

CUADERNOS DE EDUCACIÓN

DE CANTABRIA

5

Las competencias básicas en el área de Matemáticas

Luz Gutiérrez Ocerín
Ezequiel Martínez Rosales
Teresa Nebreda Saiz



**GOBIERNO
de
CANTABRIA**

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

PRESENTACIÓN

A raíz de la reflexión abierta en distintos organismos internacionales en los últimos años (OCDE, UE...), sobre la necesaria formación que deben adquirir las personas a lo largo de su vida, para que puedan ser ciudadanos/as activos y participativos en la nueva sociedad del conocimiento, se han hecho algunas recomendaciones que, en esencia, consisten en la necesidad de que las personas adquieran y desarrollen una serie de competencias que se consideran básicas o claves para desarrollar un aprendizaje permanente.

La Consejería de Educación, en el marco de la implantación y desarrollo de la LOE y el currículo de Cantabria, comenzó en el curso 2006/07 un proceso que se ha plasmado en acciones de diversa índole (congresos, acciones de formación permanente del profesorado, publicaciones...), que ha tenido como finalidad dinamizar e impulsar los cambios que se hacen necesarios a la hora de abordar, por parte de la comunidad educativa, el nuevo contexto educativo. Uno de estos cambios ha sido, indudablemente, la introducción de las competencias básicas como elemento central del currículo, que, lejos de ser una cuestión meramente formal o rutinaria, nos debe servir para desarrollar en nuestro alumnado la formación que requiere la sociedad del siglo XXI: una formación integral, dotada de sentido crítico no sólo para comprender, sino también para actuar de manera adecuada ante los complejos problemas del mundo en que vivimos y que capacite a las personas para transformar la información en conocimiento y aprender a lo largo de la vida.

La sociedad actual demanda de los docentes tareas más complejas que las que podríamos denominar “clásicas”: explicar con claridad y evaluar con objetividad. Su función actual desborda tales tareas y se amplía hasta alcanzar la gestión de aquellos aspectos organizativos y curriculares que faciliten y provoquen aprendizajes relevantes y verdaderamente funcionales para la vida de los estudiantes.

Es por ello crucial asumir que la formación de las nuevas generaciones se vincula intensamente con el desarrollo de las competencias básicas. En este momento histórico, la educación se relaciona más que nunca con el desarrollo de la mente que aprende; con el desarrollo de capacidades y actitudes positivas hacia el aprendizaje y hacia la experimentación reflexiva y fundamentada.

En la presentación del Cuaderno de Educación 2 (“Las competencias básicas y el currículo: orientaciones generales”) dejábamos la puerta abierta al trabajo que en este sentido, debía seguir desarrollándose entre el profesorado y los centros. Es aquí donde se insertan las propuestas didácticas de este cuaderno, fruto de la labor de un grupo de docentes de Matemáticas de Cantabria, y claramente ligadas a los contextos concretos del área, a las metodologías didácticas y a los procesos de evaluación necesarios para incorporar el enfoque de competencias básicas a la práctica educativa diaria, y en concreto a la enseñanza de la Matemática.

ROSA EVA DÍAZ TEZANOS

Consejera de Educación del Gobierno de Cantabria

5

CUADERNOS DE EDUCACIÓN
DE CANTABRIA

Las competencias básicas
en las área de Matemáticas

Luz Gutiérrez Ocerín
Ezequiel Martínez Rosales
Teresa Nebreda Saiz

Edita: Consejería de Educación de Cantabria
© de la presente edición: Consejería de Educación de Cantabria
© del texto: Luz Gutiérrez Ocerín, Ezequiel Martínez Rosales y Teresa Nebreda Saiz
D. Legal: SA-451-2008
ISBN: 978-84-95302-29-8

ÍNDICE

1. Introducción: las competencias básicas en el currículo.	5
2. La ciencia matemática y la competencia matemática.	9
3. Contribución de la matemática al desarrollo de las competencias básicas.	15
4. El currículo de Matemáticas de la Educación Obligatoria desde la perspectiva del trabajo por competencias.	19
4.1. Los objetivos de Matemáticas y las competencias básicas.	19
4.2. El desarrollo de los contenidos desde un enfoque de competencias básicas: una ejemplificación en 1º de la ESO.	24
4.3. Metodologías didácticas y adquisición de competencias básicas.	26
4.4. El nuevo sentido de la evaluación en un enfoque de competencias.	27
5. Orientaciones y ejemplos para la práctica.	33
5.1. Pautas y criterios para la selección y diseño de tareas.	33
5.2. Propuesta de actividades para Educación Primaria.	37
5.3. Propuesta de actividades para Educación Secundaria Obligatoria.	44
6. Referencias bibliográficas.	61



1 Introducción: las competencias básicas en el currículo

LAS COMPETENCIAS BÁSICAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

La Ley Orgánica de Educación (LOE) expone en su Preámbulo que uno de los fines más importantes del sistema educativo es:

“Fomentar el aprendizaje a lo largo de toda la vida implica, ante todo, proporcionar a los jóvenes una educación completa, que abarque los conocimientos y las competencias básicas que resultan necesarias en la sociedad actual, que les permita desarrollar los valores que sustentan la práctica de la ciudadanía democrática, la vida en común y la cohesión social, que estimule en ellos y ellas el deseo de seguir aprendiendo y la capacidad de aprender por sí mismos.”

Se destaca, por tanto, la necesidad de promover una educación orientada a lograr que los alumnos se conviertan en personas capaces de integrarse en el mundo actual y, también, después de haber adquirido las competencias básicas en su etapa escolar obligatoria, ser capaces de continuar aprendiendo a lo largo de toda su vida.

En ese marco, el nuevo currículo básico establecido por el MEC, así como el de la Comunidad Autónoma de Cantabria, apuestan por una orientación de la enseñanza obligatoria hacia el desarrollo de competencias básicas, tomando como referentes las propuestas en esta materia realizadas en los últimos años por la OCDE y la Unión Europea. Ese planteamiento pretende responder a las nuevas demandas que la actual sociedad de la información y del conocimiento dirige a la educación, distintas de las tradicionales y más relacionadas con la vida cotidiana de la ciudadanía y con el desarrollo de capacidades y habilidades realmente útiles para desenvolverse de forma autónoma y desarrollar un proyecto de vida.

En el nuevo currículo de las etapas de la enseñanza obligatoria (Primaria y ESO) las competencias básicas ocupan un papel determinante, apareciendo como un elemento orientador para la selección del resto de elementos curriculares (objetivos, contenidos, criterios de evaluación) y, por lo tanto, como un elemento nuclear de los proyectos educativos y curriculares, y, en última instancia, de las programaciones didácticas de todas las áreas y materias del currículo.

El proyecto de la OCDE, denominado *Definición y Selección de Competencias* (DeSeCo), referente básico del enfoque comprensivo de las competencias básicas, entiende éstas como:

“... la capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada. Supone una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz.”

¹ Real Decreto 1513/2006 para Primaria (BOE, 8 de diciembre 2006) y Real Decreto 1631/2006 para Secundaria Obligatoria (BOE 5 de enero 2007).

En base al marco teórico establecido por DeSeCo, y partiendo de la propuesta realizada por la Unión Europea, el MEC ha establecido las ocho competencias básicas de la enseñanza básica para el conjunto del Estado:

- 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 para aprender a aprender.
- Competencia social y ciudadana.
- Autonomía e iniciativa personal.
- Competencia cultural y artística.

El planteamiento de la actividad educativa desde las competencias básicas exige un nuevo enfoque que afecta a todos los ámbitos de la acción educativa. En el caso del currículo actual, supone que tanto la formulación de los objetivos, como los contenidos y, sobre todo, los criterios de evaluación deben alcanzar una nueva dimensión que dé respuesta al objetivo de enseñar a adquirir las competencias básicas.

La incorporación de las competencias básicas al currículo tiene sin duda implicaciones importantes para las prácticas educativas, que han de afectar a las metodologías didácticas, a las estrategias de evaluación y la propia organización escolar. En el cuadro siguiente se recogen algunos de esos principios básicos:

Principios pedagógicos que subyacen al enfoque basado en las competencias

- La pretensión central del dispositivo escolar no es transmitir informaciones y conocimientos, sino provocar el desarrollo de competencias básicas.
- El objetivo de los procesos de enseñanza no ha de ser que los alumnos aprendan las disciplinas, sino que reconstruyan sus modelos mentales vulgares, sus esquemas de pensamiento.
- Provocar aprendizaje relevante requiere implicar activamente al estudiante en procesos de búsqueda, estudio, experimentación, reflexión, aplicación y comunicación del conocimiento.
- El desarrollo de las competencias fundamentales requiere focalizar en las situaciones reales y proponer actividades auténticas. Vincular el conocimiento a los problemas importantes de la vida cotidiana.
- La organización espacial y temporal de los contextos escolares ha de contemplar la flexibilidad y creatividad requerida por la naturaleza de las tareas auténticas y por las exigencias de vinculación con el entorno social.
- Aprender en situaciones de incertidumbre y en procesos permanentes de cambio es una condición para el desarrollo de competencias básicas y para aprender a aprender.
- La estrategia didáctica más relevante se concreta en la preparación de entornos de aprendizaje caracterizados por el intercambio y vivencia de la cultura más viva y elaborada.
- El aprendizaje relevante requiere estimular la metacognición de cada estudiante, su capacidad para comprender y gobernar su propio y singular proceso de aprender y de aprender a aprender.
- La cooperación entre iguales es una estrategia didáctica de primer orden. La cooperación incluye el diálogo, el debate y la discrepancia, el respeto a las diferencias, saber escuchar, enriquecerse con las aportaciones ajenas y tener la generosidad suficiente para ofrecer lo mejor de sí mismo.
- El desarrollo de las competencias requiere proporcionar un entorno seguro y cálido en el que el aprendiz se sienta libre y confiado para probar, equivocarse, realimentar, y volver a probar.
- La evaluación educativa del rendimiento de los alumnos ha de entenderse básicamente como evaluación formativa, para facilitar el desarrollo en cada individuo de sus competencias de comprensión y actuación.
- La función del docente para el desarrollo de competencias puede concebirse como la tutorización del aprendizaje de los estudiantes lo que implica diseñar, planificar, organizar, estimular, acompañar, evaluar y reconducir sus procesos de aprendizaje.

FUENTE: Pérez Gómez, A.I. (2007): Las Competencias Básicas: su naturaleza e implicaciones pedagógicas (Cuaderno de Educación nº 1.)

Este documento pretende contribuir a facilitar la incorporación de esos principios, en el marco de los nuevos currículos, a las programaciones didácticas y a las prácticas de aula del área de Matemáticas, proponiendo algunas pautas y orientaciones para el profesorado que imparte esta materia en las etapas de Educación Obligatoria.



2

La ciencia matemática y la competencia matemática

LAS COMPETENCIAS BÁSICAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

Antes de entrar en materia, y con el fin de ubicar adecuadamente nuestro trabajo, es preciso citar los referentes básicos de un currículo de matemáticas orientado a competencias básicas. Así, en los Currículos de Educación Primaria y Secundaria Obligatoria de Cantabria se puede leer la siguiente introducción al área de matemáticas:

“Las matemáticas son un conjunto de saberes y de prácticas asociados, en una primera aproximación, al uso reflexivo de los números y de las formas, y de los lenguajes que se van progresivamente completando hasta constituir un modo valioso de analizar situaciones variadas.

Permiten estructurar el conocimiento que se obtiene de la realidad, analizarla y lograr una información nueva para conocerla mejor, valorarla y tomar decisiones.

La mayor complejidad de las herramientas matemáticas que se sea capaz de utilizar permite, a su vez, el tratamiento de una gran variedad de situaciones y una información más rica. Por ello, a lo largo de la escolaridad básica, el aprendizaje de las matemáticas ha de ir dirigido a enriquecer sus posibilidades de utilización.

Se entienden así las matemáticas como un conjunto de cuestiones y problemas, de ideas y formas de actuar y de tecnologías simbólicas y organizativas que conllevan no sólo utilizar cantidades y formas geométricas, sino, y sobre todo, hacerse preguntas, obtener modelos e identificar relaciones y estructuras, de modo que, al analizar los fenómenos y situaciones que se presentan en la realidad, se puedan obtener informaciones y conclusiones que inicialmente no estaban explícitas.

Concebidas de esta forma, las matemáticas incorporan las características que les han sido tradicionalmente asignadas y que se identifican con la deducción, la precisión, el rigor, la seguridad, etc., pero son y aportan mucho más de lo que se deduce de estos términos. También son inducción, estimación, aproximación, probabilidad y tentativa, y mejoran la capacidad de enfrentarse a situaciones abiertas, sin solución única y cerrada.”

(Currículo de Educación Primaria de Cantabria)

“En su intento de comprender el mundo, todas las civilizaciones han creado y desarrollado herramientas matemáticas: el cálculo, la medida y el estudio de relaciones entre formas y cantidades han servido a los científicos de todas las épocas para generar modelos de la realidad.

Las matemáticas, tanto histórica como socialmente, forman parte de nuestra cultura y los individuos deben ser capaces de apreciarlas. El dominio del espacio y del tiempo, la organización y optimización de recursos, formas y proporciones, la capacidad de previsión y control de la incertidumbre o el manejo de la tecnología digital, son sólo algunos ejemplos.

En la sociedad actual las personas necesitan, en los distintos ámbitos profesionales, un mayor dominio de ideas y destrezas matemáticas que las que precisaban hace sólo unos años. La toma de decisiones requiere comprender, modificar y producir mensajes de todo tipo y en la información que se maneja cada vez aparecen con más frecuencia tablas, gráficos y fórmulas que demandan conocimientos matemáticos para su correcta interpretación. Por ello, los ciudadanos deben estar preparados para adaptarse con eficacia a los continuos cambios que se generan.

Ahora bien, acometer los retos de la sociedad contemporánea supone, además, preparar a los ciudadanos para que adquieran autonomía a la hora de establecer hipótesis y contrastarlas, diseñar estrategias o extrapolar resultados a situaciones análogas. Los contenidos matemáticos seleccionados para esta etapa obligatoria están orientados a conseguir que todos los alumnos puedan alcanzar los objetivos propuestos y estén preparados para incorporarse a la vida adulta. Por lo cual, se deberán introducir las medidas que en cada caso sean necesarias para atender a la diversidad de actitudes y competencias cognitivas del alumnado de la etapa”.

(Currículo de Educación Secundaria de Cantabria)

Por su parte, el MEC define así la competencia matemática:

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.

