

Desde el Consejo Europeo de Lisboa en el 2000, pasó a ocupar un lugar central la determinación de las capacidades básicas que deberían ser adquiridas por los ciudadanos a través del aprendizaje a lo largo de la vida. En marzo de 2005 se reactivó la llamada Estrategia de Lisboa de cara a la consolidación de la dimensión europea en la enseñanza. En este contexto y formando parte del programa «Educación y Formación 2010» se constituyó un grupo de trabajo encargado del desarrollo de un marco de competencias clave. Este grupo optó por el uso de los términos «competencia», para referirse a una combinación de conocimientos, capacidades y actitudes, y «competencia clave», para definir las competencias necesarias para todo ello.

La Ley Orgánica de Educación, LOE 2/2006 de 3 de mayo, determinó que en la etapa de la Educación Secundaria Obligatoria se prestase una atención especial a la adquisición y el desarrollo de las competencias básicas. Por último, el Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria, determina las competencias básicas



Universidad de Córdoba

que los alumnos y las alumnas deberán haber adquirido al final de esta etapa y que son:

- Competencia en comunicación lingüística.
- Competencia matemática.
- Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.
- Tratamiento de la información y competencia digital.
- Competencia social y ciudadana.
- Competencia cultural y artística.
- Competencia para aprender a aprender.
- Autonomía e iniciativa personal.

El análisis y el desarrollo de la segunda de estas competencias –la competencia matemática– es el objeto de este Seminario.

La incorporación del término de “competencia” como elemento organizador del sistema educativo en la etapa de la ESO es un cambio que parece trascender el meramente terminológico. Por otra, son muchos los profesores que han mostrado un cierto escepticismo ante esta enésima reforma, que supone en algún sentido una nueva revisión de su trabajo cotidiano desde una nueva perspectiva.

La Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas, encargó a la Sociedad Andaluza de Educación Matemática *Thales* la organización de un Seminario de trabajo para abordar el *Análisis y desarrollo de la competencia matemática* en relación con las otras competencias básicas, de manera que al finalizar este seminario se pudiera redactar un documento que refleje las opiniones que los miembros de la FESPM sostienen a este respecto así como las recomendaciones tanto para las Administraciones Educativas como para el profesorado y para otros estamentos sociales involucrados en la educación.

El seminario se desarrolló en Córdoba durante los días 2 al 30 de noviembre de 2008 con participación de representantes de la mayoría de las sociedades federadas. Intervinieron además los profesores Luis Rico, de la Universidad de Granada y Jesús María Goñi de la Universidad del País Vasco. Coordinaron la actividad Agustín Carrillo de Albornoz, por la sociedad organizadora y Francisco Martín Casalderrey, por la FESPM.

El seminario se estructuró en cuatro grupos cuyos temas de trabajo han sido los siguientes:

1. *Qué es y qué no es la competencia matemática*
2. *Cómo medir si los alumnos son o no competentes*
3. *Desarrollo de la Competencia Matemática: Tareas nuevas. Reciclaje de viejas actividades*
4. *Competencia matemática y las otras competencias. Conexiones.*

El trabajo en cada uno de los grupos aparece reflejado en los documentos que exponemos a continuación.

1. Qué es y qué no es la competencia matemática

La respuesta a esta pregunta habría que buscarla en el contexto de origen del concepto: Europa, teniendo como objetivo estratégico llegar a ser “la economía basada en el conocimiento más competitiva y dinámica del mundo, capaz de tener un crecimiento económico sostenible con más y mejores trabajos y con una mayor cohesión social” (Consejo europeo de Lisboa, marzo de 2000), establece unos objetivos estratégicos que ponen el punto de mira en la educación. Se pretende un cambio educativo que permita al ciudadano su inclusión social, su preparación para el empleo y su satisfacción personal. En este sentido, la definición de competencia y su desglose en competencias básicas establecen una relación única con el modelo de sociedad europeo.

