vocabulario específico que la materia aporta. Se desarrolla, asimismo, esta competencia, en la transcripción de procesos de trabajo y en la argumentación de la solución obtenida..

Competencia en cultura humanística y artística.

Esta competencia se define mediante una serie de características que tienen que ver, en gran parte, con la particular forma de acercamiento a la realidad que los hechos artísticos suponen y han supuesto para los seres humanos. La competencia está también ligada específicamente tanto al desarrollo de los procesos de pensamiento y las actitudes implícitas en este tipo de respuesta al mundo, como en la habilidad para el manejo de recursos materiales y técnicos para su puesta en práctica.

Las matemáticas contribuyen a la competencia en cultura humanística y artística desde la consideración del conocimiento matemático como contribución al desarrollo cultural de la humanidad. No está de más señalar que la matemática es cultura y, sin lugar a dudas, una de las mayores construcciones culturales de la humanidad. Así mismo, el reconocimiento de las relaciones y formas geométricas ayuda en el análisis y comprensión de determinadas producciones y manifestaciones artísticas.

Competencia social y ciudadana.

La aportación a la competencia social y ciudadana se refiere, como en otras materias, al trabajo en equipo, que en matemáticas adquiere una dimensión singular si se aprende a aceptar otros puntos de vista distintos al propio, donde se cultiven valores de respeto, convivencia, tolerancia y solidaridad y donde se aprenda a comunicar en distintos contextos, a expresar las propias ideas y escuchar las ajenas, a ser capaz de ponerse en el lugar del otro y comprender su punto de vista aunque sea diferente del propio y tomar decisiones, valorando conjuntamente los intereses individuales y los del grupo. Este respeto, la aceptación de las producciones y soluciones ajenas, la valoración de las diferentes formas de responder al mundo y de entenderlo a través de las matemáticas, en las diferentes culturas y entre diferentes personas, son igualmente valores que han de desarrollarse dentro de esta materia. Puede ser particularmente rica la utilización de estrategias personales de resolución de problemas. Además, no hay que olvidar que los conocimientos matemáticos son cada vez más necesarios para describir, interpretar y tener opinión fundada sobre decisiones a tomar respecto a problemas de tipo social, político, medioambiental, etc.

3. RELACIÓN ENTRE LAS COMPETENCIAS GENERALES Y LOS OBJETIVOS DE MATEMÁTICAS

Competencias Generales:

1. Competencia en cultura científica, tecnológica y de la salud.
2. Competencia para aprender a aprender.
3. Competencia matemática.
4. Competencia en comunicación lingüística.
5. Competencia en el tratamiento de la información y competencia digital.
6. Competencia social y ciudadana.
7. Competencia en cultura humanística y artística.
8. Competencia para la autonomía e iniciativa personal.

OBJETIVOS DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Plantear y resolver, de manera individual o en grupo, problemas extraídos de la vida cotidiana, de otras ciencias o de las propias matemáticas, eligiendo y utilizando diferentes estrategias, razonando el proceso de resolución, interpretando los resultados y aplicándolos a nuevas situaciones para poder actuar de manera más eficiente en el medio social.	X	X	X	X				

2. Identificar, relacionar, describir y representar los elementos matemáticos (números, datos estadísticos, gráficos, planos, cálculos, figuras, azar, etc.) presentes tanto en el mundo social (noticias, opiniones, publicidad...) como en el científico, analizando críticamente las funciones que desempeñan para una mejor comprensión y uso de los mensajes e información recibida.	X		X	X		X		X
3. Utilizar, de manera autónoma y creativa, las herramientas propias del lenguaje y la expresión matemática (números, tablas, gráficos, figuras, nomenclaturas usuales, etc.) para explicitar el propio pensamiento de manera clara y coherente, utilizando los recursos tecnológicos más apropiados.		X	X	X	X			
4. Representar y describir los distintos objetos, situaciones matemáticas, composiciones y configuraciones espaciales a partir de una información dada o del mismo entorno, aplicando los conocimientos geométricos necesarios para comprender y analizar el mundo físico que nos rodea y resolver problemas a él referidos.	X		X					X
5. Realizar, con seguridad y confianza, estimaciones y cálculos (numéricos, métricos, algebraicos, etc.) utilizando los procedimientos más adecuados a cada situación (cálculo mental, escrito, calculadora, ordenador...) para interpretar y valorar diferentes situaciones de la vida cotidiana decidiendo, en cada caso, las ventajas de su uso y sometiendo los resultados a revisión sistemática.			X		X			X
6. Razonar y argumentar, elaborando argumentos y justificaciones sólidas que les permitan justificar y presentar resultados y conclusiones, criticar rebatir otros argumentos o aplicarlos a nuevas situaciones.			X	X		X	X	
7. Utilizar de forma adecuada los distintos medios tecnológicos y de la comunicación (calculadoras, ordenadores, etc.) tanto para los cálculos como en la búsqueda, tratamiento y representación de informaciones de índole diversa y, así mismo, para ayudar en el aprendizaje de las matemáticas			X		X	X		
8. Integrar los conocimientos y modos propios de la actividad matemática –exploración sistemática de		X	X	X				X

alternativas, precisión en el lenguaje, flexibilidad y perseverancia, en el conjunto de saberes que se van adquiriendo desde las distintas áreas de modo que puedan emplearse para resolver problemas de forma creativa, analítica y crítica.							
9. Valorar las matemáticas como parte integrante de nuestra cultura, tanto desde un punto de vista histórico como desde la perspectiva de su papel en la sociedad actual y aplicar las competencias matemáticas adquiridas para analizar y valorar fenómenos sociales como la diversidad cultural, el respeto al medio ambiente, la salud, el consumo, la igualdad de género o la convivencia pacífica.	X		X			X	X
10. Manifestar una actitud positiva ante la resolución de problemas y mostrar confianza en la propia capacidad para enfrentarse a ellos con éxito para adquirir un nivel de autoestima adecuado que le permita disfrutar de los aspectos creativos, manipulativos, estéticos y utilitarios de las matemáticas.		X	X				X X

4. RELACIÓN ENTRE LAS DISTINTAS PARTES DEL CURRÍCULO

Los elementos básicos del currículo currículo, como sabemos son cuatro:

- Los Objetivos expresados de manera competencial
- Los contenidos
- Las orientaciones metodológicas
- La Evaluación

El último elemento del currículo responde a la pregunta ¿qué y cómo evaluar? Los Criterios de Evaluación determinan, por un lado, la consecución del aprendizaje expresado en los Objetivos y la adquisición de las Competencias Básicas, y por otro, el grado de alcance de dicho aprendizaje (determinado por los indicadores de evaluación). Los indicadores para que realmente sirvan y sean aplicables deben ser muy concretos, observables, ponderables y por tanto evaluables para que permitan emitir un juicio razonable acerca del aprendizaje y progresos del alumno.

A modo de ejemplo se propone la relación entre un criterio de evaluación con los objetivos generales de la etapa y las competencias básicas.

Recordemos que los diez objetivos de la etapa son los siguientes:

1. Plantear y resolver, de manera individual o en grupo, problemas extraídos de la vida cotidiana, de otras ciencias o de las propias matemáticas, eligiendo y utilizando diferentes estrategias, razonando el proceso de resolución, interpretando los resultados y aplicándolos a nuevas situaciones para poder actuar de manera más eficiente en el medio social
2. Identificar, relacionar, describir y representar los elementos matemáticos (números, datos estadísticos, gráficos, planos, cálculos, figuras, azar, etc.) presentes tanto en el mundo social (noticias, opiniones, publicidad...) como en el científico, analizando críticamente las funciones que desempeñan para una mejor comprensión y uso de los mensajes e información recibida.
3. Utilizar, de manera autónoma y creativa, las herramientas propias del lenguaje y la expresión matemática (números, tablas, gráficos, figuras, nomenclaturas usuales, etc.) para explicitar el propio pensamiento de manera clara y coherente, utilizando los recursos tecnológicos más apropiados.
4. Representar y describir los distintos objetos, situaciones matemáticas, composiciones y configuraciones espaciales a partir de una información dada o del mismo entorno, aplicando los conocimientos geométricos necesarios para comprender y analizar el mundo físico que nos rodea y resolver problemas a él referidos.
5. Realizar, con seguridad y confianza, estimaciones y cálculos (numéricos, métricos, algebraicos, etc.) utilizando los procedimientos más adecuados a cada situación (cálculo mental, escrito, calculadora, ordenador,) para interpretar y valorar diferentes situaciones de la vida cotidiana decidiendo, en cada caso, las ventajas de su uso y sometiendo los resultados a revisión sistemática.
6. Razonar y argumentar, elaborando argumentos y justificaciones sólidas que les permitan justificar y presentar resultados y conclusiones, criticar rebatir otros argumentos o aplicarlos a nuevas situaciones.
7. Utilizar de forma adecuada los distintos medios tecnológicos y de la comunicación (calculadoras, ordenadores, etc.) tanto para los cálculos como en la búsqueda, tratamiento y representación de informaciones de índole diversa y, así mismo, para ayudar en el aprendizaje de las matemáticas.
8. Integrar los conocimientos y modos propios de la actividad matemática –exploración sistemática de alternativas, precisión en el lenguaje, flexibilidad y perseverancia, en el conjunto de saberes que se van adquiriendo desde las distintas áreas de modo que puedan emplearse para resolver problemas de forma creativa, analítica y crítica.
9. Valorar las matemáticas como parte integrante de nuestra cultura, tanto desde un punto de vista histórico como desde la perspectiva de su papel en la sociedad actual y aplicar las competencias matemáticas adquiridas para analizar y valorar fenómenos sociales como la diversidad cultural, el respeto al medio ambiente, la salud, el consumo, la igualdad de género o la convivencia pacífica.
10. Manifestar una actitud positiva ante la resolución de problemas y mostrar confianza en la propia capacidad para enfrentarse a ellos con éxito para adquirir

Relación entre Criterios de evaluación / Objetivos Generales / Competencias básicas		
Criterio e indicadores de evaluación	Objetivos generales	Competencias básicas
<p>Criterio 9 - Curso 3º</p> <p>Resolver problemas utilizando un modelo heurístico: analizando el enunciado, eligiendo las estrategias adecuadas (recuento exhaustivo, la inducción, búsqueda de problemas afines, empezar por el final, etc.) realizar los cálculos pertinentes, comprobando la solución obtenida y expresar, utilizando el lenguaje matemático adecuado a su nivel, el procedimiento que se ha seguido en la resolución.</p> <p>Indicadores de evaluación.</p> <p>9.1. Realiza una lectura comprensiva del enunciado del problema e identifica los datos y las incógnitas de los problemas propuestos.</p> <p>9.2. Conoce y aplica distintas estrategias heurísticas para resolver el problema</p> <p>9.3. Examina y evalúa diferentes alternativas de cara a resolver el problema, pudiendo modificarlas a lo largo del proceso.</p> <p>9.4. Comprueba la solución y reflexiona respecto al proceso seguido, sacando conclusiones que le puedan servir en la solución de problemas nuevos.</p> <p>9.5. Comunica los resultados obtenidos y explica, mediante un lenguaje claro, las ideas y los procesos personales</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10</p>	<p>1.-Competencia en cultura científica, tecnológica y de la salud.</p> <p>9.1. <i>Identifica los datos y las incógnitas de los problemas propuestos.</i></p> <p>9.2. <i>Conoce y aplica distintas estrategias heurísticas....</i></p> <p>9.3. <i>Examina y evalúa diferentes alternativas de cara a resolver el problema, ...</i></p> <p>9.4. <i>Comprueba la solución y reflexiona respecto al proceso seguido,..</i></p> <p>9.5. <i>Comunica los resultados obtenidos y explica,.... los procesos personales desarrollados.</i></p> <p>2.-Competencia para aprender a aprender.</p> <p>9.4....<i>sacando conclusiones que le puedan servir en la solución de problemas nuevos.</i></p> <p>3.-Competencia matemática</p> <p>9.1.... <i>identifica los datos y las incógnitas de los problemas propuestos.</i></p> <p>9.2. <i>Conoce y aplica distintas estrategias heurísticas ...</i></p> <p>9.3. <i>Examina y evalúa diferentes alternativas de cara a resolver el problema,.....</i></p> <p>9.4. <i>Comprueba la solución y reflexiona respecto al proceso seguido, ...</i></p> <p>9.5..<i>Comunica mediante un lenguaje claro, las ideas y los procesos personales desarrollados.</i></p> <p>4.-Competencia lingüística</p> <p>9.1. <i>-Realiza una lectura comprensiva del</i></p>

desarrollados.		<p>enunciado del problema</p> <p>9.5.-<i>Comunica</i> los resultados obtenidos y explica, mediante un lenguaje claro,</p> <p>5.-Competencia en el tratamiento de la información y competencia digital.</p> <p>9.2. Conoce y aplica distintas estrategias ...</p> <p>9.3. Examina y evalúa diferentes alternativas...</p> <p>6.-Competencia social y ciudadana.</p> <p>9.4... <i>reflexiona respecto al proceso seguido, sacando conclusiones</i> que le puedan servir en la solución de problemas nuevos.</p> <p>8.-Competencia para la autonomía e iniciativa personal.</p> <p>9.3. <i>Examina y evalúa diferentes alternativas de cara a resolver el problema,...</i></p> <p>9.5 <i>Comprueba la solución y reflexiona respecto al proceso seguido, sacando conclusiones...</i></p>
----------------	--	--

5. ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

5.1 METODOLOGÍA PROPIA DE LA MATERIA

Si partimos de la consideración que el desarrollo de las competencias básicas no está vinculado a una materia concreta, sino que se adquiere desde los distintos ámbitos de conocimiento, esta idea nos da la clave para reflexionar sobre cuál es el camino más adecuado para su desarrollo.

Trabajar una competencia supone realizar un aprendizaje para la vida, para dar respuesta a situaciones no previstas en la escuela, así como emplear las estrategias necesarias para transferir los conocimientos utilizados en la resolución de una situación a otras situaciones o problemas diferentes. Parece, por tanto, claro que el desarrollo de competencias necesita un aprendizaje de tipo activo, que prepare al alumnado para saber ser, para saber hacer y para saber aplicar el conocimiento en diversos contextos.

El aprendizaje activo no se concreta en la utilización de una única metodología, es posible y deseable utilizar y desarrollar diferentes modos de actuación en el aula. Dentro del aprendizaje activo subyacen una serie de principios y estrategias metodológicas como son:

- el generar un ambiente propicio en el aula,
- el promover el uso de fuentes de información diversas,
- el generar estrategias participativas,
- el favorecer organizaciones diversas de espacios y tiempos,
- el favorecer la comunicación,
- el proponer y resolver problemas
- el favorecer discusiones

A la hora de abordar la materia de matemáticas, conviene reflexionar sobre los aspectos básicos que nos ayudan a dar coherencia al trabajo: el objeto de estudio de la materia y la manera de enfrentarse a él.

Como paso previo a referirnos a ese objeto de estudio, es imprescindible hacer mención a los cambios sustanciales que han ocurrido dentro de éste campo de conocimiento en las últimas décadas. Muchos de esos cambios son comunes a todas las materias del currículo, pues tienen que ver con las reflexiones sobre las funciones que la sociedad asigna a la educación, con las concepciones sobre la adolescencia, con los profundos cambios sociales y económicos, con las nuevas miradas sobre el aprendizaje.

La actual metodología en la enseñanza de las matemáticas, en la mayoría de los casos, sigue teniendo un gran componente metodológico tradicional *semiconductista* lo que hace que tengamos serios problemas de aprendizaje, debido entre otros factores a la gran variedad de niveles educativos, la carencia de un aula específica de matemáticas, donde podamos tener los recursos didácticos empleados por los alumnos, material manipulativo, ordenadores etc.

El hecho de no existir una metodología universalmente aplicable (ni en la enseñanza secundaria ni en cualquier otro nivel de enseñanza) no significa que no existan estrategias de enseñanza más adecuadas y otras menos aconsejables para cada situación concreta. El profesor debe conocer las alternativas disponibles y conocerse a sí mismo, sabiendo hasta que punto es capaz de usar con confianza y desenvolvimiento cada una de ellas. También tiene que procurar, por medio del intercambio de experiencias con sus compañeros, participar en actividades de formación en proyectos innovadores de investigación o investigación-acción, perfeccionarse y volverse cada vez más competente en el manejo de los instrumentos de análisis propias de su tarea profesional. Hay que señalar algunos aspectos que pueden y deben cambiar nuestra metodología en el aula: el uso inteligente de las TICs, la metodología basada en la Resolución de problemas y la presentación de actividades matemáticas a partir de contextos significativos para el alumno.