Finalidades: *Utilización, de forma espontánea, de los elementos matemáticos y formas de argumentar y razonar en los ámbitos personal, social y laboral, así como su uso para interpretar y producir información, para resolver problemas provenientes de situaciones cotidianas y del resto de campos de conocimiento y para tomar decisiones.*

Conocimientos: *Conocimiento y comprensión de los elementos matemáticos y de las operaciones y relaciones básicas.*

Destrezas: *Destrezas necesarias para aplicar principios y procesos matemáticos básicos en situaciones cotidianas del ámbito personal, social y laboral. Análisis y producción de información de contenido matemático proveniente de cualquier campo.*

Actitudes: *Actitud positiva basada en el respeto de la verdad y en la búsqueda de la certeza a través del razonamiento.*

Ministerio de Educación y Ciencia (2006): Currículo y competencias básicas. Documento de trabajo.

Como podemos ver, tanto la orientación del currículo como el propio concepto de competencia matemática están íntimamente relacionados con **el punto de vista funcional de las matemáticas**, que según el Proyecto DeSeCo - OECD (2002) tiene que ver con las matemáticas como “modo de hacer”, la utilización de herramientas matemáticas, el conocimiento matemático en funcionamiento y el conocimiento crítico que permita la aplicabilidad del mismo.

La competencia matemática cobra realidad y sentido en la medida que los elementos y razonamientos matemáticos son utilizados para enfrentarse a aquellas situaciones cotidianas que los precisan. La propuesta de competencia matemática, sin dejar de lado el carácter formativo del área, acentúa su carácter instrumental y de puesta en práctica, es decir, un enfoque integrado de la misma que le hace ser reconocida en otras áreas y materias del currículo. Su capacidad para producir mensajes de forma concisa y sin ambigüedades ha hecho que su uso se haya extendido a todos los ámbitos de la sociedad, la intención es,

pues, que los estudiantes se conviertan en personas capaces de hacer uso funcional de los conocimientos matemáticos.

Como dice K. Devlin (cit. Alsina, 2004), “...el objetivo de la educación matemática debe ser preparar ciudadanos educados y no una pobre imitación de una calculadora de 30 €”. En palabras de Niss, M. (1999, cit. González Mari, 2004), “Tener **competencia matemática** significa: **poseer habilidad para comprender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de contextos intra y extra matemáticos y situaciones en las que las matemáticas juegan o pueden tener un protagonismo**”

Cualquier definición de competencia matemática plantea aplicar las matemáticas en un **contexto real**, es decir, en el entorno natural, social y cultural donde vivimos. Desde las matemáticas debemos educar para que las personas puedan beneficiarse de la cultura matemática para actuar, lo mejor posible, en este mundo real que es su mundo. Actuar a nivel personal, social y profesional tanto en el presente inevitable como en el futuro previsible.

Pongamos un ejemplo de lo que hablamos:

En el segundo ciclo de la Educación Primaria el alumno adquiere el dominio del algoritmo de la multiplicación que le permite calcular 4×26 . El dominio de tal algoritmo no lleva aparejado la adquisición de competencia alguna, sin que esto signifique una pérdida de relevancia de tal automatismo, que es, por otro lado, imprescindible.

Si ese mismo alumno es capaz de averiguar el número de fotos que hay en un álbum de 26 páginas en las que hay 4 fotos en cada página, estará mostrando cierta competencia en Matemáticas, pero ésta se encuentra muy lejos de las “competencias básicas”.

Si el alumno es capaz de responder sobre el número de álbumes de esas características necesarios para incluir una colección de 895 fotografías, estará mostrando un mayor nivel de competencia.

Si, por último, es capaz de decidir acerca de si es posible colocar ese número de fotos en álbumes de 4×26 (fotos por página \times número de páginas) y en álbumes de 3×32 (fotos por página \times número de páginas), –cámbiese 895 por 896 si se desea que sea par –, sin que sobre ninguna foto ni que queden huecos en los álbumes, el alumno estará mostrando, en ese contexto, un nivel de competencia propio de la “competencia básica” en Matemáticas.

Podría, incluso, superarse el nivel de la competencia básica si se incluyeran los precios de cada uno de los álbumes, y se preguntara al alumno por la distribución que minimiza el gasto.

En definitiva, nuestra tarea pasa por promocionar el uso funcional del conocimiento matemático en situaciones propias del entorno natural, social y cultural de los alumnos. Si la propuesta educativa plantea tomar la resolución de problemas como motor de los procesos de enseñanza y aprendizaje, será preciso combinar bien lo que son los referentes reales y lo que es poner en juego las estrategias de resolución, pero sin disfrazar o camuflar problemas sino buscando su autenticidad.

Claudi Alsina, en su artículo “Geometría y Realidad”, pone el siguiente ejemplo:

“La ley del movimiento de un cuerpo está expresado por la función $e = t^4 + 2t^3 + 2t^2$. Hallar en qué intervalos de tiempo el móvil avanza en un sentido o en el otro.”

¡Inadmisibile! Aunque aparentemente aparece un contexto físico de cuerpo móvil (¿es un robot?; ¿es una manzana?; ¿es un teléfono?), se nos da una función gratuita sin ningún sentido físico (si t se da en segundos ¿en qué se mide e ?)

Obsérvese otro ejemplo: “Una ventana tiene forma de cicloide. Calcular la superficie del cristal”. ¡Horror! Nunca nadie hizo una ventana cicloide...

Todo ello nos lleva a la necesidad de elegir problemas relevantes, con más significado y debidamente contextualizados. Un bonito ejemplo, tomado del proyecto PISA, es el problema siguiente:

“Ha conducido su coche y ha recorrido ya dos terceras partes del camino. El tanque de gasolina estaba lleno al empezar y ahora queda un cuarto de depósito. ¿Tiene algún problema?”

¡Magnífico! Aunque no existe referencia explícita al coche, al lugar, etc... el problema plantea una cuestión interesante y realista... y además está formulado para pensar.

Es importante, en fin, elegir problemas interesantes, relevantes significativamente y en contextos adecuados y realistas. Sólo así, la Matemática puede y debe contribuir a la adaptación al medio, el desarrollo de la autonomía intelectual y del pensamiento crítico, y la participación en la Cultura Matemática de nuestro alumnado.

A la consecución de esos fines contribuyen distintos aspectos, cuya naturaleza puede ser:

- Instrumental (conceptos, procedimientos, técnicas...).
- Formativa (razonamiento, espíritu crítico, autonomía...).
- Funcional (las matemáticas son útiles para dar respuesta a las necesidades socioculturales, científicas e individuales).

Es importante destacar la evidencia de que el mundo real no se presenta como un contexto matemático. La realidad natural es compleja y muestra todos sus componentes estrechamente interrelacionados; de ahí que hablemos de un currículo orientado al desarrollo de competencias.

La vida personal, las distintas situaciones y problemáticas sociales, el mundo laboral/escolar y la ciencia son contextos sobre los cuales podemos aprender e intervenir. Trabajar matemáticamente sobre situaciones reales supone una transformación de esa realidad: requiere una elaboración mental para comprenderla (modelización), que comprende la transformación del lenguaje ordinario en lenguaje matemático (matematización). Conviene que definamos y desarrollemos estos conceptos, pues es importante tenerlos en cuenta a la hora de diseñar tareas didácticas y para la evaluación.

Modelizar es saber estructurar un texto, **matematizar** y reinterpretar los resultados de esta matematización. En palabras de Henry O. Pollak (cit. Por Alsina, 2004) *“Cada aplicación de la matemática es usada para evaluar o entender o predecir algo que pertenece al mundo de la no matemática. Lo que caracteriza a la modelización es la atención explícita al principio del proceso, al ir desde el problema fuera del mundo matemático a su formulación matemática, y una reconciliación explícita entre las matemáticas y la situación del mundo real al final. A través del proceso de modelización se presta atención al mundo externo y al matemático y los resultados han de ser matemáticamente correctos y razonables en el mundo real”*.

Las **etapas de la modelización** son las siguientes:

1. Se identifica algo en el mundo real que queremos conocer, hacer o entender. El resultado es *una cuestión* en el mundo real.
2. Seleccionamos las circunstancias y datos sustanciales en la *cuestión* del mundo real e identificamos las relaciones entre ellos. El resultado es la identificación de *conceptos claves* en la situación del mundo real, obtenemos una versión sintetizada.
3. Proceso de **Matematización**:
 - 3.1. Traducimos la versión sintetizada a términos matemáticos y obtenemos una versión matemática de la cuestión. A esto llamamos un modelo matemático.
 - 3.2. Identificamos los apartados de la matemática que pueden ser relevantes para el modelo y consideramos sus posibles contribuciones.
 - 3.3. Usamos métodos matemáticos e ideas para obtener resultados. Así surgen técnicas, ejemplos interesantes, algoritmos, aproximaciones, soluciones...
4. Tomamos estos resultados y los trasladamos al principio. Tenemos entonces una teoría sobre la cuestión sintetizada.
5. Ahora debemos verificar la realidad. ¿Son los resultados prácticos, las respuestas razonables, las consecuencias aceptables?
6. Si la respuesta es sí, hemos tenido éxito. Entonces el siguiente trabajo, que es difícil pero extraordinariamente importante, es comunicar lo encontrado a sus usuarios potenciales.



3 Contribución de la matemática al desarrollo de las competencias básicas

LAS COMPETENCIAS BÁSICAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

Los contenidos matemáticos adquiridos de forma integrada y contextualizada no sólo proporcionan conocimientos, desarrollo de capacidades y adquisición de destrezas. Las situaciones didácticas en las que se trabaja tienen unas características particulares (ver en el capítulo 1 los principios pedagógicos que subyacen a un enfoque basado en competencia) que provocan, además, el desarrollo de un determinado esquema de valores y unas actitudes.

Estos contenidos matemáticos, aprendidos en estas condiciones particulares, no sólo proporcionan al alumnado competencia matemática sino que contribuyen de manera importante al desarrollo de otras competencias básicas. Conviene tener en cuenta esta contribución de la Matemática tanto a la hora de programar como de evaluar. En los Decretos de Currículo de primaria y de secundaria podemos encontrar estas aportaciones expresadas de la siguiente manera:

Comunicación lingüística

Comprender y producir textos que usen el código y el lenguaje matemático.

En todas las relaciones de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y en particular en la resolución de problemas, adquiere especial importancia la expresión tanto oral como escrita de los procesos realizados y de los razonamientos seguidos, puesto que ayudan a formalizar el pensamiento.

El lenguaje matemático es, en sí mismo, un vehículo de comunicación de ideas que destaca por la precisión en sus términos y por su gran capacidad para transmitir conjeturas gracias a un léxico propio de carácter sintético, simbólico y abstracto.

La incorporación de lo esencial del lenguaje matemático a la expresión habitual y la adecuada precisión en su uso.

<p style="text-align: center;">Matemática</p>	<p>Capacidad para utilizar distintas formas de pensamiento matemático, con objeto de interpretar y describir la realidad y actuar sobre ella.</p> <p>Los bloques de contenidos están orientados a aplicar aquellas destrezas y actitudes que permiten razonar matemáticamente, comprender una argumentación matemática y expresarse y comunicarse en el lenguaje matemático, utilizando las herramientas adecuadas, e integrando el conocimiento matemático con otros tipos de conocimiento para obtener conclusiones, reducir la incertidumbre y enfrentarse a situaciones cotidianas de diferente grado de complejidad.</p> <p>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, contribuyendo así a la adquisición de esta competencia.</p>
<p style="text-align: center;">El conocimiento y la interacción con el mundo físico</p>	<p>El desarrollo del pensamiento matemático hace posible una mejor comprensión y una descripción más ajustada del entorno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El desarrollo de la visualización (concepción espacial), mejora la capacidad del alumnado para hacer construcciones y manipular mentalmente figuras en el plano y en el espacio, lo que les será de gran utilidad para el empleo de mapas, planificación de rutas, diseño de planos, elaboración de dibujos, etc. • 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 cada vez más precisas sobre aspectos cuantificables del entorno. <p>La destreza en la utilización de representaciones gráficas para interpretar la información aporta una herramienta muy valiosa para conocer y analizar mejor la realidad.</p> <p>La modelización exige identificar y seleccionar las características relevantes de una situación real, representarla simbólicamente y determinar pautas de comportamiento, regularidades e invariantes, a partir de las que poder hacer predicciones sobre la evolución, la precisión y las limitaciones del modelo.</p>
<p style="text-align: center;">Tratamiento de la información y competencia digital</p>	<p>Destrezas de uso de los números, facilitando así la comprensión de informaciones que incorporan cantidades o medidas.</p> <p>La incorporación de herramientas tecnológicas como recurso didáctico para el aprendizaje y para la resolución de problemas.</p> <p>La utilización de los lenguajes gráfico y estadístico ayuda a interpretar mejor la realidad expresada por los medios de comunicación.</p> <p>La interacción entre los distintos tipos de lenguaje: natural, numérico, gráfico, geométrico y algebraico como forma de ligar el tratamiento de la información con la experiencia del alumnado.</p> <p>Facilita las destrezas relacionadas con la búsqueda, selección, recogida y procesamiento de la información procedente de diferentes soportes, el razonamiento de la información y la evaluación y selección de nuevas fuentes de información.</p>

Aprender a aprender	<p>Utilizar las herramientas matemáticas básicas o comprender informaciones que utilizan soportes matemáticos como requisitos para el aprendizaje.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>En la metodología del área están implícitas las estrategias que contribuyen a la competencia de aprender a aprender, (actividad creadora del alumnado, su labor investigadora, partir de los conocimientos que sobre un tema determinado ya poseen...) que le harán sentirse capaz de aprender, aumentando su autonomía y responsabilidad y compromiso personal.</p>
Social y ciudadana	<p>La utilización de las matemáticas para describir fenómenos sociales.</p> <p>El análisis funcional y la estadística aportan criterios científicos para predecir y tomar decisiones.</p> <p>Enfocar los errores cometidos en los procesos de resolución de problemas con espíritu constructivo, lo que permite de paso valorar los puntos de vista ajenos en plano de igualdad con los propios como formas alternativas de abordar una situación.</p> <p>Refuerzan la capacidad de trabajar en equipo: aceptación de puntos de vista ajenos a la hora de utilizar estrategias personales de resolución de problemas, el gusto por el trabajo bien hecho, el diseño y realización reflexiva de modelos materiales, el fomento de la imaginación y de la creatividad.</p>
Autonomía e iniciativa personal	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La planificación está aquí 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. • La evaluación periódica del proceso y la valoración de los resultados permite hacer frente a otros problemas o situaciones con mayores posibilidades de éxito. <p>Desarrollo de actitudes asociadas con la confianza en la propia capacidad para enfrentarse con éxito a situaciones inciertas.</p> <p>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 del área a esta competencia. Actitudes asociadas con la confianza en la propia capacidad para enfrentarse con éxito a situaciones inciertas, están incorporadas a través de diferentes contenidos del currículo.</p>
Cultural y artística	<p>Estudio de prácticas matemáticas de otras culturas (de numeración y de medición, por ejemplo). Referencia a figuras destacadas (hombres y mujeres) de la historia de las Matemáticas.</p> <p>El conocimiento matemático es expresión universal de la cultura.</p> <p>La geometría es parte integral de la expresión artística pues ofrece medios para describir y comprender el mundo que nos rodea y apreciar la belleza de las estructuras que ha creado.</p> <p>Cultivan la sensibilidad y la creatividad, el pensamiento divergente, la autonomía y el apasionamiento estético.</p>



4 El currículo de Matemáticas de la Educación Obligatoria desde la perspectiva del trabajo por competencias

LAS COMPETENCIAS BÁSICAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

La incorporación de las competencias básicas a los diseños curriculares debe hacerse resolviendo tres cuestiones fundamentales:

- ¿Qué aprendizajes son considerados socialmente relevantes?
- ¿Qué cultura es considerada socialmente necesaria para alcanzar esos aprendizajes?
- ¿Bajo qué condiciones es posible lograr que la cultura seleccionada contribuya a lograr los aprendizajes deseables?