Situado el concepto en el contexto, el grupo de trabajo realizó un análisis comparativo de las definiciones de competencia que aparecen en distintos documentos: el elaborado por el grupo de trabajo de la Comisión Europea sobre competencias clave, la recomendación sobre este tema del parlamento europeo y algunas definiciones que aparecen en la legislación educativa y marcos teóricos para la evaluación de diagnóstico de algunas CCAA. Entre las estudiadas destacamos las siguientes:

Entre las estudiadas destacamos las siguientes:

- La competencia matemática es la aptitud de un individuo para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, alcanzar razonamientos bien fundados y utilizar y participar en las matemáticas en función de las necesidades de su vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo (Informe PISA).
- La competencia matemática consiste en la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral (Real Decreto de Enseñanzas Mínimas 1631/2006).

Se concluyó lo siguiente:

– En la definición del Real Decreto se menciona expresamen-



te dos contextos en la resolución de problemas: vida cotidiana y mundo laboral. Esta selección, por amplia que pueda considerarse la idea de vida cotidiana, limita el trabajo en otros contextos para los que se necesita ser competente, como el propio contexto matemático. Además corresponde al profesor, en su independencia pedagógica, decidir en qué contextos se hace hincapié a lo largo del proceso de aprendizaje de los alumnos.

- En la definición del R.D. se indica “utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático”. Consideramos que pone el énfasis en el sentido numérico y en la idea de alfabetización numérica.
- La definición de PISA es más sencilla y clara, redactada en términos de objetivos: indica acciones con verbos en infinitivo como identificar, comprender, alcanzar, utilizar, participar,... Esto permite identificar las subcompetencias que faciliten el diseño de actividades y la evaluación del desarrollo de las competencias. Como no alude a contenidos permite la mejor selección del currículo y tampoco alude a contextos concretos, dejando a los docentes la decisión del peso que a los distintos contextos se le de en función de las características de los alumnos.
- En definitiva, el grupo de trabajo ha considerado más operativa para trabajar la definición de PISA de competencia matemática que la definición del Real Decreto.

La competencia debe ser considerada una capacidad que se pone de manifiesto en la práctica y por ello puede ser definida por los procesos que se ponen en juego. En este sentido creemos que la Administración educativa tiene que definir la competencia matemática en términos de subcompetencias con sus indicadores correspondientes para facilitar la comprensión del concepto a los docentes. Este grupo de trabajo

considera que las tres dimensiones determinadas en el marco teórico de la prueba de evaluación de diagnóstico de Andalucía son insuficientes y parecen más adecuadas las subcompetencias propuestas por PISA.

Conviene hacer hincapié en los centros educativos en la distinción entre área de matemáticas y competencia matemática y que esta última es una competencia básica. Esto significa que para su desarrollo se necesita la implicación y contribución de todas las áreas de conocimiento.

La introducción del concepto de competencia matemática en el currículo ha supuesto una serie de cambios:

- Se pone el énfasis en los contextos de utilización de lo aprendido.
- Cambio en el modo de evaluación y su trascendencia en términos de titulación y promoción, de tal manera que rendimientos académicos buenos en la evaluación por objetivos no significa necesariamente desarrollo de la competencia matemática.
- Para que el alumno sea capaz de transferir lo aprendido a otras situaciones es necesario un cambio metodológico.

Por ello sugerimos las siguientes orientaciones metodológicas:

- El desarrollo de la capacidad de comunicación de resultados matemáticos necesita el establecimiento de diálogos entre el profesor y los alumnos y entre los alumnos.
- Las inquietudes de los alumnos deberán ser escuchadas para definir actividades y contextos de aplicación de tareas.
- Potenciar la realización de tareas abiertas y con estrategias de solución no predefinidas.
- Reivindicar el papel del profesor como guía del aprendizaje frente al profesor depositario del conocimiento.
- Evitar la presentación de las matemáticas como un conocimiento terminado y promover la construcción de conceptos así como convertir las matemáticas en objeto de discusión.