Siguiendo algunas de las orientaciones del profesor José Antonio Fernández Bravo, enunciaremos una serie de recomendaciones que nos ayudarán a mejorar nuestra práctica docente:

- Dominar el arte de preguntar, partiendo siempre desde el lenguaje del alumno, para que sea este el que vaya construyendo su propio pensamiento.
- Entender que la evidencia, la necesidad, la realidad y la curiosidad son situaciones necesarias en la enseñanza de las matemáticas.
- Utilizar modelos didácticos que favorezcan la investigación y el método científico.
- Dominar el arte de la comunicación.
- Relatar aspectos de la historia de las matemáticas siempre que sea posible y en relación con los contenidos trabajados.
- Fomentar la transferencia y aplicación del conocimiento matemático los diversos campos: científicos, naturales, personales, sociales, etc. sin olvidar que el fin último es el pleno desarrollo de la persona humana.
- Presentar actividades respetando el tránsito que discurre desde lo concreto hacia lo abstracto .y desde aspectos globales a específicos.
- Motivar el aprendizaje de las matemáticas hacia el saber, hacia el sentir y hacia el querer.
- Escuchar y apoyar la participación del alumno.
- Dominar la materia que se está enseñando y estar al tanto de de las novedades.
- Utilizar de manera inteligente las nuevas tecnologías de la comunicación e información.

Igualmente no conviene olvidar el archifamoso decálogo metodológico del profesor Puig Adam, muchos de sus consejos siguen aún vigentes:

- No adoptar una didáctica rígida, sino amoldarla en cada caso al alumno, observándole constantemente.
- No olvidar el origen de las Matemáticas ni los procesos históricos de su evolución.
- Presentar las Matemáticas como una unidad en relación con la vida natural y social.
- Graduar cuidadosamente los planos de abstracción.
- Enseñar guiando la actividad creadora y descubridora del alumno.
- Estimular dicha actividad despertando interés directo y funcional hacia el objeto del conocimiento.
- Promover en todo lo posible la autocorrección.
- Conseguir cierta maestría en las soluciones antes de automatizarlas.
- Cuidar que la expresión del alumno sea traducción fiel de su pensamiento.
- Procurar a todo alumno éxitos que eviten su desaliento.

Y por otro lado y como consecuencia de la fundamentación teórica de la materia y en consonancia con las propuestas curriculares, conviene reflexionar respecto a la importancia de la enseñanza de las matemáticas desde dos ópticas, que deben estar relacionadas:

- *Dimensión utilitaria o instrumental:* proporcionando conocimientos, técnicas y estrategias básicas para otras materias de estudio que también utilizan el lenguaje y conocimiento matemático. Es preciso, pues, atender a esta dimensión instrumental proporcionando a los alumnos herramientas matemáticas básicas, a la vez que versátiles y adaptables a diferentes contextos y a necesidades cambiantes.
- *Dimensión formativa.* Si bien el aspecto instrumental es muy importante, esto no debe implicar que el único objetivo es que los alumnos posean muchas y sofisticadas herramientas matemáticas, sino aquellas que realmente sean significativas y relevantes, pero que las manejen con destreza y oportunamente. Es preciso potenciar una dimensión formativa de la matemática, la que contribuye a la creación de estructuras mentales y al desarrollo de ciertas capacidades, cuya utilidad y alcance trascienden el ámbito de las Matemáticas.

En definitiva, se propone una materia más ligada a procesos reflexivos que aquella cuyo foco se centra exclusivamente en aspectos estrictamente aplicativos dentro de la propia materia.

5.2. PAPEL DEL PROFESOR Y DEL ALUMNO

Existen distintos tipos de clases de matemáticas, cada una tiene su propia dinámica. En muchas clases los contenidos matemáticos son introducidos por el profesor y los alumnos tienen un papel de meros receptores de la información. En otras, los menos, el saber se construye en el transcurso de la propia actividad matemática, dando a los alumnos un papel de participación activa y al profesor un papel de organizador y dinamizador del aprendizaje.

La clase de matemáticas es el resultado de muchos factores. Depende, en primer lugar, de las tareas matemáticas propuestas por el profesor. Hay clases en las que se proponen ejercicios para resolver, en ocasiones la realización de una investigación, a veces una discusión colectiva, o bien no se encomienda a los alumnos ninguna labor. Pero la clase está igualmente influenciada por factores que tienen que ver con los alumnos: sus concepciones y actitudes relacionadas con las matemáticas, sus conocimientos y experiencia de trabajo matemático y, de forma general, su forma de entender la escuela. Hay otros factores que se relacionan con el contexto escolar y social: la organización y el funcionamiento de la escuela, los recursos existentes y las expectativas de los padres y la

comunidad. Finalmente, la forma de dar clase depende también, naturalmente, del propio profesor, de su conocimiento y competencia profesional; muy especialmente del modo en el que introduce las diferentes tareas y apoya a los alumnos en su realización.

La investigación sobre el aprendizaje demuestra que el alumno aprende como consecuencia de la actividad que desarrolla y de la reflexión que hace sobre ella. Respecto a este asunto es conveniente recordar que la actividad de los alumnos en la clase de matemáticas es una cuestión central en la enseñanza de las matemáticas. Su aprendizaje es siempre el producto de la actividad, y si esta se reduce, por ejemplo, a la resolución repetitiva de ejercicios para aplicar ciertas fórmulas, es exactamente esto lo que se aprende y lo que va a quedar en los alumnos, fijar las fórmulas en la memoria. Es decir, esa es la imagen que van a adquirir de la matemática.

El profesorado, esencial mediador en el proceso educativo, debe orientar su trabajo hacia una labor que favorezca el desarrollo de las competencias básicas desde un aprendizaje significativo para el alumnado. Por tanto, lejos de la tradicional función de ser meros transmisores de mensajes, se entiende como impulsor y mediador de situaciones que favorezcan el aprendizaje, mediante las cuales el alumnado pueda comprender la realidad en la que vive, avance en la construcción de sus propios esquemas e incorpore significados que configuren su propia forma de mirar y de entender el mundo de manera crítica. Trabajar con el alumnado en este sentido significa asumir una actividad mediadora consistente en organizar la selección de los contenidos, orientar sus significados, investigar métodos de trabajo y diseñar actividades.

La actividad orientada de esta manera sitúa al alumno como elemento primordial del proceso de enseñanza y aprendizaje. El profesor tiene que favorecerla, planeando y conduciendo las clases de manera que se tengan en cuenta las características e intereses de los alumnos. El profesor como gestor y mediador debe crear las condiciones necesarias para el aprendizaje, utilizando todos los medios a su alcance, como: libros de texto, fichas de trabajo, pizarra, retroproyector, materiales manipulables, calculadora y ordenador, etc.

Hay que señalar que el clima afectivo en el contexto del aula es un factor crucial en los procesos de enseñanza–aprendizaje, por lo que el profesorado habrá de procurar un alto grado de integración e interacción entre el alumnado, favoreciendo la participación, el intercambio de opiniones y la exteriorización de respuestas. En este sentido poseen un gran talante formativo la organización de trabajo en grupos que favorezca la labor en equipo y las exposiciones de carácter visual ante un gran grupo.

De la misma manera es fundamental un clima de respeto mutuo, en el que el profesorado buscará proponer, abrir caminos, facilitar el descubrimiento de alternativas y permitir al alumnado barajar posibilidades y soluciones diversas. Por

parte del alumnado, deberá existir también una actitud de respeto hacia sus profesoras y profesores y hacia el resto del grupo, y una disposición abierta ante nuevas experiencias de aprendizaje, para desarrollar así, una función formativa adecuada y satisfactoria.

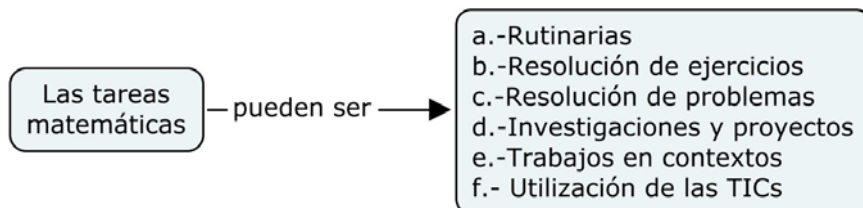
5.3 GESTIÓN DEL AULA

En la clase, el profesor puede elegir entre diversas formas de organizar el trabajo de los alumnos. Las formas básicas de trabajo son en gran grupo o toda la clase, en pequeño grupo, por parejas o individualmente. Cada una de ellas permite atender mejor a determinadas finalidades, de manera que algunas formas organizativas pueden ser más adecuada para la realización de ciertas tareas.