Al respecto, también nos planteamos cuestiones en relación con los nuevos currículos de primaria y de secundaria obligatoria: ¿realmente son novedosos?; ¿es posible trabajar con estos currículos desde un enfoque por competencias?

La fórmula adoptada, tanto por el MEC como por la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria, añade al diseño curricular clásico un elemento nuevo (las competencias) pero manteniendo los elementos existentes hasta el momento (objetivos de etapa, objetivos de área, contenidos y criterios de evaluación). Esta modificación, que en lo externo parece menor, conlleva una diferencia sustancial a la hora de llevarlo a la práctica.

Esta decisión tiene la ventaja de que mantiene la estructura del currículo, con la cual el profesorado está familiarizado. En el diseño del currículo debemos contemplar que, en cada bloque de contenidos, es necesario trabajar las competencias desde la realización de actividades y tareas que, planteadas en contextos reales, utilicen los contenidos que son propios del bloque. Asimismo debemos contemplar criterios de evaluación de las competencias desarrolladas.

4.1. Los objetivos de Matemáticas y las competencias básicas.

Los objetivos de aprendizaje expresan de manera concreta las habilidades que se necesitan para un determinado tema y en un determinado momento. Por su parte, las competencias marcan metas a largo plazo, que responden a ciclos formativos más amplios y comprensivos. Así, los objetivos contribuyen a la consecución de una o varias competencias; son expresión de las prioridades formativas en un determinado momento.

Las competencias básicas que se expresan son aquellas que respecto a cada objetivo se destacan, teniendo en cuenta que todos contribuyen de forma directa al desarrollo de la competencia matemática y otras como la competencia lingüística, la competencia TIC y la competencia social y ciudadana (LOE artículo 19.2 para primaria y artículo 24.7 y 25.5 para secundaria) están implícitas en todos ellos.

Objetivos Currículo Educación Primaria	Competencia matemática	Competencias básicas
1. Utilizar el conocimiento matemático para comprender, valorar y producir informaciones y mensajes sobre hechos y situaciones de la vida cotidiana y reconocer su carácter instrumental para otros campos de conocimiento.	<i>Utilizar espontáneamente, en lo personal y en lo social, los elementos y razonamientos matemáticos para interpretar y producir información para resolver problemas y para tomar decisiones.</i>	Comunicación lingüística. Conocimiento e interacción con el mundo físico. Aprender a aprender. Autonomía e iniciativa personal.
2. Reconocer situaciones de su medio habitual para cuya comprensión o tratamiento se requieran operaciones elementales de cálculo, formularlas mediante formas sencillas de expresión matemática o resolverlas utilizando los algoritmos correspondientes, valorar el sentido de los resultados y explicar oralmente y por escrito los procesos seguidos, argumentando mediante razonamientos lógicos sobre las propiedades de los números y de las operaciones.	<i>Integrar el conocimiento matemático con otros tipos de conocimiento para dar una mejor respuesta a las situaciones de la vida de distinto nivel de complejidad. Incorporar lo esencial del lenguaje matemático a la expresión habitual y la adecuada precisión en su uso. Habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y el razonamiento matemático.</i>	Conocimiento e interacción con el mundo físico. Comunicación lingüística. Aprender a aprender. Autonomía e iniciativa personal.
3. Apreciar el papel de las matemáticas en la vida cotidiana, disfrutar con su uso y reconocer el valor de actitudes como la exploración de distintas alternativas, la conveniencia de la precisión o la perseverancia en la búsqueda de soluciones.	<i>Identificar situaciones cotidianas en las que la utilización de los números, las operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, sirvan 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 en contextos tan variados como sea posible. Disposición favorable, de progresiva seguridad y confianza hacia la información y las situaciones que contienen elementos o soportes matemáticos, así como hacia su utilización cuando la situación lo aconseja, basadas en el respeto y el gusto por la certeza y en su búsqueda a través del razonamiento.</i>	Conocimiento e interacción con el mundo físico. Aprender a aprender. Autonomía e iniciativa personal.
4. Conocer, valorar y adquirir seguridad en las propias habilidades matemáticas para afrontar situaciones diversas, que permitan disfrutar de los aspectos creativos, estéticos o utilitarios y confiar en sus posibilidades de uso.	<i>Desarrollo de habilidades matemáticas para interpretar y expresar con claridad y precisión informaciones, datos y argumentaciones, lo que aumenta la posibilidad real de seguir aprendiendo a lo largo de la vida, tanto en el ámbito escolar o académico como fuera de él, y favorece la participación efectiva en la vida social.</i>	Cultural y artística. Aprender a aprender. Autonomía e iniciativa personal.

<p>5. Elaborar y utilizar instrumentos y estrategias personales de cálculo mental, medida, estimación y comprobación de resultados, así como procedimientos de orientación espacial, en contextos de resolución de problemas y de comunicación, decidiendo, en cada caso, las ventajas de su uso y valorando la coherencia de los resultados.</p>	<p><i>Conocer y manejar elementos matemáticos básicos que, asociados a la puesta en práctica de procesos de razonamiento, posibiliten la resolución de problemas en una variedad de situaciones y contextos.</i> <i>Aplicación de estrategias de resolución de problemas, selección de las técnicas adecuadas para calcular, representar e interpretar la realidad a partir de la información disponible.</i> <i>Habilidad para seguir determinados procesos de pensamiento y aplicar algunos algoritmos de cálculo o elementos de la lógica, lo que conduce a identificar la validez de los razonamientos y el grado de certeza asociado a los resultados.</i></p>	<p>Comunicación lingüística. Aprender a aprender. Autonomía e iniciativa personal.</p>
<p>6. Utilizar de forma adecuada los medios tecnológicos tanto en el cálculo como en otros contenidos matemáticos, así como en la búsqueda, tratamiento y representación de informaciones diversas.</p>	<p><i>Aplicación de destrezas y actitudes que permiten razonar matemáticamente, comprender una argumentación matemática y expresarse y comunicarse en el lenguaje matemático, utilizando las herramientas de apoyo adecuadas, e integrando el conocimiento matemático con otros tipos de conocimiento para dar una mejor respuesta a las situaciones de la vida de distinto nivel de complejidad.</i></p>	<p>Tratamiento de la información y competencia digital. Aprender a aprender. Comunicación lingüística.</p>
<p>7. Identificar formas geométricas del entorno natural y cultural, utilizando el conocimiento de sus elementos, propiedades y relaciones para describir la realidad y desarrollar nuevas posibilidades de acción.</p>	<p><i>Habilidad para utilizar y relacionar las formas y los contenidos geométricos tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos espaciales de la realidad y la posibilidad de intervenir sobre ella.</i> <i>Comprensión y participación en la vida cultural y artística.</i></p>	<p>Conocimiento e interacción con el mundo físico. Cultural y artística. Comunicación lingüística. Aprender a aprender. Autonomía e iniciativa personal.</p>
<p>8. Utilizar técnicas elementales de recogida de datos para obtener información sobre fenómenos y situaciones de su entorno; representarla de forma gráfica y numérica.</p>	<p><i>Selección de las técnicas adecuadas para representar e interpretar la realidad a partir de la información disponible.</i> <i>Utilizar espontáneamente -en los ámbitos personal y social- los elementos y razonamientos matemáticos para interpretar y producir información y para tomar decisiones.</i></p>	<p>Tratamiento de la información y competencia digital. Comunicación lingüística. Aprender a aprender.</p>
<p>9. Comprender y producir textos habituales de uso social donde el código matemático esté presente.</p>	<p><i>Habilidad para interpretar y expresar con claridad y precisión informaciones, datos y argumentaciones, integrando el conocimiento matemático con otros tipos de conocimiento para dar una mejor respuesta a las situaciones de la vida de distinto nivel de complejidad, lo que aumenta la posibilidad real de seguir aprendiendo a lo largo de la vida, tanto en el ámbito escolar o académico como fuera de él, y favorece la participación efectiva en la vida social.</i></p>	<p>Comunicación lingüística. Aprender a aprender. Autonomía e iniciativa personal.</p>

Objetivos Currículo Educación Secundaria Obligatoria	Competencia matemática	Competencias básicas
1. Mejorar la capacidad de pensamiento reflexivo e incorporar al lenguaje y modos de argumentación las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto en los procesos matemáticos o científicos como en los distintos ámbitos de la actividad humana.	<i>Integrar el conocimiento matemático con otros tipos de conocimiento para dar una mejor respuesta a las situaciones de la vida de distinto nivel de complejidad. Incorporar lo esencial del lenguaje matemático a la expresión habitual y la adecuada precisión en su uso.</i>	Comunicación lingüística. Conocimiento e interacción con el mundo físico.
2. Reconocer y plantear situaciones susceptibles de ser formuladas en términos matemáticos, elaborar y utilizar diferentes estrategias para abordarlas y analizar los resultados utilizando los recursos más apropiados.	<i>El conocimiento y manejo de los elementos matemáticos básicos en situaciones reales o simuladas. Habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático.</i>	Aprender a aprender. Autonomía e iniciativa personal.
3. Cuantificar aquellos aspectos de la realidad que permitan interpretarla mejor: utilizar técnicas de recogida de la información y procedimientos de medida, realizar el análisis de los datos mediante el uso de distintas clases de números y la selección de los cálculos apropiados a cada situación.	<i>Capacidad para resolver situaciones prácticas cotidianas, utilizando para este fin los conceptos y procedimientos matemáticos.</i>	Tratamiento de la información y competencia digital Social y ciudadana. Conocimiento e interacción con el mundo físico.
4. Identificar los elementos matemáticos (datos estadísticos, geométricos, gráficos, cálculos, etc.) presentes en los medios de comunicación, Internet, publicidad u otras fuentes de información, analizar críticamente las funciones que desempeñan estos elementos matemáticos y valorar su aportación para una mejor comprensión de los mensajes.	<i>Habilidad para utilizar números y operaciones, formas de expresión y razonamiento matemático para producir e interpretar informaciones, conocer aspectos cuantitativos y espaciales y resolver problemas, identificación de situaciones matematizables, selección de técnicas adecuadas y aplicación de estrategias de resolución de problemas.</i>	Tratamiento de la información y competencia digital. Comunicación lingüística. Social y ciudadana.
5. Identificar las formas y relaciones espaciales que se presentan en la vida cotidiana, analizar las propiedades y relaciones geométricas implicadas y ser sensible a la belleza que generan al tiempo que estimulan la creatividad y la imaginación.	<i>Habilidad para utilizar y relacionar las formas de expresión y razonamiento matemático para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad.</i>	Cultural y artística.
6. Utilizar de forma adecuada los distintos medios tecnológicos (calculadoras, ordenadores, etc.) tanto para realizar cálculos como para buscar, tratar y representar informaciones de índole diversa y también como ayuda en el aprendizaje.	<i>Facilita las destrezas relacionadas con la búsqueda, selección, recogida y procesamiento de la información procedente de diferentes soportes, el razonamiento de la información y la evaluación y selección de nuevas fuentes de información.</i>	Tratamiento de la información y competencia digital. Aprender a aprender. Autonomía e iniciativa personal.
7. Actuar ante los problemas que se plantean en la vida cotidiana de acuerdo con modos propios de la actividad matemática, tales como la exploración sistemática de alternativas, la precisión en el lenguaje, la flexibilidad para modificar el punto de vista o la perseverancia en la búsqueda de soluciones.	<i>Capacidad para utilizar y hacer matemáticas en situaciones reales, es decir, para analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando se enuncian, formulan y resuelven problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones. Habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático.</i>	Aprender a aprender. Autonomía e iniciativa personal. Comunicación lingüística. Social y ciudadana.

<p>8. Elaborar estrategias personales para el análisis de situaciones concretas y la identificación y resolución de problemas, utilizando distintos recursos e instrumentos y valorando la conveniencia de las estrategias utilizadas en función del análisis de los resultados y de su carácter exacto o aproximado.</p>	<p><i>Utilizar espontáneamente, en lo personal y en lo social, los elementos y razonamientos matemáticos para interpretar y producir información, para resolver problemas y para tomar decisiones.</i></p>	<p>Aprender a aprender. Autonomía e iniciativa personal.</p>
<p>9. Manifestar una actitud positiva ante la resolución de problemas y mostrar confianza en la propia capacidad para enfrentarse a ellos con éxito y adquirir un nivel de autoestima adecuado, que le permita disfrutar de los aspectos creativos, manipulativos, estéticos y utilitarios de las Matemáticas.</p>	<p><i>Disposición favorable y de progresiva seguridad y confianza hacia la información y las situaciones (problemas, incógnitas, etc.) que contienen elementos o soportes matemáticos, así como hacia su utilización cuando la situación lo aconseja, basadas en el respeto y el gusto por la certeza y en su búsqueda a través del razonamiento.</i></p>	<p>Aprender a aprender. Autonomía e iniciativa personal.</p>
<p>10. Integrar los conocimientos matemáticos en el conjunto de saberes que se van adquiriendo desde las distintas materias de modo que puedan emplearse de forma creativa, analítica y crítica.</p>	<p><i>Seguir procesos de pensamiento (inducción y deducción), aplicar algunos algoritmos de cálculo o elementos de la lógica que conduzcan a identificar la validez de los razonamientos y a valorar el grado de certeza asociado a los resultados derivados de los razonamientos válidos.</i></p>	<p>Aprender a aprender.</p>
<p>11. 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.</p>	<p><i>Disposición favorable y de progresiva seguridad y confianza hacia la información y las situaciones (problemas, incógnitas, etc.) que contienen elementos o soportes matemáticos, así como hacia su utilización cuando la situación lo aconseja, basadas en el respeto y el gusto por la certeza y en su búsqueda a través del razonamiento.</i></p>	<p>Cultural y artística. Social y ciudadana. Conocimiento e interacción con el mundo físico.</p>

4.2. El desarrollo de los contenidos desde un enfoque de competencias básicas: una ejemplificación en 1º de la ESO.

A modo de ejemplo, y tomando como referencia el currículo de 1º de la ESO, se presentan los distintos bloques de contenido aportando orientaciones para su desarrollo desde un enfoque orientado a la adquisición de las competencias básicas.