Conferencia del Dr. D. Jesús M^a Goñi



- Trabajar contextos variados, evitando tareas en las que el contexto aparezca de modo anecdótico.
- Emplear diversos recursos y materiales.
- Las tareas o actividades propuestas deben involucrar varias subcompetencias.

Recomendaciones

A la Administración educativa

Para facilitar al profesorado la programación por competencias, el lenguaje (subcompetencia, descriptores, unidades de competencia,...) tendría que unificarse y establecer indicadores de las subcompetencias para unificar la evaluación.

Promover un cambio de cultura de trabajo sobre planificaciones didácticas, no basadas en la inspección sino en el asesoramiento y la formación.

Solicitar un plan de formación en desarrollo de competencias básicas realista, basado en tiempos y formas adecuadas.

Es necesaria la voluntad de la administración para coordinar el desarrollo de los indicadores de las subcompetencias y el establecimiento de niveles de desarrollo en primaria y secundaria.

A la Federación

Animar al profesorado de primaria a participar en cuantos encuentros se promuevan para el trabajo sobre competencias.

Fomentar e incentivar iniciativas encaminadas a desarrollar propuestas curriculares.

Liderar la elaboración de una propuesta de currículo por

competencias que sirva de referencia no vinculante.

A las editoriales

Echamos en falta materiales que desarrollen la competencia matemática.

Al profesorado

La planificación por competencias tiene que realizarse en los departamentos y centros educativos. No puede venir de la administración, para no perder independencia pedagógica y para que las propuestas no se tomen por irrelevantes. Tampoco puede provenir exclusivamente de los libros de texto porque podría aplicarse la planificación de forma irreflexiva.

2. Cómo medir si los alumnos son o no competentes

El enfoque curricular

El enfoque curricular por competencias constituye un marco que afecta a los objetivos, contenidos, metodología y evaluación.

Si se pretende la evaluación del desarrollo de las competencias se necesitan instrumentos a medio y largo plazo. En el trabajo cotidiano, no se trata tanto de medir el desarrollo de cada una de ellas como de tenerlas en cuenta en todo el proceso de planificación, aprendizaje y evaluación. La elaboración de diferentes indicadores del desarrollo de competencias facilitaría la tarea de la evaluación.



Conferencia del Dr. D. Luis Rico

Las pruebas diagnóstico

Los resultados de las pruebas diagnóstico (autonómicas, nacionales, PISA...) han de ser un punto de partida para reflexionar sobre el trabajo en el aula. Los ítems de estas pruebas no son el referente fundamental para utilizarlas como tareas de aprendizaje y evaluación en el aula. Aspectos muy importantes como trabajo en equipo, utilización de las TIC, comunicación oral... no se evalúan en estas pruebas.

Cambios del currículo

El análisis de las medidas de evaluación está muy condicionado por un conjunto de cambios en todos los elementos del currículo:

- En el área del contenido, seleccionar desde la perspectiva de una funcionalidad social.
- En el área de la metodología, propiciar la diversificación de tareas:
 - Resolución de problemas
 - Trabajos por proyectos
 - Trabajos en grupo
 - Búsqueda y selección de información
 - Informes escritos
 - Exposiciones orales
- En el área de las expectativas, disminuir el énfasis en el aprendizaje de contenidos y dirigirlo hacia los procesos y la transferibilidad.
- En el área del diseño de las tareas de aprendizaje y evaluación:
 - Utilizar contextos variados y problemas auténticos.
 - Priorizar las conexiones frente a la atomización.