El trabajo en gran grupo o de toda la clase es fundamental en la clase de matemáticas. El profesor lo puede emplear para presentar materia nueva, para conducir un debate, o para hacer preguntas a los alumnos. Trabajar en pequeños grupos permite a los alumnos exponer sus ideas, comunicarse con sus compañeros, hacer preguntas, discutir estrategias y soluciones, argumentar y criticar otros argumentos. En pequeño grupo es más fácil exponer los puntos de vista y expresar sus pensamientos. El trabajo por parejas proporciona la posibilidad de que se establezca una interacción significativa entre los alumnos, que pueden intercambiar impresiones entre sí, con vistas a la resolución de la tarea propuesta, es particularmente adecuado cuando la tarea propuesta está relativamente estructurada y no exige un elevado nivel de concentración individual. Finalmente, el trabajo individual es también necesario en el proceso de enseñanza y aprendizaje de matemáticas. El alumno tiene que ser capaz de asumir su independencia y su responsabilidad personal.

Tipos de actividades:

Es importante plantear actividades diversas y variadas que recojan los diferentes intereses del alumnado y, al mismo tiempo, despierten su curiosidad por conocer distintos aspectos en el ámbito de las matemáticas. El profesor debe proponer actividades diversas y utilizar diversas técnicas de trabajo de acuerdo con el momento que se encuentre su tarea. Las tareas pueden ser de varios tipos: rutinarias, trabajo práctico con diversos materiales, utilización de recursos tecnológicos, resolución de problemas, realización de proyectos e investigaciones, etc.



5.4. ESPACIO Y TIEMPO

La organización del espacio y el tiempo deben servir para facilitar el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Surge como necesidad de estructurar elementos muy diversos del ámbito escolar, en un todo funcional y lógico. Por tanto, es preciso plantear la necesaria flexibilidad de los esquemas organizativos para poder dar cabida a estrategias didácticas muy diversas. Para organizarse de esta manera es necesario un margen de autonomía en los centros.

Además, la irrupción de las tecnologías de la información y comunicación nos obligan a cambios importantes en las prácticas de aula. La posibilidad de trabajar en diversos contextos de comunicación conlleva que la organización y desarrollo de algunas actividades a realizar, así como la distribución del tiempo sean muy distintos a las de las clases tradicionales.

En todo caso, la organización del tiempo debe buscar, entre otras cosas, un marco amplio de autonomía para el alumnado y también facilitar la organización de la atención a la diversidad por parte del profesorado.

El tiempo se planificará en función de aspectos tales como:

- el grupo concreto
- los diferentes ritmos de aprendizaje del alumnado
- los contenidos y organización de los mismos
- el planteamiento de trabajo que se proponga

La distribución del tiempo atenderá a criterios, tales como:

- Ampliar el referente exclusivo del horario de dedicación a la materia (proyectos de trabajo para casa, visitas, etc.).
- Contemplar algunas sesiones de trabajo en las que se relacionen contenidos de varias materias.
- Promover la autonomía del alumnado a la hora de organizar su tiempo de trabajo.
- Ser flexible a lo largo del desarrollo del proyecto y de las propuestas didácticas.
- Permitir tiempos de atención individual y de grupo.
- Considerar sesiones de trabajo individual.
- Establecer momentos para el trabajo en grupo.
- Planificar el tiempo semanal, el de duración de la evaluación...

5.5 RECURSOS Y MATERIALES

Materiales y recursos didácticos

El concepto de recurso educativo es muy amplio y hace referencia a todos aquellos componentes que actúan en el proceso de enseñanza-aprendizaje con una función de apoyo de los métodos didácticos. Remite tanto a materiales físicos como a herramientas tecnológicas. Contribuyen a la participación activa de los alumnos, y son utilizados como elementos mediadores en este proceso.

Los recursos educativos pueden incidir de dos formas distintas: como un medio de apoyo a la metodología empleada, o como un medio de transmisión de contenidos.

El empleo de los recursos y materiales viene condicionado por la función que se les atribuya en cada momento del proceso de aprendizaje y de los objetivos que se hayan planteado. Para el trabajo dentro de la materia de matemáticas podemos encontrarnos con muy diversos tipos de recursos y en cada caso habrá de seleccionarse el que mejor se adecue a nuestros intereses.

Documentación y recursos impresos

Para trabajar adecuadamente en la materia de matemáticas se hace necesario utilizar sistemáticamente un repertorio amplio y rico de recursos y materiales impresos. De gran importancia son los recursos bibliográficos que se utilicen. Los libros, cuadernos de apoyo y revistas son una fuente de información importante. Es evidente que el libro de texto sigue siendo hoy día, en muchos casos, el referente principal de alumnado y profesorado. Pero, hay que tener presente que actualmente la mayoría de la información se busca por Internet. Esto supone muchas ventajas desde un punto de vista de acceso rápido a la información pero en ocasiones hay que tener cuidado porque el contenido puede ser poco científico y por tanto poco fiable.

Recursos tecnológicos

En la materia de matemáticas tienen cabida para su uso desde recursos materiales más tradicionales como son los diversos materiales manipulables a los medios derivados de las TICs, como son los recursos informáticos y especialmente el software específico. Las aplicaciones de las TIC son muchas y muy variadas. En la enseñanza de matemáticas hay que destacar su uso como:

- Base de datos de variados recursos (bibliográficos, de problemas, etc.) de fácil acceso, lo que permite que los estudiantes sean autónomos para disponer de información.
- Tratamiento y cálculo de datos. La calculadora y el ordenador permiten dibujar gráficos y realizar cálculos de manera precisa y rápida, con lo cual ahorramos tiempos derivados de los meros cálculos
- Posibilidad de intercambiar ideas a través de medios telemáticos.
- Posibilidad de realizar conjeturas y probarlas o rechazarlas en su caso a través de simulaciones informáticas.
- Posibilidad de acceder a diversas actividades relacionadas con la evaluación.

Es de señalar que las TIC no son en sí mismas garantía de aprendizajes significativos. Todas admiten usos diversos, se pueden aplicar en metodologías de enseñanza meramente transmisoras y mecanicistas, pero también pueden integrarse en procesos que promuevan una actividad científica escolar interesante. Cuando lo importante ya no es centrar la actividad en la transmisión de información, el profesorado puede destinar más atención a promover el diálogo y el contraste entre las ideas y los hechos, y a la regulación de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De cualquier manera el objetivo no ha de ser la tecnología en sí misma, el mero manejo de un aparato, de un programa...sino que han de ser herramientas al servicio de una idea, herramientas que no pueden ser vistas al margen del proyecto al que dan sentido.

5.6. ORGANIZACIÓN DE ACTIVIDADES

Siguiendo a Chevallard, Bosch y Gascón se pueden describir tres grandes tipos de actividades que podrían considerarse como matemáticas:

- *Utilizar matemáticas conocidas:* el primer gran tipo de actividad matemática consiste en resolver problemas a partir de las herramientas matemáticas que uno ya conoce y sabe cómo utilizar, como el plomero que a partir de sus conocimientos arregla una canilla que pierde.
- *Aprender y enseñar matemática:* frente a un problema que no se sabe resolver se puede recurrir a un matemático que lo resuelva o bien aprender la matemática necesaria para hacerlo.
- *Crear matemáticas nuevas:* en principio, se podría decir que sólo los matemáticos producen matemáticas nuevas, pero en realidad, a nivel de los alumnos se puede afirmar que todo aquel que aprende matemática participa de alguna manera en un trabajo creador. Con frecuencia, para resolver un problema tendrá que modificar sus conocimientos anteriores ligera o profundamente para adaptarlos a las peculiaridades de su problema. Los alumnos no crean matemática nuevas para la humanidad, pero sí nuevas para ellos.