NÚMEROS

Números Naturales, Divisibilidad, Fracciones, Decimales, Enteros.

Lo importante en este curso no son sólo las destrezas de cálculo, ni los algoritmos de lápiz y papel, sino una comprensión de las operaciones que permita el uso razonable de las mismas, en paralelo con el desarrollo de la capacidad de estimación y cálculo mental que permita ejercer un control sobre resultados y posibles errores.

- Competencia cultural y artística: conocer los momentos históricos en los que se crean los números. Cuándo, dónde, quiénes, por qué, las trascendencias de esas creaciones y las dificultades de su implantación son elementos interesantes de conocer.
- Interpretar críticamente información proveniente de variados contextos, que contiene distintos tipos de números, relacionarlos y utilizarlos, eligiendo la representación más adecuada para cada caso.
- Utilizar, de manera autónoma y razonada, estrategias para abordar situaciones planificando adecuadamente el proceso de resolución, desarrollándolo de manera clara y ordenada. Interpretar y comunicar los resultados.
- Conocer, valorar y utilizar sistemáticamente conductas asociadas a la actividad matemática, tales como el orden, contraste, precisión y revisión sistemática, y crítica de los resultados.
- Valorar e integrarse en el trabajo en grupo para la realización de actividades de diversos tipos como base de aprendizaje matemático, de la formación de la autoestima y de valores sociales asumidos por nuestro entorno.

SISTEMA MÉTRICO DECIMAL

- Competencia cultural y artística: Conocer unidades de medidas propias de la región y utilizadas en agricultura, pesca y otros sistemas de producción. Conocer sistemas de medidas utilizados en otros países y su equivalencia con el Sistema Métrico Decimal. Historia de la creación del Sistema Métrico Decimal.
- Resolver situaciones, tanto individualmente como en grupo, que requieran el uso de magnitudes utilizando las unidades en el orden de magnitud adecuado.
- Utilizar, individual y grupalmente, instrumentos, técnicas, estimaciones y fórmulas para medir longitudes, pesos, capacidades, etc.
- Conocer, valorar y utilizar sistemáticamente conductas asociadas a la actividad matemática, tales como el orden, contraste, precisión y revisión sistemática, y crítica de los resultados.
- Valorar e integrarse en el trabajo en grupo para la realización de actividades de diversos tipos, como base de aprendizaje matemático, de la formación de la autoestima y de valores sociales asumidos por nuestro entorno.

PROPORCIONALIDAD NUMÉRICA

- Identificar relaciones de proporcionalidad numérica (directa e inversa) y resolver problemas en los que se usan estas relaciones haciendo especial hincapié en los problemas-tipo asociados a estas relaciones.
- Aplicar el razonamiento deductivo e inductivo en contextos numéricos y alfanuméricos.
- Conocer, valorar y utilizar sistemáticamente conductas asociadas a la actividad matemática, tales como el orden, contraste, precisión y revisión sistemática, y crítica de los resultados.
- Valorar e integrarse en el trabajo en grupo para la realización de actividades de diversos tipos, como base de aprendizaje matemático, de la formación de la autoestima y de valores sociales asumidos por nuestro entorno.

ÁLGEBRA

- Competencia cultural y artística: conocer los momentos históricos en los que se fue construyendo el álgebra. Cuándo, dónde, quiénes, por qué y la trascendencia de esta creación.
- Representar relaciones y patrones numéricos, proponiendo, utilizando y manipulando expresiones algebraicas sencillas.
- Utilizar, de manera razonada, el método analítico de resolución de problemas mediante ecuaciones y aplicar con destreza los algoritmos de resolución de ecuaciones de primer grado.
- Conocer, valorar y utilizar sistemáticamente conductas asociadas a la actividad matemática, tales como el orden, contraste, precisión y revisión sistemática y crítica de los resultados.
- Valorar e integrarse en el trabajo en grupo para la realización de actividades de diversos tipos, como base de aprendizaje matemático, de la formación de la autoestima y de valores sociales asumidos por nuestro entorno.

GEOMETRÍA

- Competencia cultural y artística: la historia de la geometría y sus aportaciones a la cultura, sus relaciones con otros ámbitos, como la naturaleza o el mundo del arte tiene una gran trascendencia y una riqueza cultural que no podemos ignorar, ni dejar de utilizar.
- Identificar, analizar, describir y construir figuras planas presentes tanto en el medio social como natural, y utilizar las propiedades geométricas asociadas a los mismos en las situaciones requeridas.
- Visualizar objetos geométricos tridimensionales sencillos, obteniendo distintas representaciones planas, actuando con habilidad y creatividad.
- Utilizar instrumentos, técnicas y fórmulas, individual y grupalmente, para medir longitudes, ángulos, áreas y volúmenes de figuras y cuerpos geométricos.
- Conocer, valorar y utilizar sistemáticamente conductas asociadas a la actividad matemática, tales como el orden, contraste, precisión y revisión sistemática, y crítica de los resultados.
- Valorar e integrarse en el trabajo en grupo para la realización de actividades de diversos tipos, como base de aprendizaje matemático, de la formación de la autoestima y de valores sociales asumidos por nuestro entorno.

FUNCIONES Y GRÁFICAS

- Identificar e interpretar relaciones funcionales expresadas en distintas formas (verbal, tabular, gráfica y algebraica), realizando las transferencias necesarias entre las diversas formas de representación.
- Utilizar de manera comprensiva el lenguaje algebraico para expresar situaciones problemáticas y relacionar esta forma expresiva con otras: tabular, gráfica, descriptiva, etc.
- Conocer, valorar y utilizar sistemáticamente conductas asociadas a la actividad matemática, tales como el orden, contraste, precisión y revisión sistemática, y crítica de los resultados.
- Valorar e integrarse en el trabajo en grupo para la realización de actividades de diversos tipos, como base de aprendizaje matemático, de la formación de la autoestima y de valores sociales asumidos por nuestro entorno.

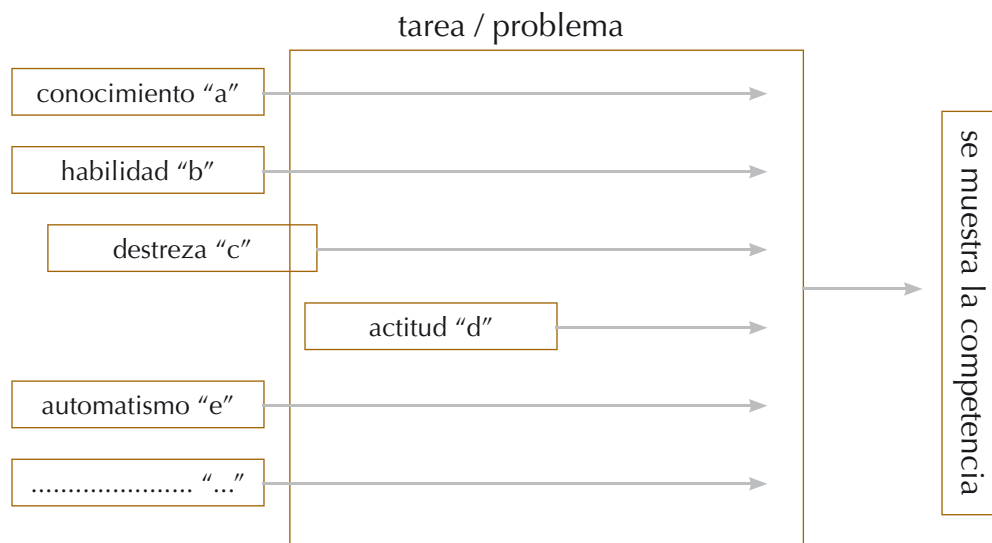
ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD

- Reconocer situaciones y fenómenos asociados a la probabilidad y el azar, resolviendo problemas asociados a ellos.
- Estudiar críticamente estudios estadísticos que aparecen en los medios de comunicación, prestando especial atención a las representaciones falaces, interpretaciones sesgadas y abusos que a veces contienen las informaciones estadísticas.
- Conocer, valorar y utilizar sistemáticamente conductas asociadas a la actividad matemática, tales como el orden, contraste, precisión y revisión sistemática, y crítica de los resultados.
- Valorar e integrarse en el trabajo en grupo para la realización de actividades de diversos tipos, como base de aprendizaje matemático, de la formación de la autoestima y de valores sociales asumidos por nuestro entorno.

4.3. Metodologías didácticas y adquisición de competencias básicas.

A la hora de introducir las competencias en los currículos debemos tener en cuenta que la competencia no es una mera agregación de aquellos conocimientos, destrezas, habilidades, algoritmos... necesarios, eso sí, para adquirirla. La competencia se pone de manifiesto cuando el alumno, en el contexto de una tarea o problema, emplea, de manera secuencial y/o combinada, una serie de habilidades, destrezas... que le permiten avanzar, desde una fase inicial de comprensión de la tarea o problema, hasta su finalización, resolución, o, incluso, generalización y/o extrapolación a otros escenarios, pasando por la reflexión, tanteos, diseño de estrategia, etc.

El siguiente esquema pretende mostrarlo:



El alumno se enfrenta así al problema o tarea pertrechado con una serie de recursos, unos bien asentados o dominados como el conocimiento "a" o la habilidad "b", otros que se encuentran en una fase de aprendizaje o reformulación/cambio como la destreza "c", y alguno, por último, que como la actitud "d" se aprende a lo largo del proceso. El esquema quiere también resaltar cómo **la competencia se adquiere y se muestra en la acción**, acción que se desarrolla a lo largo del tiempo¹ y que tiene un carácter funcional –sirve para algo– y finalista –finalizar con éxito la tarea o resolver el problema–. Además de ayudar a fijar ideas acerca de las competencias, se desea también advertir acerca del riesgo de "desagregación" de las mismas. En un esfuerzo por desarrollar, desgranar, separar, clasificar,... las distintas habilidades, destrezas,... cuya combinación, ante una tarea o problema en un contexto dado, conduce a la adquisición de una competencia, se puede cometer el error de sustituir la competencia por una lista de aquellas, dando la imagen de que la mera comprobación de los elementos de la lista supone la adquisición de la competencia.

Sirve todo lo anterior para advertir en contra de un excesivo desarrollo curricular de las competencias que puede llevar al extremo de detallarlas para cada unidad didáctica, corriendo el riesgo de la "desagregación", antes mencionada, y la dilución o pérdida de valor de las mismas. Según lo expuesto, la pregunta no es *¿qué competencias se adquieren en esta unidad didáctica?*, sino más bien *¿cuál es el enfoque metodológico que mejor contribuye, en esta unidad didáctica, a la adquisición de las competencias?* En definitiva, el esfuerzo del docente que desea promover las competencias básicas debe ir orientado a los aspectos didácticos y metodológicos.

Los elementos del currículo de Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria de Cantabria, guardan relación con las competencias básicas, tanto en la definición de los objetivos de las áreas y

¹ El tiempo puede variar desde unos minutos para tareas sencillas (número de fotos en un álbum de veintiséis páginas con cuatro fotos por página), hasta varios días (como la realización de un proyecto).

materias como en la selección de contenidos y el establecimiento de los criterios de evaluación, que deben ser reinterpretados en el nuevo marco. Sin embargo, es en el marco de los proyectos curriculares de los centros educativos, en las programaciones didácticas y, fundamentalmente, en las prácticas educativas donde deben cobrar sentido y hacerse realidad los principios pedagógicos que subyacen a un enfoque educativo basado en competencias.

Esas prácticas educativas deben promover el desarrollo de capacidades más que la asimilación de contenidos, aunque éstos siempre están presentes a la hora de concretarse los aprendizajes; por otro lado, deben tener en cuenta el carácter funcional de éstos, potenciando la transversalidad y fundamentándose en su carácter dinámico, ya que se desarrollan de manera progresiva y pueden ser adquiridas en situaciones diferentes.

Y todo eso: ¿cómo?; ¿existe una metodología para enseñar las competencias? La respuesta es clara: no hay un único método, tendremos que utilizar múltiples estrategias en función de los objetivos y las características del alumnado y del tipo de tareas a desarrollar.

Cada tarea, cada situación que planteemos a los alumnos requerirá unas veces aprendizaje a base de ejercicios de aplicación inmediata de fórmulas o algoritmos para adquirir una destreza de cálculo o un procedimiento concreto; en otras, las clases serán participativas, trabajaremos por proyectos. Adecuaremos también las formas de agrupamiento: trabajos en grupos, fijos o móviles, pequeños o grandes, o bien trabajo individual. ¿Qué decir de la distribución del espacio y del tiempo?, ¿y de los recursos y materiales?

La amplitud de los currículos ha provocado, en ocasiones, que se tienda a una enseñanza transmisiva en detrimento de metodologías que dan un papel más activo y cooperativo al alumnado en su aprendizaje y favorecen la comprensión de los conocimientos para que sepan aplicarlos en distintos contextos, con las habilidades y el sentido ético necesarios.

La cultura escolar requiere un tiempo para cambiar, de ahí que sólo partiendo de la autonomía de cada centro y de la participación responsable de los miembros de la comunidad educativa se pueda lograr, paulatinamente, reconocer lo que sigue siendo valioso y modificar mentalidades y prácticas arraigadas que no responden al nuevo enfoque educativo.

Es positiva la autonomía de los centros en el trabajo en las competencias básicas porque permite plantear actividades adecuadas al entorno y a las peculiaridades del contexto educativo; requiere la adopción de decisiones significativas relativas a la organización de espacios, recursos, agrupamientos de alumnos y actividades; potencia la selección idónea de materiales didácticos y curriculares así como la propia creación de los mismos.

La competencia matemática cobra realidad y sentido en la medida en que los elementos y razonamientos matemáticos son utilizados para enfrentarse a aquellas situaciones cotidianas que los precisan. Por tanto, la identificación de tales situaciones, la realización de actividades relacionadas con la realidad, la aplicación de estrategias de resolución de problemas, y la selección de las técnicas adecuadas para calcular, representar e interpretar la realidad a partir de la información disponible deben estar presentes en la metodología utilizada.