- Trabajar diferentes contenidos simultáneamente.
- Interdisciplinariedad con otras áreas.
- Ser resolubles a partir de diferentes estrategias.
- Incorporar recursos tecnológicos.
- En el área de la evaluación en el aula,
 - las pruebas escritas y puntuales sólo permiten llegar a algunas de las competencias. Será necesario utilizar diferentes instrumentos de evaluación adecuados a la diversidad de tareas realizadas y que nos permitirán una observación más amplia de las competencias.
 - El sentido de la evaluación no tiene que ser siempre profesor-alumno. La autoevaluación y la coevaluación también contribuyen a la formación del alumno por competencias.
 - Cualquier evaluación tiene que retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
 - En el marco de las competencias, es de vital importancia tener en cuenta la evaluación relativa y no sólo la evaluación absoluta.
 - Se debe dar más importancia a la evaluación cualitativa frente a la cuantitativa.

Propuestas

Crear una base de datos de referencia sobre tareas, indicadores de desarrollo de las competencias e instrumentos de evaluación:

- Seleccionar y clasificar tareas ya elaboradas.
- Crear baterías de tareas en contexto. Estas tareas deben ir acompañadas de orientaciones y criterios de evaluación.

Se debe informar y formar al profesorado, siempre teniendo en cuenta su punto de partida y sus expectativas.





3. Desarrollo de la competencia matemática: Tareas

La aparición del nuevo marco normativo de la LOE resalta la importancia en los aprendizajes del alumnado como grado de adquisición de las competencias básicas. Añade la complejidad de entender que los aprendizajes se consiguen no desde las áreas de conocimiento tradicionales, sino desde el trabajo que se debe realizar en los centros escolares para que el alumnado sea competente. En este sentido, se presenta un panorama en el que es necesario reflexionar libremente y atreverse, incluso, a cuestionar modelos vigentes presentes en la propia organización del centro, en tiempos, espacios y recursos, de los equipos docentes y/o departamentos didácticos, las programaciones docentes y la definición, temporalización y secuenciación de las tareas con las que se interviene.

Dado que la palabra tarea es una palabra de uso común en la vida docente, en este documento se tratará como una propuesta de trabajo cuyo análisis y diseño se intenta definir.

Las tareas deben ser planeadas en un marco general de referencia que necesariamente se debe tener en cuenta. No debe entenderse que ante cualquier tarea el docente se enfrente a una relación exhaustiva de estos factores, pero se deben tener presentes para conseguir una dinámica de propuestas de tareas coherente y organizada. Este marco de referencia debe contemplar:

- Objetivos de la etapa, que provoquen la coordinación de la evolución de los aprendizajes.
- Objetivos específicos que persigue.
- Competencias a cuyo desarrollo contribuye.
- Contexto en el que se propone.
- Metodología y organización del aula.
- Recursos que se utilizan y que adquieren gran relevancia.
- Criterios de evaluación de la tarea, necesarios para observar el grado de consecución de los objetivos propuestos.
- Contenidos previos necesarios para el desarrollo de la tarea.
- Contenidos que va a tratar.

- Temporalización y secuenciación.
- Entorno escolar, que implique la colaboración con otros departamentos para buscar contextos, encontrar conexiones, reconocer contenidos comunes...

De todas formas, en una dinámica de trabajo habitual, si queremos que la tarea educativa que se propone contribuya a la adquisición de las competencias básicas por parte del alumnado, los siguientes aspectos son fundamentales:

- Contexto.
- Contenidos.
- Recursos.
- Competencias.

Contexto

El contexto es imprescindible para desarrollar la competencia matemática porque pone de manifiesto la necesidad y funcionalidad de la matemática que subyace en la tarea.

El contexto debe ser relevante personal y socialmente, en el sentido de que las propuestas extraídas de la realidad cotidiana cercanas al alumnado o de importancia para su entorno social potenciarán aprendizajes más significativos.

La variedad de contextos (personal, educativo, social, profesional...) aportará riqueza a la secuenciación de propuestas y permitirá acercar la realidad al alumnado y que la realidad del alumnado se acerque a la tarea de contenido matemático.

Contenidos

La tarea debe especificar qué contenidos se trabajan y cuáles son precisos que se hayan trabajado previamente. Entendemos que son preferibles tareas que permitan integrar contenidos diversos y las que faciliten que los aprendizajes se puedan transferir a diferentes contextos.