Si realizamos una clasificación de actividades de acuerdo al momento de su exposición podríamos hablar de las siguientes actividades:

- *Actividades de la fase inicial* (actividades de evaluación inicial y actividad de comunicación de objetivos).
- *Actividades de la fase de desarrollo* (actividades de desarrollo e introducción de nuevos contenidos, tanto de tipo conceptuales como procedimental, y actividades de autoevaluación o evaluación mutua, autogestión de errores y planificación de tareas).
- *Actividades de la fase de sistematización* (incluye las actividades para la sistematización y síntesis, que preparan para la memorización como resúmenes, actividades de aplicación y actividades de evaluación sumativa).

También podríamos clasificar el tipo de actividades de acuerdo a su tipología, así tenemos:

- Actividades motivadoras
- Actividades instructivas.
- Actividades rutinarias

- Actividades de tipo creativo.
- Actividades en contextos
- Actividades de resolución de problemas e investigación.
- Actividades de apoyo y consolidación.
- Actividades de evaluación.

Por último, señalar que el diseño de las actividades debe tener en cuenta los principios psicopedagógicos y didácticos generales y en concreto para su selección deberían primarse los siguientes criterios que pueden determinar el valor educativo de las distintas actividades:

- Que la actividad permita al alumno tomar decisiones razonables respecto a cómo desarrollarla.
- Una actividad es más sustancial que otra si facilita desempeñar al alumno un papel activo.
- Una actividad tendrá más valor que otra si tiene en cuenta los contextos
- Una actividad es más importante que otra si puede implicar en ella a alumnos con diferentes intereses y niveles de capacidad.
- Las actividades que dan oportunidad a los estudiantes de planificar con otros y participar en su desarrollo y resultados son más adecuadas que las que no ofrecen esas opciones.
- Una actividad es más valiosa si permite la acogida de intereses de los alumnos para que se comprometan personalmente.

5.7. CRITERIOS DE SELECCIÓN y PRIORIZACIÓN DE CONTENIDOS

5.7.1 Aspectos generales

En las siguientes líneas se proponen una serie de consideraciones, de cara a reflexionar respecto a los temas claves en la enseñanza de las matemáticas

- Un objetivo de la enseñanza de las matemáticas es ayudar a que todos los estudiantes desarrollen y alcancen una “cierta” competencia matemática.
- La resolución de problemas es el núcleo central del currículo matemático, que fomenta el desarrollo de la competencia matemática.
- Trabajar desde la competencia matemática requiere ofrecer experiencias que estimulen la curiosidad de los estudiantes y construyan confianza en la investigación, la solución de problemas y la comunicación.
- Las matemáticas no son un conjunto de temas aislados, sino más bien un todo bien integrado e interconectado.
- Discutir, escribir, leer y escuchar ideas matemáticas profundiza el entendimiento en esta área y ayuda a los estudiantes a ser más competentes; para ello son necesarias muchas oportunidades para poder usar el lenguaje matemático.
- El apropiarse de las ideas matemáticas es mucho más importante que el número de habilidades y procedimientos matemáticos que puedan adquirir.

- El Razonamiento y la argumentación son necesarios para saber y hacer matemáticas.
- Los conceptos sobre números, operaciones, y cálculos deben de estar integrados en la resolución de situaciones cotidianas.
- Los conceptos de geometría y medición se aprenden mejor mediante experiencias que involucren la experimentación y el descubrimiento de relaciones con materiales concretos.
- La comprensión y manejo de estadísticas, datos, azar y probabilidad se aprenden mejor en contextos de aplicaciones del mundo real.
- Las tecnologías de la información y comunicación son recursos de primer orden y deben ser utilizados en el aula.
- Uno de los mayores propósitos de la evaluación es ayudar a los profesores a entender mejor qué saben los estudiantes y a tomar decisiones significativas sobre actividades de enseñanza y aprendizaje.
- Tenemos que priorizar los contenidos a tratar en matemáticas. ¡No todo vale!

5.7.2 Priorización de contenidos

Es evidente que no todos los contenidos tienen la misma importancia. En la siguiente lista se proponen una serie de temas considerados prioritarios y que por tanto hay que trabajarlos desde variados puntos de vista..

- Formular y resolver problemas
- Ser capaces de cuantificar situaciones
- Razonar acerca de los números
- Relacionar la geometría con la medida
- Entender el razonamiento proporcional
- Comprender y usar símbolos para comunicarse
- Tener un conocimiento geométrico apropiado
- Procesar información
- Leer e interpretar tablas y gráficas
- Tratar lo incierto
- Tomar decisiones a partir de datos
- Utilizar las nuevas tecnologías

**ASPECTOS A REFORZAR / DISMINUIR
EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS**

AUMENTE

DISMINUYA

Prácticas de Enseñanza

- Uso de materiales manipulables
- Trabajo de grupo cooperativo
- Discusiones sobre matemáticas
- Cuestionar y realizar conjeturas
- Justificación del pensamiento
- Escribir acerca de las matemáticas
- Resolver problemas como enfoque de enseñanza
- Integración de contenidos
- Uso de calculadoras y ordenadores
- Ser un facilitador del aprendizaje
- Evaluar el aprendizaje como parte integral de la enseñanza

- Práctica mecánica
- Memorización mecánica de reglas y fórmulas
- Respuestas únicas y métodos únicos para encontrar respuestas
- Realización de ejercicios rutinarios y prácticas escritas repetitivas
- Enseñar a calcular fuera de contexto
- Enfatizar la memorización
- Examinar únicamente para las calificaciones
- Ser el dispensador del conocimiento

Matemáticas como Resolución de Problemas

- Planteamiento verbal y por escrito de problemas con variedad de estructuras y de formas de solución
- Problemas y aplicaciones en contextos.
- Estrategias de solución de problemas
- Problemas abiertos y proyectos de solución de problemas ampliados
- Investigación y formulación de preguntas provenientes de situaciones problemáticas

- Uso de palabras claves para determinar las operaciones a utilizar
- Práctica rutinaria, problemas de un solo paso o nivel
- Práctica de problemas categorizados por tipos

Matemáticas como Comunicación

- Discusiones matemáticas
- Lecturas sobre matemáticas
- Escritura sobre matemáticas
- Escuchar la exposición de ideas matemáticas

- Llenar los espacios de hojas de trabajo
- Responder preguntas que solo necesitan como respuesta si o no
- Responder preguntas que requieren únicamente respuestas numéricas

Matemáticas como Razonamiento

- Deducir conclusiones lógicas
- Justificar respuestas y procesos de solución
- Razonar inductiva y deductivamente

- Confiar en la autoridad (maestro, hoja de respuestas)

Conexiones Matemáticas

- Conectar las matemáticas a otras materias y al mundo real
- Conectar tópicos dentro del mismo campo matemático
- Aplicar las matemáticas

- Aprender tópicos aislados
- Desarrollar habilidades fuera de contexto

Números/Operaciones/Cálculos	
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar sentido numérico y de operaciones • Entender el significado de conceptos claves como posición numérica, fracciones, decimales, razones, proporciones y porcentajes • Varias estrategias para estimar • Pensar estrategias para hechos básicos • Uso de calculadoras y ordenadores para operaciones de cálculo complejas 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso temprano de notaciones simbólicas • Cálculos complejos y tediosos con lápiz y papel • Memorización de reglas y procedimientos sin entenderlos
Geometría / Mediciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de sentido espacial • Mediciones reales y los conceptos relacionados con unidades de medida • Uso de geometría en solución de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> • Memorizar hechos y relaciones • Memorizar equivalencias entre unidades de medida • Memorizar fórmulas geométricas
Estadísticas / Probabilidad	
<ul style="list-style-type: none"> • Recolección y organización de datos • Usar métodos estadísticos para describir, analizar, evaluar y tomar decisiones • Entender el sentido de los parámetros estadísticos • Utilizar la hoja de cálculo de cara a realizar cálculos estadísticos • Entender y usar el sentido de la probabilidad • Realizar conjeturas respecto a la probabilidad de un suceso 	<ul style="list-style-type: none"> • Memorizar fórmulas • Realizar procedimientos rutinarios para obtener parámetros estadísticos
Patrones / Funciones / Álgebra	
<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento y descripción de patrones • Identificación y uso de relaciones funcionales • Desarrollo y utilización de tablas, gráficas y reglas para describir situaciones • Tránsito entre las distintas maneras de representar una función(tabular, verbal, gráfica y analítica) • Utilización de variables para expresar relaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Manipulación de símbolos sin sentido • Memorización de procedimientos y ejercicios repetitivos
Evaluación	

<ul style="list-style-type: none"> • La evaluación/valoración como parte integral de la enseñanza • Optar por una visión integral de las matemáticas • Desarrollar situaciones de problemas que para su solución requieran la aplicación de un número significativo de ideas matemáticas • Hacer uso de técnicas múltiples de evaluación que incluyan pruebas escritas, orales y demostraciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar o valorar, contando simplemente las respuestas correctas de pruebas o exámenes realizados con el único propósito de otorgar calificaciones • Enfocarse en un amplio número de habilidades específicas y aisladas • Hacer uso de ejercicios o planteamientos de problemas que requieran para su solución pocas habilidades • Utilizar únicamente exámenes o pruebas escritas
---	--

5.8 CRITERIOS ESPECÍFICOS

5.8.1 Criterios referidos a aspectos generales

Resolución de problemas.