4.4. El nuevo sentido de la evaluación en un enfoque de competencias.

“Los criterios de evaluación de las áreas serán referente fundamental para valorar el grado de adquisición de las competencias básicas.”

(Currículo de Educación Primaria de Cantabria)

“Los criterios de evaluación de las materias serán referente fundamental para valorar tanto el grado de adquisición de las competencias básicas como el de consecución de los objetivos.”

(Currículo de Educación Secundaria de Cantabria)

¿Cómo se evalúa la competencia matemática cómo aprendizajes imprescindibles para continuar aprendiendo o para desenvolverse en la vida adulta? La respuesta a este interrogante se convierte en una cuestión decisiva que puede tener sus riesgos: por un lado, riesgo de ser realizada de una manera informal, por otro, el riesgo de utilizar instrumentos de recogida de información poco sensibles a la naturaleza de las competencias y el de sustituir la valoración de las competencias por la valoración del nivel de dominio del contenido.

Para una evaluación referida a las competencias es preciso utilizar una metodología de evaluación adecuada y unos criterios de evaluación compartidos. Es necesario determinar con claridad las tareas que proporcionarán al alumnado la oportunidad de adquirir y manifestar las capacidades que van a ser evaluadas y los criterios de evaluación que se consideren indicadores válidos para cada una de las competencias. En ellos se expresarán los comportamientos que deben manifestar los alumnos al desarrollar unas determinadas tareas. De esta manera la evaluación estará orientada, es decir, sabremos lo que estamos buscando y dónde lo estamos buscando.

Al comenzar el capítulo 4 ya indicábamos que la solución adoptada, tanto por el MEC como por la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria en lo que se refiere a la incorporación de las competencias básicas al currículo, añade al diseño curricular, un elemento nuevo (las competencias) pero manteniendo los elementos que existen hasta el momento (objetivos de etapa, objetivos de área, contenidos y criterios de evaluación). Por lo tanto, mantendremos sustancialmente los criterios de evaluación existentes hasta ahora, a los cuales añadiremos la evaluación de las competencias a través de la evaluación de las tareas o actividades realizadas.

Como profesores de Matemáticas, nuestra principal actividad evaluadora se referirá a la competencia matemática, pero, en ningún caso nos debemos limitar a la evaluación de esta competencia, sino que en cada situación, en cada actividad planteada a los alumnos tendremos, previamente, que valorar las competencias que permiten desarrollar dicha actividad y evaluar en qué medida esta competencia ha contribuido a la evolución positiva del alumno. Teniendo en cuenta que resulta imposible que en cada actividad planteada estén implícitas todas y cada una de las competencias básicas.

Por lo tanto la evaluación se hace viable en la intersección del enfoque de competencias (más global, más cercano a la vida real que a la abstracción académica y más asociado a la aplicación del conocimiento que a la mera verificación de conceptos) con el enfoque de los elementos del currículo (más ligado a campos de conocimiento, más secuenciado y más ordenado por la historia de la educación). De este modo, resulta pertinente una evaluación de competencias asociadas a los conocimientos, destrezas y actitudes que se determinan en el currículo.

Recogeremos a continuación algunas **pautas y criterios para la evaluación de la competencia matemática**, presentando diversas propuestas que autores e instituciones hacen en relación con la misma. En cualquier caso, en esa evaluación debemos valorar especialmente la aplicación creativa de los conocimientos matemáticos a los diferentes contextos, preferentemente próximos al alumnado: su vida personal, escolar, social, realidades próximas por el interés que suscitan, incluidas las virtuales, así como la capacidad para analizar cualquier realidad desde la perspectiva matemática. Al respecto, es importante el empleo de diferentes estrategias de resolución y otorgar mucha importancia al desarrollo del razonamiento y la argumentación matemática.

Se evalúan las actitudes que se crean en torno a las prácticas matemáticas: perseverancia en la búsqueda de soluciones, flexibilidad para cambiar de estrategia; otro elemento importante a evaluar es la capacidad de modelizar que puede tener cada individuo para un determinado desarrollo.

A la hora de evaluar hablaremos de niveles de desarrollo que vendrán determinados por la realización satisfactoria de las etapas de modelización: la identificación que el estudiante hace de las características relevantes de la situación, el establecimiento de relaciones identificando un modelo matemático y el uso que hace del modelo para conseguir el objetivo pretendido.

Siguiendo a **Roig-Linares** (2004) podemos establecer cuatro niveles de desarrollo:

NIVEL 0: En este nivel se encuentran aquellas respuestas en las que no hay intento de resolver el problema, se dan explicaciones confusas que ponen de manifiesto que no hay comprensión alguna de la situación, o se establece relaciones erróneas entre las variables.

NIVEL 1: Identifica algunos aspectos relevantes de la situación pero sin comprenderla estructuralmente.

NIVEL 2: Identifica aspectos relevantes de la situación y establece sus relaciones mostrando comprensión estructural de la misma. Construye un modelo eficaz para abordar la búsqueda de respuestas sin un uso conveniente del mismo.

NIVEL 3: Construye un modelo eficaz que refleje el sentido dado por la situación y usa este modelo para tomar decisiones usándolo de manera adecuada.

A estos niveles, entendemos, puede añadirse uno más:

NIVEL 4: Comprueba la validez de las decisiones tomadas y procede, satisfactoriamente, a su comunicación.

Por otro lado, las **evaluaciones internacionales** presentan modelos muy interesantes en la definición de las competencias, en los aspectos que han de tenerse en cuenta y en sus niveles de adquisición, que nos pueden servir de referentes para la evaluación.

En el proyecto PISA, de la OCDE, el dominio de la competencia matemática comprende tres ejes principales:

- Las *situaciones o contextos* en que se ubican los problemas.
- El *contenido matemático* que se requiere para resolver los problemas, organizado de acuerdo a ciertas nociones claves, y, sobre todo.
- Las *competencias* que deben ser aplicadas para conectar el mundo real, en el que se generan los problemas, con las matemáticas, para resolver así los problemas.

Para evaluar el nivel de competencia matemática de los alumnos, OCDE/PISA se basa en las ocho competencias matemáticas específicas identificadas por Niss (1999, cit. Por González Mari, 2004) y sus colegas daneses:

- *Pensar y razonar* (tipos de enunciados, cuestiones propias de las matemáticas).
- *Argumentar* (pruebas matemáticas, heurística, crear y expresar argumentos matemáticos).
- *Comunicar* (expresión matemática oral y escrita, entender expresiones, transmitir ideas matemáticas).
- *Modelizar* (estructurar el campo, interpretar los modelos, trabajar con modelos).
- *Plantear y resolver problemas*.
- *Representar y simbolizar* (codificar, decodificar e interpretar representaciones, traducir entre diferentes representaciones).
- *Utilizar lenguaje y operaciones simbólicas, formales y técnicas* (comprende decodificar e interpretar lenguaje formal y simbólico, y entender su relación con el lenguaje natural; traducir del lenguaje natural al lenguaje simbólico/formal, manipular proposiciones y expresiones que contengan símbolos y fórmulas; utilizar variables, resolver ecuaciones y realizar cálculos).
- *Utilizar ayudas y herramientas* (involucra conocer, y ser capaz de utilizar diversas ayudas y herramientas, incluyendo las Tecnologías de la Información y la Comunicaciones -TIC-, que facilitan la actividad matemática, y comprender las limitaciones de estas ayudas y herramientas).

Por otro lado, algunas **comunidades autónomas** están diseñando modelos de evaluación de la competencia matemática para las Evaluaciones de Diagnóstico. Es el caso de la Evaluación de Diagnóstico de la Junta de Andalucía, para la que se precisan las competencias matemáticas específicas / elementos de competencia matemática.

Competencia 1. Organizar, comprender e interpretar información.

- Identifica el significado de la información numérica y simbólica.
- Ordena información utilizando procedimientos matemáticos.
- Comprende la información presentada en un formato gráfico.

Competencia 2. Expresar.

- Se expresa utilizando vocabulario y símbolos matemáticos básicos.
- Utiliza formas adecuadas de representación según el propósito y naturaleza de la situación.
- Expresa correctamente resultados obtenidos al resolver problemas
- Justifica resultados expresando argumentos con una base matemática.

Competencia 3. Plantear y resolver problemas.

- Traduce las situaciones reales a esquemas o estructuras matemáticos.
- Valora la pertinencia de diferentes vías para resolver problemas con una base matemática.
- Selecciona estrategias adecuadas.
- Selecciona los datos apropiados para resolver un problema.
- Utiliza con precisión procedimientos de cálculo, fórmulas y algoritmos para la resolución de problemas.

Finalmente, **la Sociedad Canaria de Profesores de Matemáticas ISAAC NEWTON** propone los siguientes indicadores para la evaluación de competencias:

... La definición (*de competencia matemática*) diferencia tres ámbitos sobre los que incidir y centrar nuestro esfuerzo: producir e interpretar distintos tipos de información, ampliar el conocimiento de los alumnos sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad y resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral. Dentro de cada uno de estos ámbitos señalamos estos posibles indicadores para el desarrollo y consecución de la competencia:

Producir e interpretar distintos tipos de información.

- Expresarse y comunicarse en el lenguaje matemático.
- Expresar con claridad y precisión informaciones, datos y argumentaciones.
- Comprender una argumentación matemática.
- Interpretar con claridad y precisión informaciones, datos y argumentaciones.
- Estimar y enjuiciar la lógica y validez de argumentaciones e informaciones.

Ampliar el conocimiento de los alumnos sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad.

- Integrar el conocimiento matemático con otros tipos de conocimiento.
- Conocer y manejar los elementos matemáticos básicos (distintos tipos de números, medidas, símbolos, elementos geométricos, etc.)
- Aplicar los conocimientos matemáticos a una amplia variedad de situaciones, provenientes de otros campos de conocimiento y de la vida cotidiana.
- Poner en práctica procesos de razonamiento que llevan a la obtención de información o a la solución de los problemas.
- Utilizar los elementos y razonamientos matemáticos para enfrentarse a aquellas situaciones cotidianas que los precisan.
- Seguir cadenas argumentales identificando las ideas fundamentales.

Resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral.

- Manejar los elementos matemáticos básicos (distintos tipos de números, medidas, símbolos, elementos geométricos, etc.)
- Identificar de situaciones cotidianas que requieren la aplicación de estrategias de resolución de problemas.
- Seleccionar las técnicas adecuadas para calcular, representar e interpretar la realidad a partir de la información disponible.
- Aplicar algoritmos de cálculo o elementos de la lógica.
- Seguir determinados procesos de pensamiento (como la inducción y la deducción, entre otros).
- Identificar la validez de los razonamientos.
- Aplicar aquellas destrezas y actitudes que permiten razonar matemáticamente.

Puede resultar de gran ayuda para el registro de la evaluación la realización de matrices de valoración o rúbricas en las que puede fijarse el nivel de dominio propio de cada uno de los ciclos y/o cursos. Para su elaboración puede recurrirse a programas informáticos que existen en el mercado, como el Programa Rubistar (<http://rubistar.4teachers.org>), diseñado como herramienta de ayuda al profesorado que quiere o necesita utilizar criterios de evaluación de tareas (permite imprimir y modificar).



5 Orientaciones y ejemplos para la práctica

LAS COMPETENCIAS BÁSICAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

Ya señalamos anteriormente que la clave de la mejora de los currículos que significa la introducción de las competencias básicas está, entre otros factores, en la definición y selección de las tareas o actividades que permitan su desarrollo en el proceso educativo. Pero esto no supone un cambio total en las prácticas educativas, en torno a las cuales lo más razonable sería:

- Mantener y mejorar las prácticas actuales que sean válidas.
- Modificar algunas prácticas que sólo son útiles en el contexto académico.
- Incorporar prácticas nuevas.

Planteamos en este capítulo cuáles deben ser las características generales de estas actividades, algunos criterios para la selección de las mismas y una serie de ejemplos de posibles actividades.

5.1. Pautas y criterios para la selección y diseño de tareas.

A la hora de establecer pautas o criterios para la selección de tareas relevantes, significativas y contextualizadas es importante tener en cuenta lo que el currículo dice al respecto:

“La selección de las actividades debe producirse, salvo en los casos en que la adquisición de una destreza de cálculo o de un procedimiento concreto así lo aconseje, evitando los ejercicios rutinarios de aplicación inmediata de fórmulas o algoritmos.”

(Currículo de la ESO en la Comunidad Autónoma de Cantabria. Matemáticas).

Teniendo en cuenta ese principio podemos avanzar algunas pautas básicas:

- Las tareas, como propuestas de acción, deben ser compatibles con el **contenido matemático** sobre el que se trabaja.
- Deben contribuir a obtener las **expectativas de aprendizaje** que tiene el profesor para sus escolares sobre ese tema matemático, y a superar dificultades o errores previstos.
- Las tareas pueden permitir incorporar **recursos y materiales**, que optimicen la adquisición de las expectativas de aprendizaje seleccionadas.
- Deben constituir un conjunto coherente en la planificación de las **secuencias de aprendizaje**.
- Han de ser compatibles con técnicas de **gestión de la clase** que optimicen la adquisición de las expectativas de aprendizaje seleccionadas.

A continuación presentamos algunos referentes que pueden servir de ayuda, bien para diseñar tareas, bien para analizarlas, seleccionarlas e incorporarlas a nuestras programaciones didácticas. En uno y otro caso pueden servir para acercar al profesorado a planteamientos de la enseñanza y del aprendizaje de las matemáticas orientados al desarrollo de las competencias básicas. Así, en relación con el diseño de tareas didácticas, se presentan dos propuestas que pueden resultar de ayuda y referentes para los/las docentes a la hora de planificar.

En primer lugar, y partiendo de las propuestas de Bishop (1999) y Gallego (2005), se ha elaborado este modelo² que puede ser una herramienta interesante para el diseño de situaciones didácticas con sentido para los alumnos. Entendida la matemática como una actividad social, se buscan situaciones reales en las cuales el alumnado tenga que actuar matemáticamente (conocimiento de las matemáticas a partir de su uso) y puedan hablar de ello (metacognición), construyendo significados y conocimiento junto a los adultos y sus iguales.