Recursos

Consideramos imprescindible el uso de recursos variados, tanto materiales como metodológicos, ya que permiten movilizar capacidades y desarrollar competencias que de otra forma no se trabajarían.

La utilización de recursos variados y, en la medida de lo posible, cercanos al alumnado, facilitará gestiones de aula, tiempos y espacios novedosos, y permitirá entender en su justa medida el tipo de actividad que el alumnado desarrolla.

Entre los recursos materiales, consideramos destacar como imprescindibles para sean integrados eficazmente en las tareas educativas, y siempre desde las inherentes particularidades

de los diferentes niveles educativos, los siguientes:

- Calculadora.
- TIC.
- Recursos manipulables.
- Recursos del entorno: prensa, ciudad...

Competencias

La tarea debe tener en cuenta las distintas competencias que va a desarrollar. En nuestro caso, considerar que la tarea debe contribuir al desarrollo del resto de competencias (según el documento de la LOE: Competencia lingüística, Competencia de conocimiento e interacción con el mundo físico, Tratamiento de la información y competencia digital, Competencia social y ciudadana, Competencia de aprender a aprender, Competencia cultural y artística, Competencia de autonomía e iniciativa personal) añadirá un mecanismo de reflexión que aporte riqueza a la propuesta de trabajo.

Debemos considerar, además, como pautas a tener en cuenta el grado de contribución a la adquisición de lo que podemos entender como subcompetencias matemáticas (podemos tener en cuenta diferentes definiciones, pero hemos considerado como referencia común las detalladas en PISA 2006) y el tipo de procesos cognitivos que el alumnado pone en juego cuando realiza la tarea (o grupos de competencias, tal y como se denomina en PISA 2006).

Subcompetencias		Procesos cognitivos
Pensar y razonar	↔	Reproducción Reflexión Conexión
Argumentar		
Comunicar		
Modelizar		
Plantear y resolver problemas		
Representar		
Utilizar operaciones y lenguaje técnico, formal y simbólico		
Emplear material y herramientas de apoyo		

Entendemos que el análisis de los diferentes aspectos planteados puede ser un buen marco de referencia, en general, para realizar propuestas que contribuyan a la adquisición de la competencia matemática. No es el momento de indicar si actividades habituales en nuestros centros son desechables en beneficio de otras, o si determinadas actividades son inadecuadas, aunque una buena reflexión podrá indicar qué propuestas son las más adecuadas. Cada cual, según su función, estimará si este patrón puede tenerlo en cuenta tanto para planificar la programación de un curso o etapa, para elaborar material de aula, como para analizar en su conjunto el grado en que se han tratado cada uno de los contenidos, por ejemplo; pero sí tenemos claro que tareas que contribuyan a la



Acto de clausura del Seminario

adquisición de la competencia matemática deben ser planteadas en estos términos y que la observancia de estas indicaciones servirán para potenciar el grado de adquisición de las competencias o subcompetencias, es decir, los aprendizajes.

4. Competencia matemática y las otras competencias. Conexiones

Independientemente del enfoque o definición que tomemos de competencia, el área de matemáticas, creemos, que tiene un importante papel en el desarrollo y consecución de todas las competencias básicas, no sólo de la competencia matemática. En esta parte del documento trataremos sobre las matemáticas y las competencias básicas, excluida la competencia matemática por considerar que ésta es merecedora de atención específica en estudios diferenciados e independientes.

Las competencias básicas deben ser trabajadas desde todas las áreas de educación primaria y secundaria obligatoria, incluida la competencia matemática. Consideramos que el estudio de lo que otras materias diferentes a las matemáticas pueden aportar a la competencia matemática debe ser tratado por los especialistas correspondientes a cada materia, por tanto el enfoque que le vamos a dar al documento es en la dirección del área de matemáticas hacia las competencias básicas.

La educación matemática contribuye al desarrollo del resto de las competencias básicas a lo largo de la educación obligatoria. En especial, consideramos que la contribución al desarrollo de la competencia digital debe comenzar ya en la Educación Infantil.