Cuando hablamos de problemas nos referimos a situaciones para las que no conocemos a priori ningún camino que nos lleve a la solución, sino que requieren un trabajo de reflexión e investigación. La resolución de problemas no es sólo un objetivo central en el aprendizaje de las matemáticas, sino también una de las principales maneras de hacer matemáticas. No debe ser un contenido aislado del currículo de matemáticas, sino que debe estar estrechamente relacionado con una manera de entender la enseñanza de las matemáticas. Para trabajar adecuadamente la resolución de problemas los estudiantes necesitan tener frecuentes y variadas oportunidades para formular, enfrentarse y resolver problemas complejos que requieren un cierto esfuerzo. Igualmente los estudiantes han de ser estimulados a reflexionar sobre sus razonamientos y maneras de pensar durante el proceso de resolución de problemas, de manera tal que sean capaces de aplicar y adaptar las estrategias que han desarrollado en otros problemas y contextos.

Mediante la resolución de problemas, los estudiantes adquieren formas de pensar, hábitos de persistencia y curiosidad, y confianza al enfrentarse a situaciones nuevas cuya manera de proceder les servirá fuera del aula de matemáticas. Los problemas deben referirse preferentemente a situaciones conectadas con la realidad, y de esta manera poder trabajar de una manera más efectiva la competencia matemática.

El Razonamiento.

El razonamiento matemático y su posterior prueba o demostración ofrecen poderosos caminos para desarrollar y expresar comprensiones en un amplio rango de fenómenos. Las personas que están acostumbradas a pensar y a razonar analíticamente son capaces de ver patrones, estructuras o regularidades tanto en situaciones matemáticas como en el mundo real, siendo además más críticos y profundos. Además, desarrollan y evalúan argumentos y pruebas matemáticas, que son la base del razonamiento y la justificación. De esta manera los alumnos ven la utilidad de sus razonamientos y sienten que los razonamientos matemáticos tienen un sentido más práctico.

La Comunicación.

La comunicación matemática es un clave de cara a compartir y clarificar ideas matemáticas. A través de la comunicación, las ideas se transforman en objetos de reflexión, perfeccionamiento, discusión y rectificación. Cuando se motiva a los estudiantes a comunicarse con otros estudiantes sus resultados y razonamientos, sea en forma oral o escrita, ellos aprenden a ser más claros, convincentes y precisos en el uso del lenguaje matemático.

Las explicaciones dadas por los estudiantes deben incluir argumentos matemáticos, no solamente descripciones de rutinas y procedimientos. A su vez, escuchando las explicaciones de otros, los estudiantes desarrollan sus propias comprensiones matemáticas. Conversaciones en las que las ideas matemáticas son exploradas desde múltiples perspectivas ayudan a los estudiantes a precisar sus razonamientos y hacer conexiones con diversos campos del conocimiento.

La comunicación matemática es un aspecto también importante del proceso de enseñanza y aprendizaje. Es a través de la comunicación oral y escrita como los alumnos dan sentido al conocimiento matemático que se está construyendo. Esta comunicación se desenvuelve basándose en la utilización de diversos tipos de materiales, así como de diferentes modos de trabajo, y en la forma en que el profesor organiza el espacio y el tiempo. La comunicación escrita proporciona oportunidad importante de expresar ideas matemáticas. Las anotaciones en el cuaderno desempeñan un papel estructurante muchas veces decisivo, en las actividades de aprendizaje. En la práctica, la producción escrita de los alumnos suele ser muy limitada, reduciéndose muchas veces a la realización de cálculos necesarios para resolver ejercicios o problemas. Sin embargo, hoy se reconoce que puede tener una importancia mayor en la enseñanza de las matemáticas. Por ello se comienza a pedir a los alumnos que redacten informes o ensayos, justificando y explicando sus razonamientos.

Las matemáticas globales

Las matemáticas no es un conjunto separado de contenidos temáticos, aún cuando sean presentadas a menudo de esta manera. Por el contrario, son un campo de estudio integrado. Cuando los estudiantes relacionan las ideas matemáticas, se puede observar que su comprensión y entendimiento acerca de ellas se hacen más profundas y son más permanentes, y pueden percibir las matemáticas como un todo coherente. De esta manera se pueden visualizar las conexiones matemáticas y poder aplicar y utilizar su conocimiento en diversos contextos y experiencias. En una enseñanza que enfatiza la interrelación de las ideas matemáticas entre sí, los estudiantes no sólo aprenden matemáticas sino también acerca de la utilidad de las matemáticas.

Las nuevas tecnologías.

El uso generalizado e imprescindible de las llamadas tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) obliga a redefinir el concepto de capacidad numérica básica, así como los procedimientos de cálculo y representación gráfica. Los recursos de las TIC pueden impulsar el aprendizaje y disfrute de la matemática. Por ejemplo, mediante aplicaciones que nos permiten visualizar conceptos abstractos y manipular sus parámetros y variables comprobando directamente los cambios. También podemos usar

hojas de cálculo para organizar datos, realizar cálculos numéricos y algebraicos, hacer representaciones gráficas... Por último, Internet nos ofrece multitud de recursos interactivos, la posibilidad de dinámicas colaborativas mediante diversas herramientas.

Representaciones matemáticas

Las ideas matemáticas pueden ser representadas de formas variadas: símbolos, imágenes, materiales concretos, tablas, gráficos, números y letras, y muchas otras más. Las formas en las cuales se representan las ideas matemáticas son fundamentales para determinar cómo los alumnos comprenden y utilizan esas ideas. Cuando los estudiantes entienden las diversas representaciones matemáticas y a las ideas que éstas expresan, adquieren un conjunto de herramientas que les permite actuar de manera más significativa y así entender e interpretar mejor fenómenos físicos, sociales y matemáticos.

La historia de las matemáticas

Muchas de las representaciones que damos ahora por ciertas, han sido el resultado de una elaboración cultural que se desarrolló a lo largo de muchos años, incluso siglos. El estudio de los modos de razonamiento matemático y de las dificultades surgidas a lo largo de la Historia, son una fuente de información para poder entender muchas de las dificultades que tienen los alumnos en torno a algunos contenidos matemáticos. En definitiva, la Historia de las Matemáticas proporciona contextos adecuados para introducir y entender que las matemáticas han ido evolucionando a lo largo de los años y que es una ingente obra cultural.

5.8.2 Orientaciones específicas.

Cantidad

Esta categoría abarca los fenómenos numéricos junto con las relaciones y patrones cuantitativos. Incluye todos aquellos conceptos involucrados en la comprensión de tamaños relativos, reconocimiento de patrones numéricos, uso de números para representar cantidades y atributos cuantificables de los objetos del mundo real. Más aún, la cantidad se refiere al procesamiento y comprensión de números que se nos presentan de varios modos.

Otro aspecto importante es el razonamiento cuantitativo, que incluye el sentido numérico, la representación de números de varios modos, los tamaños relativos, la comprensión del significado de las operaciones, la aritmética, cálculo mental y la estimación.

Números y operaciones

El campo numérico proporciona contextos matemáticos muy adecuados para la resolución de problemas. En la Educación Secundaria el alumno debe continuar el proceso de familiarización con el uso y significado de los números: orden de magnitud, relaciones de orden, conceptos de múltiplo-divisor, equivalencia entre las diversas representaciones de números, etc., para poco a poco ir apropiándose de una red numérica potente.

Proporcionalidad

La proporcionalidad es uno de los contenidos fundamentales en esta etapa y a la vez es uno de los que más dificultades representan. Los alumnos han de tener muchas oportunidades de trabajar sobre la idea de proporcionalidad, tanto directa como inversa, especialmente desde situaciones prácticas y que les permitan asentar intuiciones duraderas y sólidas.