PRÁCTICAS SOCIALES DE LA ACTIVIDAD MATEMÁTICA		
ACCIONES CULTURALES BÁSICAS	SITUACIONES QUE TIENEN QUE VER CON...	CONTENIDOS MATEMÁTICOS
CONTAR Y CALCULAR	Los números y sus relaciones	NUMERACIÓN Y CÁLCULO
MEDIR	Las escalas numéricas, unidades e instrumentos para medir diferentes propiedades	MEDIDA
DISEÑAR	Pensar sobre las formas usando imágenes y conceptos visuales	GEOMETRÍA: LA FORMA
LOCALIZAR	Orientarse en el entorno usando puntos de referencia, planos y mapas.	GEOMETRÍA: EL ESPACIO
ORGANIZAR INFORMACIÓN	Utilizar sistemas para organizar la información	ESTADÍSTICA Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN
JUGAR	Todo lo anterior	TODO LO ANTERIOR

² Cedido por Carmen Bustamante, profesora del CEIP Virgen de Valencia de Renedo.

Una tarea adecuada debe reunir elementos de cada una de las tres categorías que se presentan en esta tabla:

- **Acciones culturales básicas** (calcular, medir, etc.) que el alumnado ha de realizar, recurriendo a procedimientos y estrategias que inicialmente serán personales e irán evolucionando progresivamente hacia otras más convencionales.
- **Situaciones significativas y funcionales** en las que, mediante la exploración, la investigación y la reflexión, dichas acciones y contenidos se desarrollan con el fin de facilitar al alumnado el descubrimiento y comprensión de los diferentes contextos en los que se ve inmerso.
- **Contenidos considerados imprescindibles** para el desarrollo de una competencia matemática básica, que se activan en situaciones en las que se necesitan comprender los números, el espacio, la forma, etc., y que son utilizados para actuar en diferentes contextos y situaciones. Estos contenidos forman parte del currículo.

El estudio del contexto de un centro educativo, desde la perspectiva de su aprovechamiento para el desarrollo de competencias, facilita que una gran parte del currículo pueda ser abordado “desde y para” resolver interrogantes y problemas en contextos reales.

En cuanto al diseño y desarrollo de situaciones didácticas, se deben tener en cuenta distintos aspectos. En primer lugar, el eje vertebrador de las actividades podrá ser un problema que hay que resolver, algo que hay que realizar u organizar o una cuestión que necesita ser investigada, de modo que posea la complejidad propia de la recreación didáctica de situaciones reales, sin fragmentar artificialmente los contenidos.

Para abordar la cuestión que se pretende comprender o resolver se pueden adoptar diversas modalidades de agrupamiento (colectivo, grupo pequeño, trío, pareja e individual), utilizar todo tipo de recursos y aportaciones de las distintas áreas y formas variadas de tratar y representar la información.

Cada situación didáctica puede durar un periodo de tiempo más o menos largo: desde todo un curso para un proyecto globalizado, como puede ser el estudio de la localidad, hasta unos minutos que se pueden dedicar sistemáticamente a juegos de contenido matemático, o a la organización con el grupo de los espacios, tiempos y agrupamientos al inicio de una actividad.

La planificación de la secuencia didáctica debe realizarse con un planteamiento flexible y abierto a la incorporación de nuevas situaciones didácticas que puedan emerger durante su desarrollo. En cualquier caso, las situaciones didácticas no deben ser actividades aisladas, sino presentarse de forma interdependiente y entrelazada, y secuenciadas en función del propio eje que le proporciona sentido.

Las situaciones de enseñanza y aprendizaje que se pueden diseñar a partir de la realidad son múltiples y muy variadas, entre otras:

- A. Proyectos de investigación del entorno a partir de los cuales y de manera globalizada pueda trabajarse la competencia matemática. Los equipos docentes pueden preverlas, compartirlas e incorporarlas a sus programaciones.
- B. Situaciones cotidianas de la vida del aula que son susceptibles de ser tratadas matemáticamente de manera natural, aunque planificada y sistemáticamente.
- C. Situaciones extraordinarias que acontecen en la vida del centro, del ciclo o del aula, que ofrecen cuestiones susceptibles de ser resueltas matemáticamente.
- D. Situaciones y acontecimientos muy significativos que se plantean en el entorno cercano o que nos aproximan los medios de comunicación.
- E. Situaciones de juego organizado.

La segunda propuesta que presentamos muestra unos *principios de calidad para la Educación Matemática*³, que pueden servir tanto para el diseño de tareas como para la elaboración de criterios de evaluación.

La calidad de una situación de aprendizaje vendría dada por la integración de elementos de las dos categorías que presenta: saberes matemáticos y formas de usarlos. El enfoque metodológico social

³ Sociedad Andaluza de Educación Matemática THALES, Principios y Estándares de Calidad para la Educación Matemática, NCTM, 2000. En este documento elaborado por un colectivo de profesionales de matemáticas de todo el mundo, se recoge de forma detallada los elementos que son considerados esenciales en un currículo de matemáticas de calidad; en él se consideran las edades comprendidas entre 1 y 12 años distribuidas en cuatro etapas. Viene acompañado por un CD con propuestas digitales de tareas.

y cultural que en esta propuesta guía las situaciones didácticas es sustancial para el desarrollo de las competencias básicas, en particular en lo que se refiere a las actitudes y valores que el alumnado adquiere asociados a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En el documento citado además se presentan, en formato digital, diferentes propuestas de actividad para infantil y primaria que pueden utilizarse como tales cuando presentan contenidos matemáticos que, manteniendo su sentido y funcionalidad, de manera real y no virtual serían muy difíciles de abordar. Resultan interesantes también estas propuestas como banco de recursos para orientar la actuación del profesorado a la hora de diseñar otras tareas en cualquiera de las etapas.

PRINCIPIOS Y ESTÁNDARES DE CALIDAD PARA LA EDUCACIÓN OBLIGATORIA EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA	
Saberes matemáticos	Formas de uso de los saberes matemáticos
<p>Estándar de números y operaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprender los números, las diferentes formas de representarlos, las relaciones entre ellos y los conjuntos numéricos. Comprender los significados de las operaciones y cómo se relacionan unas con otras. Calcular con fluidez y hacer estimaciones razonables. <p>Estándar de álgebra:</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprender patrones, relaciones y funciones. representar y analizar situaciones y estructuras matemáticas utilizando símbolos algebraicos. Usar modelos matemáticos para representar y comprender relaciones cuantitativas. analizar el cambio en contextos diversos. <p>Estándar de geometría:</p> <ul style="list-style-type: none"> Analizar las características y propiedades de figuras geométricas de dos y tres dimensiones y desarrollar razonamientos matemáticos sobre relaciones geométricas. Localizar y describir relaciones espaciales mediante coordenadas geométricas y otros sistemas de representación. Aplicar transformaciones y usar la simetría para analizar situaciones matemáticas. Utilizar la visualización, el razonamiento matemático y la modelización geométrica para resolver problemas. <p>Estándar de la medida:</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprender los atributos mensurables de los objetos, y las unidades, sistemas y procesos de medida. Aplicar técnicas, instrumentos y fórmulas apropiados para obtener medidas. <p>Estándar de análisis de datos y probabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> Formular preguntas que puedan abordarse con datos y recoger, organizar y presentar datos relevantes para responderlas. Seleccionar y utilizar los métodos estadísticos apropiados para analizar los datos. Desarrollar y evaluar inferencias y predicciones basadas en datos. Comprender y aplicar conceptos básicos de probabilidad. 	<p>Estándar de resolución de problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Construir nuevos conocimientos a través de la resolución de problemas. Resolver problemas que surjan de las matemáticas y de otros contextos. Aplicar y adaptar diversas estrategias para resolver problemas. Controlar el proceso de resolución de problemas matemáticos y reflexionar sobre él. <p>Estándar de razonamiento y demostración:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconocer el razonamiento y la demostración como aspectos fundamentales de las matemáticas. Formular e investigar conjeturas matemáticas; Desarrollar y evaluar argumentos matemáticos y demostraciones. Elegir y utilizar varios tipos de razonamiento y métodos de demostración. <p>Estándar de comunicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Organizar y consolidar su pensamiento matemático a través de la comunicación. Comunicar su pensamiento matemático con coherencia y calidad a los compañeros, profesores y otras personas. Analizar y evaluar las estrategias y el pensamiento matemático de los demás. Usar el lenguaje matemático con precisión para expresar ideas matemáticas. <p>Estándar de conexiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconocer y usar las conexiones entre ideas matemáticas. Comprender cómo las ideas matemáticas se interconectan y construyen unas sobre otras para producir un todo coherente. Reconocer y aplicar las matemáticas en contextos no matemáticos. <p>Estándar de representación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Crear y utilizar representaciones para organizar, registrar y comunicar ideas matemáticas. Seleccionar, aplicar y traducir representaciones matemáticas para resolver problemas. Usar representaciones para modelar e interpretar fenómenos físicos, sociales y matemáticos.

Elaborado por Carlos Gallego a partir de Thales, 2000.

5.2. Propuesta de actividades para Educación Primaria.

Las siguientes propuestas de tarea, aunque están concebidas para la educación primaria, son válidas para cualquier curso de la enseñanza obligatoria, dependiendo de la adecuación del diseño básico a la situación concreta de enseñanza y de aprendizaje de cada grupo de alumnos/as. Todas las tareas que se describen conllevan el uso de las TICs, y constituyen planteamientos abiertos con muchas posibilidades de acción y de respuesta. Cada una de ellas hace referencia a una de las cinco situaciones descritas en el apartado 5.1, y enumeradas de la A a la E.

Ejemplo 1: Proyecto de investigación sobre la localidad (hace referencia a la situación A)

Nivel al que se dirige:

Las posibilidades de desarrollo son muy amplias. Es, por tanto, una propuesta que podría ser compartida por todo un colegio, una etapa, un ciclo, un curso, etc., especificando los contenidos concretos en función de los grupos de alumnas/os que vayan a realizarlas (intereses, conocimientos previos y objetivos posibles).

Sentido/ finalidad de la actividad:

Cualquiera que sea la investigación, será resuelta desde un planteamiento globalizador, abordándose los contenidos de manera interrelacionada tal y como se presentan en la realidad. El desarrollo del proyecto lleva asociado el trabajo cooperativo y la activación de diferentes capacidades básicas, además de la matemática. La reflexión, el debate y la metacognición forman parte de la tarea.

Concreción/descripción de la actividad:

Para una clase de primer curso de primaria los objetivos podrían consistir en orientarse en el espacio de la localidad o del barrio si se trata de una ciudad, utilizando el colegio como punto de referencia, situar en el espacio el domicilio de cada uno respecto a este punto y los edificios relevantes. Al representarlo entre todas/os gráficamente tendrán que intentar que las distancias se vean proporcionalmente reflejadas.

En una clase de cuarto, en la que se va a realizar una excursión de fin de curso, la propuesta podría ser mucho más ambiciosa: hacer un estudio que ayude a situar la localidad del colegio respecto a las localidades que se puedan situar en un radio de 100 Km. para elegir un destino. Las diferentes posibilidades se irán plasmando gráficamente, para que todos puedan orientarse y tengan referentes suficientes para elegir con criterio: distancia del destino, tiempo que tardarán en llegar, coste de la excursión por persona y lo que se puede hacer en esa localidad, medio de locomoción más/menos ecológico.

Para obtener información tendrán que consultar diferentes fuentes (mapas, guías turísticas, tanto gráficas como digitales), seleccionar la que consideren de interés y argumentar los motivos de la selección. Además tendrán que situar los posibles destinos, consultar posibilidades de transporte, precios de los desplazamiento (individuales, bonos, por grupos), calcular los tiempos de los diferentes desplazamientos posibles, etc.

Ambas situaciones de aprendizaje tienen elementos comunes en su planteamiento en cuanto a las acciones básicas que intervienen (localizar, medir distancias, calcular, organizar la información) pero requieren conocimientos previos diferentes y ponen en juego distintos niveles de competencia.

Concreción de las competencias

Podemos hacer un análisis de esta situación de aprendizaje de cara a comprobar la contribución que desde ella se hace al desarrollo de las competencias básicas. Este análisis es interesante en el sentido que permite ver el potencial educativo de cada tarea y es una reflexión que, realizada en las sesiones de evaluación de ciclo, puede contribuir a la mejora de las prácticas educativas a través de la selección de las actividades de más calidad y a la mejora de otras que presentan puntos débiles.

Para no extendernos en este documento, realizamos este análisis únicamente en este primer ejemplo, de manera que pueda servir de orientación para ser aplicado a cualquier otra situación.

En las tareas que se plantean en este primer ejemplo se están trabajando los siguientes aspectos:

Competencia en comunicación lingüística. Incorporación del lenguaje matemático a las situaciones de vida cotidianas y a su lenguaje habitual, trabajando con distintos tipos de texto y adquiriendo lenguaje propiamente matemático (kilómetros, distancia...). Descripción verbal y comunicación por parte del alumnado a los demás de los resultados obtenidos, proceso seguido, estrategias utilizadas, etc. para resolver la tarea.

Competencia matemática. Se busca la adquisición de conocimientos (noción de radio, par-impar en la numeración de viviendas...) y destrezas imprescindibles (medir distancias, orientación espacial...) que permitan usar las matemáticas fuera del aula: en la vida cotidiana.

Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. La actividad se encuadra y desarrolla en un entorno determinado (la localidad, el barrio, el centro) y pretende que el alumnado sepa desenvolverse en él. Se pueden llegar a establecer gráficas... Se perseguirá el desarrollo y aplicación del pensamiento científico-técnico (educación medioambiental).

Tratamiento de la información y competencia digital. Como fuente de búsqueda de la información y herramienta de trabajo para elaborar la tarea.

Competencia social y ciudadana. Se persigue el trabajo en equipo y, por tanto, la potenciación del diálogo, la escucha y respeto del otro, la participación, la llegada a acuerdos consensuados y la búsqueda de soluciones compartidas y colectivas.

Competencia para aprender a aprender y autonomía personal. Es necesario que el alumno/-a se enfrente a los problemas matemáticos y resuelva estos desde un razonamiento crítico y reflexivo, que le permita desarrollar y mejorar sus estrategias de planificación, de gestión de los recursos y de valoración de los resultados, potenciando su autonomía, responsabilidad y esfuerzo.

Ejemplo 2. Uso habitual del reloj en la realización de tareas (hace referencia a la situación B)

Concreción/descripción de la actividad:

En los momentos de planificación de la actividad lectiva con el grupo-clase, se hace con el alumnado una estimación de los tiempos de trabajo individual, de parejas, pequeños grupos, puesta en común, tiempos para corregir, etc. Esta planificación se refleja en un cronograma y al finalizar la actividad es evaluada por el grupo-clase como el resto de factores que intervienen en los procesos de trabajo: ¿el tiempo estimado era adecuado? ¿Qué ha pasado para que haya/no haya sido suficiente? ¿Qué podríamos hacer para que en próximas situaciones lo que pasa se corresponda mejor con lo planificado?