El documento irá estructurado de manera que cada competencia básica seguirá el mismo esquema: primero se darán



Exposición de las conclusiones por los relatores

indicaciones metodológicas que desde el área de matemáticas contribuyen al desarrollo de la competencia, en segundo lugar se presentarán los aprendizajes específicos que consideramos más relevantes desde el área de matemáticas, entendiendo que en este apartado consideramos no sólo aprendizajes, sino también capacidades, procesos, objetivos, contenidos, actitudes, sentimientos, etc.; en tercer lugar sugeriremos qué recursos pueden ser apropiados para cada competencia.

Entendemos que ideas tales como “tareas”, “evaluación de competencias”, etc, asociadas a las competencias básicas pueden aparecer de alguna manera en el presente documento.

Aportación del área de matemáticas al resto de competencias básicas.

Competencia lingüística

Metodología

- Potenciar la realización de actividades de expresión y comprensión oral
- Realizar actividades partiendo de documentos escritos y al revés, desde exposiciones orales hacer actividades escritas.
- Fomentar la realización de trabajos para comunicar.
- Realizar actividades de comprensión lectora.
- Asociar a cada actividad o tarea la expresión oral y escrita.

Aprendizajes

- Matematizar textos (literatura, prensa, comics, etc).
- Introducir temas o actividades matemáticas a partir de textos novelados.
- Modelizar situaciones a partir de frases o textos cortos.
- Inventar problemas o relatos que respondan a algún elemento matemático.
- Reelaborar definiciones.

Recursos

- Textos de literatura y matemáticas.

Competencia conocimiento e interacción con el mundo físico

Metodología

- Uso del método ensayo-error.
- Experimentación con materiales educativos.
- Potenciar la realización de tareas de modelización procedentes del mundo físico y natural.

Aprendizajes

- Conjeturar y refutar. Comprobar. Generalizar. Probar.
- Búsqueda de regularidades por analogía.
- Utilizar conocimientos matemáticos para analizar, interpretar de forma crítica y ética información de hechos relacionados con la realidad (consumo, etc).

- Usar contextos que partan de la realidad física y natural adecuados a todos los bloques de contenidos.
- Usar códigos de representación, como el de las funciones y gráficas.
- Hacer estimaciones, medidas, valoración de las soluciones de problemas desde el punto de vista de la realidad.
- Medida de la incertidumbre.
- Planificar y resolver problemas relacionados con el mundo físico y natural.

Recursos

- Los propios del laboratorio y taller de matemáticas.

Competencia digital y tratamiento de la información

Metodología

- Fomentar la búsqueda de información contextualizada en cualquier medio como punto de partida para la realización de tareas.
- Producir e interpretar información contextualizada.
- Realizar actividades de comunicación de la información en formato digital o no digital.

Aprendizajes

- Uso de las matemáticas para valorar críticamente la información.
- Uso eficiente y crítico de la calculadora y software matemático que incida en el aprendizaje de los procesos matemáticos, en el desarrollo de las actividades y resolución de problemas, usando el más adecuado.
- Uso de la estadística como herramienta fundamental para la cuantificación de la información.
- Uso de técnicas matemáticas para representar la información, sintetizar y obtener conclusiones.
- Uso de representaciones y estructuras matemáticas que faciliten la comprensión de los medios o programas digitales.

Recursos

- Software matemático.
- Recursos educativos matemáticos disponibles en Internet.
- Calculadoras.
- Prensa.
- Información en todos sus soportes.

Competencia social y ciudadana

Metodología

- Fomentar el trabajo cooperativo. Trabajo en grupo.
- Uso de una metodología participativa y crítica.
- Uso del error como método educativo.
- Realizar proyectos relacionados con la realidad social y el entorno más cercano al alumnado, con tratamiento interdisciplinar.