La relación de proporcionalidad aparece en diversos contextos: numéricos, geométricos, gráficos y de azar, debiéndose trabajar en todos ellos.

El lenguaje algebraico

Es una herramienta muy potente para resolver problemas, pero hay que cuidar su presentación. En los primeros cursos su aprendizaje debería estar ligado a situaciones en las que los símbolos algebraicos tengan un significado funcional, al final de la etapa su tratamiento ha de ser más profundo, pero siempre cuidadoso. Es clave dedicar una especial atención a la comprensión del lenguaje algebraico y a la traducción entre éste y el lenguaje ordinario.

Del mismo modo hay que manejar las diversas reglas y algoritmos de cara a resolver ecuaciones y sistemas lineales, primando la interpretación y la coherencia del resultado en el contexto del problema.

Medida

La medida constituye una faceta esencial en la enseñanza de las matemáticas desde un punto de vista funcional y es un campo muy apropiado para desarrollar y afianzar conceptos numéricos y geométricos. Es muy importante el hábito de expresar la medida mediante el número y las unidades correspondientes, debiéndose utilizar tanto las unidades de medida estándar como otras unidades más informales.

En esta etapa, es fundamental el cálculo de medidas mediante diversas técnicas: estimativas, directas e indirectas, utilizando, en este caso, las fórmulas de áreas y volúmenes de las figuras y cuerpos más habituales. La introducción de razones trigonométricas se debe trabajar a partir de la semejanza de triángulos, rectángulos y relacionarlas con la resolución de problemas en contextos. El uso de las TICs es clave para poder avanzar en este campo.

Espacio y forma

Los contenidos de este apartado están estrechamente relacionados con la Geometría, campo muy adecuado para el planteamiento y resolución de problemas. El estudio de estos contenidos está relacionado con el concepto de espacio, lo que requiere de la comprensión de las propiedades de los objetos y de sus posiciones relativas. También significa entender las relaciones entre las formas y las imágenes o representaciones visuales.

Para afianzar el grado de apropiación de dichos contenidos, es muy importante trabajar con diversos materiales y a partir de ellos estudiar propiedades de cuerpos y figuras geométricas. En estos contenidos adquiere especial importancia los razonamientos

inductivos y la posibilidad de investigar. Las herramientas TICs son un recurso de primer orden en Geometría, ya que nos permite construir y visualizar aspectos que de otra manera serían difíciles de investigar.

Cambio y relaciones

Cada fenómeno natural es una manifestación del cambio; nuestro entorno muestra una multitud de relaciones temporales y permanentes entre fenómenos. Algunos de los procesos de cambio se pueden describir y modelar directamente mediante funciones matemáticas: lineales, exponenciales, periódicas, discretas o continuas.

El pensamiento funcional, es decir, pensar en términos de y acerca de relaciones, es una de las metas disciplinares fundamentales en la enseñanza de las matemáticas. Las relaciones pueden representarse mediante una diversidad de sistemas, incluyendo símbolos, gráficas, tablas y trazados geométricos.

La potencia del lenguaje funcional para transmitir información y describir de forma global multitud de fenómenos del campo social, científico, económico, etc... y de la vida diaria ha hecho que su importancia sea cada vez mayor. La capacidad gráfica de las herramientas TICs hace que su uso sea imprescindible para poder visualizar aspectos funcionales que de otra manera serían impensables.

La idea de función como una relación entre dos magnitudes que varían de manera simultánea es el aspecto crucial de estos contenidos, mientras que el tratamiento algebraico de una función debería considerarse más como un punto de llegada que de partida.

Tratamiento de datos e Incertidumbre

Nos referimos a dos contenidos estrechamente relacionados como son el tratamiento de datos y el azar. Estos fenómenos son la materia de estudio de la estadística y de la probabilidad, respectivamente. Conviene trabajar de manera especial siguiendo el llamado método estadístico: la recolección de datos, el análisis de los mismos y sus representaciones tanto de índole numérica como gráfica, así como los aspectos relacionados con la probabilidad.

La creciente utilización de estos contenidos en otras áreas y en los medios de comunicación hace cada vez más necesario que los alumnos sean capaces de interpretar la información presentada de esta manera.

El tratamiento de datos invita a la utilización de contextos muy diversos, y precisamente por esa gran variedad de situaciones a las que se aplica la estadística es importante desarrollar una actitud crítica ante la información recibida.

El uso de las herramientas TICs, y especialmente de la hoja de cálculo nos facilitará la obtención de parámetros y gráficos estadísticos que de otra manera podrían resultar tediosos y erróneos.

5.9 ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN

La evaluación en matemáticas, debe de sintonizar con una concepción de la materia que ya ha sido expuesta en páginas anteriores. Evaluar la competencia matemática y el llamado conocimiento matemático es un tema en el que se viene trabajando a nivel mundial. Por lo general, la mayoría de los países llevan a cabo estas evaluaciones en el ámbito nacional mediante pruebas específicas que se aplican en algunos cursos escolares. Muchos países participan además, en pruebas internacionales que tienen como propósito obtener indicadores de desempeño comparativos y más generales, con la realización de pruebas como: el Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) que evalúa tres competencias: Lectura, Matemáticas y Ciencias; y el Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS).

La evaluación se entiende cada vez más, como parte fundamental de una formación de calidad, puesto que genera información útil y permanente para el maestro, el estudiante, la institución y la comunidad.

En todo momento la evaluación a realizar tendrá en cuenta los logros conseguidos por cada alumno en relación con la adquisición de las competencias básicas, por lo que tendrá un carácter:

- *Criterial*, enfrentando al alumno con sus propias posibilidades de aprendizaje y de adquisición de las competencias básicas
- *Cualitativo*, más que cuantitativo
- *Personalizado*, valorando el proceso de cada alumno en particular

¿Por qué se va a evaluar la enseñanza de las matemáticas?

- Porque la evaluación es una parte más del currículo en cualquier área.
- Porque se quiere obtener información sobre la calidad de los aprendizajes de los alumnos para proponer sistemas de mejora.
- Porque se quiere comunicar a los alumnos, docentes y padres los aprendizajes los puntos fuertes y débiles de los aprendizajes.
- Porque se pretende colaborar con los docentes en el análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje en las competencias a lograr.
- Porque se quiere obtener resultados de logros de aprendizaje en matemáticas para potenciar aciertos y corregir errores.
- Porque se busca orientar la tarea y capacitación del docente atendiendo a los aprendizajes no logrados.
- Porque una buena evaluación enriquece el aprendizaje
- Porque lo que no se evalúa se devalúa

¿Qué evaluar?

El currículo de matemáticas explicita de una manera muy clara, por medio de los criterios e indicadores de evaluación, qué aspectos y contenidos hay que evaluar. Entre los muchos elementos a considerar de cara a realizar una buena evaluación en matemáticas, reseñamos los siguientes aspectos:

- La alfabetización matemática: numérica y operacional (sentido numérico y algebraico), en medida, orientación y representación espaciales.
- La resolución de problemas
- El razonamiento matemático (relaciones)

- El pensar y razonar
- Las investigaciones y estrategias heurísticas
- Las conexiones matemáticas (aplicación para la vida cotidiana)
- El lenguaje y pensamiento matemáticos
- La creación y utilización de modelos
- El tratamiento de la información
- El uso adecuado de las Tics

¿Cuándo evaluar?

La evaluación ha de estar integrada en el proceso de enseñanza aprendizaje, por lo que no debe centrarse exclusivamente en los resultados finales, sino que debe proporcionar información, tanto al profesorado como al alumnado, sobre qué dificultades encuentran y qué iniciativas deben de tomar para modificar su trabajo y mejorar su práctica.

Para incidir de manera eficaz en el aprendizaje la evaluación tiene que estar, como decimos presente durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Al comienzo de este proceso, se realizarán actividades de evaluación inicial que sirvan para explorar el grado de conocimiento, por parte del alumnado.

Estas actividades se pueden realizar mediante pruebas escritas, conversaciones orales, pautas de observación, cuestionarios, preguntas... La evaluación inicial debe servir para ajustar, si fuera necesario, el plan de trabajo.

La evaluación más relevante para el aprendizaje es la evaluación del propio proceso porque incide en las dificultades que surgen y posibilita el solventarlas. Esto es, permite introducir sobre la marcha cambios en las decisiones y realizar rectificaciones, si fuera necesario para optimizar el proceso de logro del éxito para el alumnado.