Nivel al que se dirige:

Esta actividad debidamente ajustada puede ser válida para cualquier nivel. Además de trabajarse nociones temporales y medidas de tiempo desarrolla la autonomía personal y la capacidad de organización, planificación y autoevaluación. La competencia comunicativa también se ve potenciada al incorporar un instrumento de representación de datos, el cronograma, que debe ser elaborado y usado en distintos momentos.

Sentido/ finalidad de la actividad:

Las situaciones cotidianas de la vida del aula que pueden ser aprovechadas matemáticamente son muy numerosas, lo importante es que sean significativas y las prácticas se hagan sistemáticamente y de forma planificada para que puedan contribuir a los logros educativos que con ellas se pretendan.

Ejemplo 3: La fiesta de despedida del director (hace referencia a la situación C)

Concreción/descripción de la actividad y nivel al que se dirige:

En el colegio se va a realizar una fiesta para celebrar la despedida del director. Se va a hacer un festival de homenaje en el que, entre otros actos, se incluirán cinco actuaciones en las que participará todo el alumnado del colegio. Se pretende que los grupos que realicen cada una de ellas sean equivalentes y estén formados por una mezcla proporcionada de niñas y niños de todos los cursos. Los alumnos de sexto son los responsables de hacer un estudio para organizar los grupos y tendrán que comunicar a todas las clases los criterios que hayan decidido para que en cada una se concrete la distribución.

Respecto a los alumnos de sexto curso, esta tarea les pondrá en situación de realizar cálculos de tantos por ciento básicos para resolver un problema real, estimar resultados, comunicarlos escribiendo unas instrucciones para los demás cursos, tomar decisiones sobre cómo procesar los restos, recoger las decisiones de diferentes clases y, a partir de ellas, elaborar las listas definitivas para lo que utilizarán el procesador de textos. Además es una situación que lleva asociada sentimientos de responsabilidad y compromiso, pone en juego capacidad de organización, participación, colaboración, etc.

La tarea implica también a todas las demás clases que, a partir de las instrucciones que reciban, tendrán que elaborar sus agrupamientos lo que conlleva cálculos para ver cuántos van a cada grupo (si la propuesta va en términos de tanto por ciento habría que ver, según los niveles de competencia cómo lo resuelven), asignación de personas a las diferentes actuaciones (tendrán que debatir, elaborar criterios para el reparto de papeles, elaborar la propuesta por escrito con el ordenador y enviarla por correo electrónico al grupo de sexto, etc.).

En esta propuesta es muy interesante ver cómo, dependiendo del nivel de competencia matemática que posean, resuelven el problema con diferentes estrategias. Habrá niños y niñas que, sin ser capaces de calcular el tanto por ciento usando una fórmula, lo harán unos por aproximación con cálculo mental, otros por reparto, otros por tanteo usando sumas o multiplicación, o incluso por partición... Lo interesante es que con todas las respuestas que puedan darse en una clase se haga una puesta en común, se valore la validez de las mismas y se busquen aquellas que el grupo considere más adecuadas y rentables.

Por ejemplo, en un grupo de segundo curso, ante una propuesta como “los grupos de cada actuación estarán formados por un veinte por ciento de cada clase”. Tendrán que leer la propuesta y comprenderla (necesitarán debatir y probablemente la intervención del docente) antes de organizarse para buscar la respuesta. El trabajo en parejas podría llevar a un número de soluciones manejable a la hora de revisarlas. Los tiempos para el trabajo se establecen a partir del reparto de responsabilidades y se refleja por escrito en un lugar visible (pizarra, corchera, etc.). Al acabar se valora el proceso y los resultados y se toman decisiones respecto a cómo solucionar los problemas que hayan podido surgir de cara a futuras tareas.

Las respuestas podrían ir, desde las que reflejan un bajo nivel de competencia matemática (apenas muestran comprensión matemática de la situación) hasta niveles en los que se utiliza la transferencia de otros aprendizajes anteriores como por ejemplo:

Usar el concepto “mitad de” (como en clase no hay cien personas para hacer grupos de veinte partimos el cien y el veinte por la mitad, y repetimos la partición hasta llegar a un número de personas que se aproxime al de nuestra clase y entonces vemos cuantos tienen que ir a cada grupo).

El reparto por decenas (en 100 hay diez decenas, si vamos retirando elementos de cada grupo hasta quitar veinte del total, hay que quitar dos de cada decena; si en nuestra clase somos 23 niños/as hay dos grupos de diez, luego para cada actuación tendrán que ir cuatro y quedan tres niños/as sin colocar).

Para elaborar estas respuestas utilizarán dibujos y símbolos además de números que ayudarán a pensar, demostrar y comprobar. Poner en común las soluciones no sólo ayudará a encontrar la adecuada, sino que permitirá compartir distintas maneras de entender del problema y diferentes estrategias de resolución.

Las competencias básicas que se activan a partir de esta situación de aprendizaje son varias en cualquiera de los cursos en los que se trabaje.

Ejemplo 4: Oferta de actividades de ocio infantil en Santander (hace referencia a la situación D)

Concreción/descripción de la actividad y nivel al que se dirige:

Esta tarea se incorpora a la actividad del aula sin estar previamente planificada como tal, aunque sí que está previsto aprovechar las situaciones que surjan espontáneamente y que puedan resultar educativamente interesantes; surge a propuesta de un alumno de 2º curso de primaria. El origen es un artículo aparecido en un periódico local de tirada gratuita en el que se anuncia que los centros cívicos del Ayuntamiento de Santander ofertarán 150 plazas en actividades de ocio y tiempo libre durante el periodo de vacaciones.

Se lee la noticia, se comenta y a partir del interés que suscita en el alumnado se plantean diferentes interrogantes que trataremos de solucionar matemáticamente. A muchos de los alumnos y alumnas de clase les gustaría participar y queremos saber si es posible hacerlo para pedir permiso en casa. Necesitamos conocer cuándo es y qué relación tienen esas fechas con el momento actual, si va destinado a personas de nuestra edad, en qué horario se desarrollarán las actividades, si las plazas serán suficientes para todos, si hay que pagar y cuándo/dónde/cómo hay que apuntarse. Cuando se encuentren las respuestas, si es realizable, se elaborará un escrito colectivo para comunicarlo a las familias.

Puede ampliarse calculando cuánto tendrían que pagar si fueran “x” niños/as, cuantas plazas faltarían o sobrarían si se apuntara todo el colegio, hacer una carta con sugerencias de actividades para los talleres, de mejora/ampliación/etc., de agradecimiento por poner este servicio a disposición de los niños y niñas de Santander que sería remitida a la entidad organizadora, etc.

Ejemplo 5: Juegos de mesa (hace referencia a la situación E)

Concreción/descripción de la actividad y nivel al que se dirige:

En la organización del aula se acuerdan los tiempos y condiciones (normas, espacios, agrupamientos, materiales, etc.) en que estas situaciones de aprendizaje pueden ser desarrolladas. Los juegos pueden ser muy variados, bien de procedencia comercial como las cartas, dados, dominó, bingo, lotería, “runicú”, tres en raya, “memori”, juegos de compra y venta con manejo de moneda, etc. Estos juegos pueden ser modificados (cambiar las reglas, utilizar dos dados que se suman, restan, multiplican, etc.) para adaptarse a las necesidades de aprendizaje y también pueden inventarse otros nuevos que pueden fabricar los propios niños/as.

Con estos juegos es posible abordar de manera significativa el trabajo de reconocimiento de cifras, la magnitud del número, la secuencia numérica, el dominio de los automatismos de cálculo, etc., aprendizajes importantes en los primeros cursos de la educación primaria por la ventaja que supone para resolver con soltura diferentes situaciones en las que intervienen los números y el cálculo.

Con contenido matemático también existen muchos juegos multimedia que se pueden encontrar en el mercado y en webs de contenido educativo como cnice (www.observatorio.cnice.mec.es, www.cnice.mec.es/recursos/rec-psb.htm), páginas de las diferentes consejerías de educación, programas gratuitos como los que se encuentran en el sitio www.sectormatematica.cl/software.htm, etc.

Ejemplo 6: Buscar e investigar datos a través de Internet (idea tomada de Thales, 2000 –CD–)**Concreción/descripción de la actividad:**

Los conjuntos de datos disponibles en Internet son recursos muy valiosos para el estudio de datos reales relativos a asuntos que interesan a los alumnos. Profesores y alumnos pueden descargar conjuntos de datos de Internet, colaborar en proyectos de recopilación de datos en línea y buscar en bibliotecas electrónicas y archivos de datos. En las actividades descritas en este ejemplo, los alumnos pueden utilizar datos censales disponibles en Internet para examinar asuntos relativos a la población. Trabajando en estas actividades, también pueden formular sus propias preguntas y aplicar las matemáticas que están estudiando para contestarlas. Pueden proponer y justificar conclusiones basadas en los datos y diseñar otros estudios a partir de sus conclusiones o predicciones, como se indica en el Estándar de Probabilidad y Análisis de Datos.

Ejercicio:

Examina los sitios web del Instituto nacional de Estadística para conocer la población de tu comunidad. Examina los datos de población de los últimos 30 años. Partiendo de los cambios registrados en ese tiempo, ¿sabrías predecir si la población de tu comunidad va a aumentar o a disminuir en la próxima actualización del censo? ¿Cuánto? ¿Por qué?

Discusión:

Los profesores pueden emplear la tecnología para aumentar las ocasiones de aprendizaje de sus alumnos seleccionando o creando ejercicios matemáticos que sacan partido de lo que la tecnología puede hacer bien y con eficacia. La tecnología permite acceder a datos reales publicados en Internet que los profesores pueden utilizar para diseñar ejercicios interesantes para los alumnos. Aunque la disponibilidad de datos reales en Internet abre apasionantes oportunidades para el aprendizaje, los profesores no deben suponer que el acceso a los datos es siempre una tarea sencilla. La función del profesor es, por tanto, fundamental para el éxito de la actividad. Éste debe seleccionar y diseñar los ejercicios, decidir cuándo y cómo tendrán los alumnos acceso a Internet, qué habilidades y estrategias de búsqueda necesitarán y qué grado de orientación deberá ofrecerles. Los alumnos deberán planificar y tomar decisiones sobre los datos que se van a descargar y seleccionar y utilizar los métodos estadísticos adecuados para analizarlos. Profesores y alumnos deben estudiar posibles formas de representar los datos y decidir qué aplicaciones informáticas podrían ayudarles a organizar, representar e interpretar los datos.

Otros ejercicios de exploración:

¿Qué lugar ocupa tu comunidad dentro del país en cuanto a número de habitantes? Explica cómo has obtenido esa información. Elabora una gráfica que refleje por comunidades la población de España. Si lo deseas puedes utilizar una hoja de cálculo para organizar y clasificar los datos y después representarlos en una gráfica.

El sitio web del Instituto Nacional de Estadística contiene una función denominada “Proyección de población a largo plazo” en el apartado “Cifras de Población y Censos Demográficos” dentro de “Demografía y población”. Determina las diez comunidades que, según las previsiones que se pueden hacer a partir de los datos que se encuentran, tendrán los mayores índices de población en el 2025. Observa que la tabla de poblaciones previstas está en millares. ¿Eso qué significa? Haz tu propia gráfica de las poblaciones previstas para las diez comunidades más pobladas en el 2025.

Consulta los datos relativos a tu comunidad (o a una próxima al lugar donde vives). ¿Qué información se ofrece? Elige un conjunto de datos sobre tu comunidad y elabora un póster para compartir esa información con toda la clase.

Ve a la función “Cifras de Población y Censos Demográficos” de la web del INE. Consulta la población actual de este país y la de tu comunidad. Anota ambas cantidades. Vuelve a visitar la página una hora después. ¿Cómo han variado ambos índices de población? Visita el sitio otra vez al día siguiente. ¿Qué cambios observas en las poblaciones de España y de Cantabria? Basándote en esa información, ¿cuál sería tu pronóstico sobre ambas poblaciones para dentro de una semana? ¿y un mes? ¿y un año?

Localiza un mapa en el sitio del INE donde se represente la edad mediana de la población española desglosada por comunidades. Basándote en esa información, ¿qué comunidades crees que son “jóvenes”? ¿A qué te refieres con “jóvenes”? ¿Qué comunidades son “mayores”, de acuerdo con su

edad mediana? ¿Qué dirías en general sobre la edad mediana de las comunidades de la región norte? Investiga la distribución de la población de España en función del atributo que prefieras (por ejemplo, la edad o el sexo). Formula preguntas para investigar y después busca los datos necesarios para contestarlas y organízalos.

Párate a pensar

¿Qué tipo de asuntos interesan a los alumnos y pueden explorarse mediante la investigación de datos?

¿Qué contenido y qué procesos matemáticos pueden aprender los alumnos a través de la investigación de datos?

¿De qué forma ayuda la investigación de datos a conectar las matemáticas con otras materias que están estudiando?

5.3. Propuesta de actividades para Educación Secundaria Obligatoria

NÚMEROS CON NOMBRE PROPIO: EL NÚMERO π . ¿TIENE EL AZAR LEYES?

3º E. S. O.

CONOCIMIENTOS:

Números: justificación de los números irracionales. Algunos ejemplos de números irracionales. Geometría: Teorema de Tales. Estadística y Probabilidad: ¿qué es una Experiencia Aleatoria?

COMPETENCIAS QUE SE TRABAJAN:

Comunicación lingüística. Matemática. Tratamiento de la información y competencia digital. Competencia para aprender a aprender. Competencia cultural y artística

Esta actividad puede hacerse en dos momentos a lo largo del curso: la primera parte en el bloque de Números y una segunda parte en el bloque de Estadística y Azar. O bien, cuando iniciemos el Bloque de Estadística y Azar, y que nos sirva de recuerdo de los Números Irracionales.

Esta actividad se encuentra en:

http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act_permanentes/mate/lugares.htm

Primera parte de la actividad: EL NÚMERO π .

Presentamos el número π como un número irracional que tiene aplicaciones concretas.

Preguntamos qué aplicaciones conocen y hacemos un listado con ellas y otras que incluyamos nosotros.

Solicitamos que, parte de la clase y por parejas, elaboren un trabajo sobre la historia del número π . El trabajo que consideremos mejor se presentará ante el resto de la clase.