Aprendizajes

- Usar técnicas matemáticas para capacitar al alumnado a entender los mensajes de la publicidad.
- Utilizar las matemáticas para interpretar y comprender los sistemas electorales y prácticas democráticas.
- Aprovechar los criterios científicos de la estadística y la probabilidad para predecir y tomar decisiones en contextos sociales.
- Desarrollar capacidades, tales como pensar, argumentar, razonar, etc, como herramienta básica para la toma de decisiones como ciudadano.
- Usar herramientas matemáticas para interpretar, modelizar, resolver problemas, etc, que partan de realidades y problemáticas sociales.

Recursos

- Publicidad en todos los medios (TV, prensa, Internet, folletos, etc).
- Información y datos sociales y ciudadanos en cualquier soporte.
- Material audiovisual.

Competencia cultural y artística

Metodología

- Aprovechar la diversidad cultural matemática.
- Uso de la historia de las matemáticas.
- Usos culturales de la medida, la música, etc.
- Usar elementos arquitectónicos cercanos.
- Uso de procesos creativos relacionados con las matemáticas.

Aprendizajes

- Utilizar la geometría como base para la comprensión del hecho artístico.
- Entender que la actividad matemática es fundamental para comprender el desarrollo cultural de los pueblos.
- Valorar las matemáticas como hecho cultural.
- Realizar el proceso creativo en la resolución de problemas, demostraciones, presentación de trabajos, realización de trabajos geométricos, etc.
- Cultivar la sensibilidad y la creatividad, el pensamiento divergente, la autonomía y el apasionamiento estético en los procesos matemáticos.

Recursos

- Materiales de matemáticas y arte, matemáticas y música, etc.
- Fotografía matemática, vídeos de Escher, vídeos matemáticos, etc.
- Visita de exposiciones relacionadas con las matemáticas.
- Paseos y rutas matemáticas.

Competencia de aprender a aprender

Metodología

- Hacer resúmenes, mapas conceptuales, organizarse, planificarse, etc, en definitiva desarrollar técnicas de estudio.
- Hacer explícitos los procesos de resolución de problemas o tareas por parte del que los realiza y del que no los realiza.
- Fomentar el hábito de autopreguntarse y reflexión, y de todo aquello que ayude al alumnado a conseguir la autorregulación.

Aprendizajes

- Desarrollar estrategias heurísticas para la resolución de problemas.
- Diferenciar los conocimientos matemáticos tales como convenios, hechos, algoritmos, procedimientos, etc y asociarles el tipo de aprendizaje (memorización, procesos, etc).
- Generar confianza, perseverancia y motivación de cara al propio aprendizaje.
- Reconocer los diferentes tipos de aprendizaje usando la técnica adecuada para su aprehensión.

Recursos

- Materiales de técnicas de estudio.

Competencia autonomía e iniciativa personal

Metodología

- Uso del debate para potenciar la iniciativa personal.
- Proponer la realización de trabajos y su posterior exposición cumpliendo el plazo de entrega.

- Realizar tareas multinivel para generar confianza en el aprendizaje.
- Poner tareas en las que el plazo de entrega y resolución sea progresivo en el tiempo.
- Proponer la realización de proyectos o trabajos cuyo tema y diseño sea elegido por el alumnado.
- Promover la intervención del alumnado en alguna o todas las fases de la realización y diseño de proyectos o trabajos.
- Planificar la gestión de algunos aspectos del aula conjuntamente con el alumnado.

Aprendizajes

- Saber plantear problemas.
- Enfrentar al alumnado con la resolución de problemas o situaciones abiertas con diferentes soluciones.
- Saber enfrentarse a retos, situaciones o proyectos que requieran iniciativa personal, creatividad, capacidad emprendedora, etc.
- Hacer pequeños trabajos de investigación.
- Saber afrontar la incertidumbre.

Recursos

- Folletos de viajes.
- Documentación adecuada a los proyectos a realizar. ■

Nota.- Las fotografías del presente artículo han sido realizadas por
Iolanda Guevara