Esta evaluación formativa o procesual, debe incluir la observación de la actividad y el análisis de las tareas diarias. Esto es, el proceso evaluador debe centrarse no en actividades específicas sino, en gran medida, en la misma actividad ordinaria del aula, como: práctica de algoritmos, utilización de diversos recursos tecnológicos, experimentaciones, tanteos de soluciones, lecturas, esquemas...; con esto se permite recoger información no sólo sobre el resultado, sino también sobre el proceso mismo, lo que supone un mejor conocimiento de la situación de cada alumno y alumna y adecuar en cada caso el trabajo.

La evaluación sumativa es la que se realiza al término de un curso o etapa del proceso enseñanza-aprendizaje para verificar sus resultados. Puede adoptar diversas formas, cuestiones individuales, elaboración de un mapa conceptual, resolución de problemas, trabajo con las TICs, elaboración de proyectos..., pero será siempre utilizada como complemento de los datos y observaciones recogidos a lo largo del proceso.

Instrumentos para la evaluación

Los procesos de evaluación, como se ha explicitado anteriormente, son muy complejos por lo que los instrumentos utilizados para llevarla a cabo han de ser diversos y variados.

Los instrumentos de evaluación son los medios que el profesorado y también el alumnado, utiliza para obtener datos sobre el desarrollo del proceso de aprendizaje. La

elección y utilización de un determinado instrumento depende fundamentalmente de los objetivos perseguidos.

Sin embargo, un mismo instrumento puede ser utilizado con diferentes objetivos y por diferentes agentes evaluadores. El procedimiento de registro de las observaciones efectuadas por el profesor debe ser sencillo, puede utilizarse una ficha para cada alumno donde se anoten las observaciones relativas a cómo discurre el aprendizaje del alumno. En la ficha deberían aparecer valoraciones de pruebas específicas, indicaciones sobre el nivel inicial, y otras varias.

A continuación se citan algunos instrumentos y modos de evaluación relacionados con la materia de matemáticas:

- *Actividades específicas y puntuales de evaluación:* Pueden hacerse sobre un tema concreto, para observar los avances y las dificultades. En este tipo de actividades se pueden y se deben proponer ejercicios de comprobación, ejercicios de verdadero/falso; ejercicios de múltiples opciones, etc.
- *Cuadernos de trabajo,* donde se recogen ideas relacionadas con el mismo, observaciones sobre las actividades de dentro y fuera de las clases... Permite valorar el trabajo reflexivo y muestra evidencias del progreso, además de que la plasmación escrita es una buena manera de mostrar lo aprendido.
- *Plantillas de autoevaluación* sobre un determinado proyecto o investigación. Permiten tomar conciencia de los puntos fuertes y débiles, y apreciar los desarrollos personales y creativos en los progresos matemáticos.
- *Contratos de trabajo,* son convenios establecidos entre profesorado y alumnado donde de mutuo acuerdo se establecen una serie de condiciones de trabajo que se comprometen a cumplir.
- *Carpeta de trabajo o portafolio.* Recogen todas las etapas de un trabajo o proyecto, desde su inicio a la conclusión, puede tomar diferentes formatos en función del tipo de elemento empleado como ejercicios, esquemas, problemas, investigaciones, aspectos teóricos, ..Se trata de una variedad de elementos del proceso de trabajo que permiten valorar la progresión de cada persona.

6. MODELOS DE MATERIALES Y SECUNECIAS DIDACTICAS

- Web de Txerra (Primaria): <http://www2.elkarrekin.org/web/txerra/> Dirección de referencia para encontrar documentos de reflexión y orientación para el profesorado, por un lado, y materiales de actividades y programas de trabajo para utilizar con los alumnos en el aula, por otro. Aunque está orientada especialmente para primaria se pueden obtener recursos de refuerzo y atención a la diversidad.

- Jesús Gorroñoaren webgunea (BH): <http://www.euskalnet.net/jesusgo/> Una web con materiales interactivos en euskera, tanto para la DBH como para el bachillerato, en continua renovación y mejora. Una de las webs más seguidas por los profesores de secundaria de nuestro ámbito.
- ADIM (Batxilergoa). Materiales creados por tres profesores, del Departamento de Matemáticas del Instituto Orixe, para su utilización en las clases de matemáticas con la pizarra digital interactiva. En un principio se basaban en la traducción de los materiales de Descartes pero poco a poco han ido incorporando nuevas utilidades y materiales diversos.
Los correspondientes al primer curso de Bachillerato los puedes encontrar en <http://www.bezeroak.com/orixe/adim/>, mientras que los del segundo curso de Bachillerato están en <http://www.bezeroak.com/orixe/adim2>
- Eibarko mintegiaren problemak (BH): <http://www.eibarp.net/problemak/> Colección de problemas en euskera resueltos y organizados por niveles, tanto de la ESO como del bachillerato, con posibilidad de trabajar las diferentes estrategias de resolución de problemas.
- Unitate didaktikoak: <https://sites.google.com/site/mateunitdida/> En esta dirección se pueden encontrar diferentes unidades didácticas propuestas para trabajar desde las matemáticas diferentes competencias básicas.
- Manuel Sadaren webgunea (Geogebra):
<http://docentes.educacion.navarra.es/msadaall/geogebra/index.htm> Web de un compañero navarro con multitud de recursos interactivos con especial atención a las posibilidades que ofrece el programa Geogebra.
- Proyecto Clepsidra: <http://www.smpm.es/documentos/experiencias/l-2008-clepsidra.pdf> Proyecto premiado por la innovación que supone la integración de diferentes metodologías y el uso de las TIC en las clases de matemáticas.
- EDAD (Secundaria) <http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1234.htm>
Recursos interactivos y sistemáticos que cubren todo el currículo de la ESO basados en los applets de Descartes pero incorporando nuevas herramientas y posibilidades de interacción entre profesores-alumnos.
- KidsKount (Primaria): <http://www.fi.uu.nl/rekenweb/en/> Web interactiva con materiales esplendidos para trabajar la tridimensionalidad, representaciones gráficas, vistas, volúmenes... del Instituto Freudenthal e indicadas, en un principio, para la primaria.
- WisWeb (Secundaria): <http://www.fi.uu.nl/wisweb/en/> Proyecto del Instituto Freudenthal orientado a la secundaria y complementario del anterior. Ofrece la posibilidad de que el visitante cree una cuenta y pueda guardar el recorrido y actividades realizados en dicha web.
- BNMV (Biblioteca Nacional de Manipuladores Virtuales)
<http://nlvm.usu.edu/es/nav/vlibrary.html> Un clásico de las matemáticas interactivas creado por la Universidad de Utah y con versión en castellano. El profesor puede crear

su colección de actividades adaptada a su aula y recoger el registro de la interacción de sus alumnos con los manipuladores.

7. BIBLIOGRAFÍA

- FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, Santiago. Et. al. *Unidades didácticas y evolución inicial en matemáticas (ESO)*. Gobierno Vasco. 1997.
- GOÑI ZABALA, Jesús. *3²-2 ideas clave. El desarrollo de la competencia matemática*. Editorial Grao. 2008.
- Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo. *PISA 2003*. <http://www.institutodeevaluacion.educacion.es>, en la puedes encontrar pruebas de Matemáticas y de Solución de Problemas, entre otras informaciones.
- NCTM. *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. SAEM Thales. 2003.
- PRIEGO-MONTILLA CEP. <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~cepco3/competencias/primer.htm>
Contiene información respecto a las competencias básicas y en especial la competencia matemática..
- QUEVEDO, Jacinto. *Bloggemática*: <http://ccbb-mat.blogspot.com>
Blog sobre la competencia matemática
- REAL PÉREZ, Mariano. *Competencia matemática en Extremadura*. <http://compematex.260mb.com/>
- RICO ROMERO, Luís y LUPIAÑEZ, José Luís. *Competencias Matemáticas desde una perspectiva curricular*. Alianza Editorial. 2008.
- RICO ROMERO, Luís. *Bases teóricas del currículo de matemáticas en educación secundaria*. Síntesis. 1991
- RICO ROMERO, Luís. *La educación matemática en la enseñanza secundaria*. Horsori. 1997.
- SANMARTÍ, N. *Evaluar para aprender*. Colección Ideas Claves, Graó. 2007.