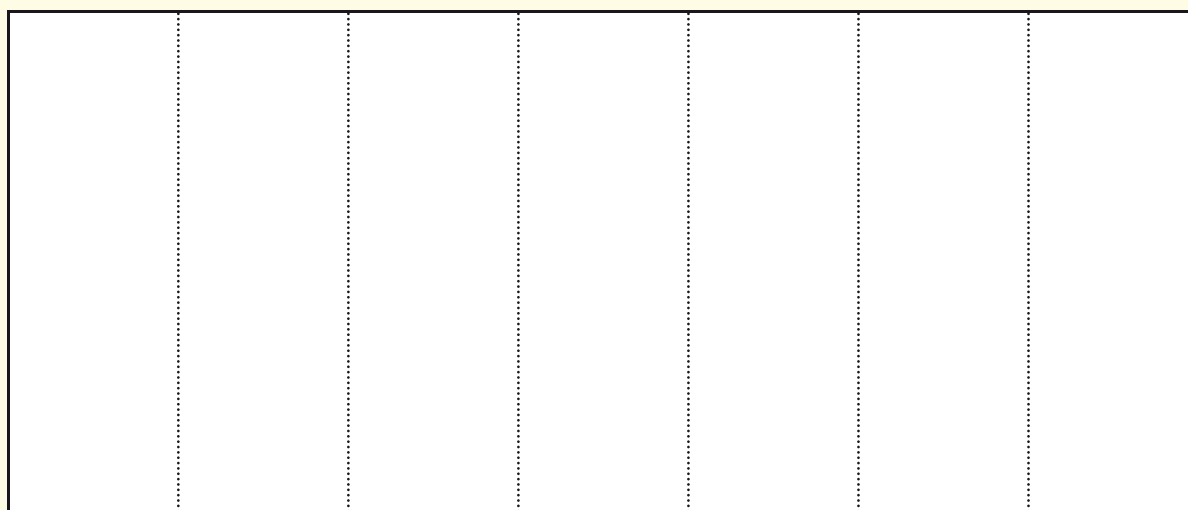
Segunda parte de la actividad: LA AGUJA DE BUFFON

Louis Leclerc, Conde de Buffon, planteó un experimento en el cual, desde una experiencia de azar surge el número π .

Solicitamos que, parte de la clase y por parejas, elaboren un trabajo sobre la biografía del Conde de Buffon, sus trabajos científicos más importantes y su importancia histórica. El trabajo que consideremos mejor se presentará ante el resto de la clase.

Procedemos a realizar el experimento de la aguja de Bufón.

El primer problema que se plantea es trazar en un folio 7 segmentos que lo dividan en 8 partes iguales.



Preguntamos sobre que procedimientos pueden existir para llevar a cabo esta tarea. Algunos lo resolverán intuitivamente, doblando el papel, quizás otros se acuerden de Tales.

Procedemos a lanzar “la aguja” y anotamos las veces que la aguja cruza alguna de las rayas. Multiplicamos el número de lanzamientos por dos y dividimos el resultado entre el número de veces que la aguja cruzó alguna de las rayas.

Pedimos que sumen los resultados del conteo obtenido por otros tres compañeros y calculen, con estos números, el cociente.

Por último, sumamos los resultados del conteo de toda la clase y calculamos el cociente.

Con todos los resultados obtenidos hacemos una tabla con el número de tiradas y su correspondiente cociente.

Deberán hacer un comentario sobre los resultados obtenidos y sacar sus conclusiones.

Finalizamos con una puesta en común de las conclusiones y dejamos abierta la pregunta ¿Tiene leyes el azar?

EL CAMINO DE LA LUZ

1º E. S. O.

CONOCIMIENTOS:

Geometría

COMPETENCIAS QUE SE TRABAJAN:

Comunicación lingüística. Matemática. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. Tratamiento de la información y competencia digital. Autonomía e iniciativa personal. Competencia para aprender a aprender.

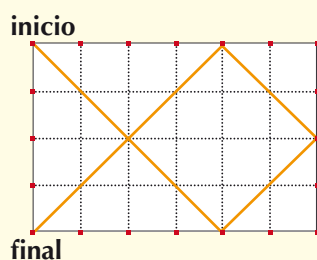


Esta actividad se encuentra en http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act_permanentes/mate/imagina/mate2r/mate2r.htm

La luz tiene una propiedad muy importante, la propiedad de reflexión, es decir, que si un rayo de luz choca con una superficie que refleje las imágenes, por ejemplo un espejo, se refleja formando el mismo ángulo con el que llegó.

Con un rayo láser este efecto se ve muy bien. Como no tenemos rayo láser, tendremos que dibujar el camino de la luz dentro de una "caja de espejos".

Imagínate que tienes una caja de espejos y en la esquina colocas un rayo láser, la luz sale formando un ángulo de 45° . Éste al chocar con cada pared se reflejará y lo que se obtendrá será el dibujo de abajo.



Para hacer este trabajo utilizaremos el programa Cabri II

- Dibuja con Cabri II varias cajas de espejos, rectangulares y cuadrados de distintas formas y dimensiones.
- Haz que la luz láser salga de distintos puntos en cada caja de espejos, dibuja su camino hasta llegar al final.
- ¿Qué obtuviste? ¿En todas las cajas sucedió lo mismo? ¿En qué tipo de cajas el rayo de luz volvió al inicio? ¿importa el lugar de donde sale el láser?
- Escribe un informe con tus conclusiones.

NO ES MAGIA, ES ÁLGEBRA

1º E. S. O.

CONOCIMIENTOS:

Valor posicional de los números. Introducción al Álgebra.

COMPETENCIAS QUE SE TRABAJAN:

Competencia Matemática. Autonomía e iniciativa personal. Competencia para aprender a aprender.

El libro "Ernesto, el aprendiz de mago" (José Muñoz Santonja, Ed. Nivola) cuenta cómo adivinar el resultado que se obtiene al lanzar tres dados:

- Lanza tres dados y anota el resultado.
- Al número obtenido en el primer dado súmale 1 y a continuación multiplícalo por 10.
- A este resultado súmale los puntos del segundo dado.
- Al número obtenido súmale 1 y vuelve a multiplicar por 10.
- A este último resultado súmale los puntos del tercer dado más 1.
- Preguntamos que número han obtenido, a partir de él "adivinamos" la tirada de los dados.
- Probablemente algunos alumnos se den cuenta de lo que hemos hecho para adivinarlo, hemos restado una unidad a cada dígito del número obtenido.
- Explicamos en la pizarra el proceso algebraico que hemos utilizado y les pedimos que definan un proceso para que no sea tan sencillo descubrir la regla que nos permite la adivinación.

LAS DIMENSIONES DE LAS TELEVISIONES

3º E. S. O.

CONOCIMIENTOS:

Números: Proporcionalidad, Sistemas de Unidades, Porcentajes. Álgebra: Sistemas de Ecuaciones. Geometría: Teorema de Pitágoras, Cálculo de Superficies.

COMPETENCIAS QUE SE TRABAJAN:

Competencia Matemática. Conocimiento e interacción con el mundo físico. Autonomía e iniciativa personal. Competencia para aprender a aprender.

Ya sabes que hay dos tipos de formato para las pantallas de los televisores. Lo que quizás no sepas es que un formato responde a la proporción 4:3, el formato normal y en el nuevo formato, el llamado panorámico, la proporción es 16:9.

- Mide las dimensiones de la pantalla de los televisores que tengas en casa y comprueba que cumplen estas proporciones.

En la publicidad de los aparatos de televisión habrás leído que las medidas vienen dadas en pulgadas. Hay televisores de 16", 32", 48"...

Cuando un televisor tiene 32" el dato que nos están dando es la longitud de la diagonal de la pantalla. Una pulgada es una unidad de longitud que equivale a 2'54 cm.

- ¿Cuántas pulgadas tienen los televisores de tu casa? Podrás calcularlo utilizando las dimensiones de la pantalla.

¿Está definido un rectángulo con una dimensión? ¿No tienen los rectángulos dos dimensiones?

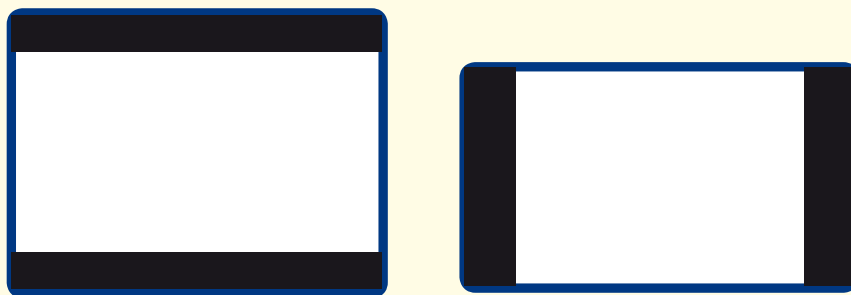
¿Cómo podríamos calcular las dimensiones de un televisor normal y de otro panorámico si sólo sabemos el valor de la diagonal del rectángulo de la pantalla?

Pero... ¿Solamente sabemos lo que mide la diagonal?

Un amigo me dice que quiere comprarse un televisor que piensa colocar en un mueble que tiene en su casa. El mueble tiene un hueco de 60 cm de ancho. Duda que formato comprar y de cuantas pulgadas. Tienes que ayudarle indicándole qué altura ha de tener el hueco del mueble para cada formato de pantalla.

EN PANTALLA COMPLETA: Cada formato tiene sus ventajas y sus inconvenientes

- En una tele de formato normal 4:3 vemos los telediarios, los concursos, los programas del "corazón" (mal hecho, no deberías verlos) en pantalla completa. Pero cuando emiten una película aparecen bandas negras arriba y abajo de la pantalla, de lo contrario las escenas de las películas no se verían completas.
- En las teles panorámicas sucede al revés. La películas se ven en pantalla completa pero cuando emiten otro tipo de programas, o se ven dos bandas laterales, o se achatan las imágenes y se ven deformadas.



Si compramos un televisor de formato normal 4:3 de 32”:

- ¿Qué dimensiones tendrá? ¿Qué superficie tendrán las bandas negras que aparecen en la pantalla cuando emiten una película? ¿Cuáles serán las dimensiones de la película que están emitiendo? ¿Qué porcentaje de la pantalla completa tiene la imagen, cuando emiten una película?

Si el televisor es panorámico 16:9 de 32”:

- Contesta las preguntas anteriores cuando se está emitiendo una telenovela (*no es necesario que la veas*).

Ya conoces la geometría de las pantallas de los televisores, ya puedes tomar decisiones.

EL HILO DE ORO Y LA SUPERFICIE MÁXIMA

1º E. S. O.

CONOCIMIENTOS:

Geometría: Cálculo de Superficies, Funciones y Gráficas: Organización de datos en tablas, Representación de funciones, Máximos.

COMPETENCIAS QUE SE TRABAJAN:

Competencia Matemática. Conocimiento e interacción con el mundo físico. Autonomía e iniciativa personal. Competencia para aprender a aprender.

Rafael Pérez Gómez (Prof. Mat. Aplicadas de la ETS de Arquitectura de la Universidad de Granada) nos plantea el siguiente problema para 1º E. S. O.:

Tenemos 4 metros de hilo de oro con el que queremos bordear un cuadro. ¿Qué dimensiones tendrá el de superficie máxima?

Orientaciones: Los alumnos trabajarán en grupos. Harán una tabla con las dimensiones de la base del rectángulo y su superficie. Representarán estos datos en una gráfica y estudiarán su máximo.

LAS ABEJAS: UNAS DE LAS PRIMERAS MATEMÁTICAS

4º E. S. O.

CONOCIMIENTOS:

Geometría: Polígonos regulares, Cálculo de Perímetros y Superficies, Teselas

Funciones y Gráficas: Organización de datos en tablas, Representación de funciones, Máximos

COMPETENCIAS QUE SE TRABAJAN:

Competencia Matemática. Conocimiento e interacción con el mundo físico. Autonomía e iniciativa. Competencia para aprender a aprender.



Esta actividad la plantea Rafael Pérez Gómez (Prof. Mat. Aplicadas de la ETS de Arquitectura de la Univ. de Granada) como continuación de la actividad **EL HILO DE ORO Y LA SUPERFICIE MÁXIMA**.

Información recogida en las páginas:

<http://www.epsilon.es/paginas/i-elbaul1.html#elbaul-panales>

http://www.arrakis.es/%7emcj/pres_0.htm

En ellas se plantea cómo las abejas utilizan la geometría para “decidir” construir las celdas de los panales con forma de hexágonos regulares. La pregunta es: ¿por qué hexágonos?

Previamente debemos estudiar los polígonos regulares. ¿Qué condición tienen que cumplir para que formen teselas? ¿Cuáles de estos polígonos con igual perímetro tienen superficie máxima?

MOVIENDO TIERRA

1º E. S. O.

CONOCIMIENTOS:*Medidas y números. Geometría: Cálculo de Volúmenes. Álgebra: resolución de ecuaciones.***COMPETENCIAS QUE SE TRABAJAN:***Competencia Matemática. Conocimiento e interacción con el mundo físico. Competencia cultural y artística. Competencia para aprender a aprender.*

Las casas típicas de Cantabria están distribuidas en tres plantas:

La planta baja en general se destina a cuadra o lugar de trabajo, en la actualidad a garaje.

La primera planta es la vivienda y la bajo cubierta puede tener usos diversos.

Una de las funciones de la planta baja es aislar la vivienda de la humedad y del frío.



En la actualidad se construyen casas con la planta baja habitable. Para aislar del frío y de la humedad se hace una “fosa sanitaria”: el forjado de la planta se levanta unos centímetros del suelo y se excava una fosa que se rodea de un muro de hormigón. La profundidad de la fosa es variable. En nuestra casa se profundizó 150 cm. y la planta de la casa tiene 10 m. de ancho por 12 m. de largo.

Al excavar nos encontramos con una primera capa, 40 cm. de espesor, de tierra vegetal; siendo el resto de arcilla.

Como la tierra vegetal es muy buena para la huerta y el jardín, la vamos a extender por la finca, que tiene 500 m² y vamos a mandar que unos camiones se lleven la arcilla.

- Queremos que la planta baja esté a 34 cm. del suelo una vez extendida la tierra vegetal y nos preguntamos ¿qué altura deberá tener el forjado de la planta respecto del nivel actual de las tierras?
- Si la densidad de la arcilla es 1'7 gr/cm³ y el camión que hemos contratado es capaz de transportar 20 toneladas, ¿cuántos viajes tendrá que hacer para llevarse toda la arcilla?

ELECCIONES GENERALES

1º E. S. O.

CONOCIMIENTOS:*Números y orden.***COMPETENCIAS QUE SE TRABAJAN:***Competencia Matemática. Competencia cultural y artística. Competencia para aprender a aprender.*

En Cantabria las elecciones al Congreso que se celebraron en el año 2004 tuvieron este resultado:

CANTABRIA 2004					
Censo	Diputados	Válidos	Blancos	Nulos	Participación
461.980	5	76,05 %	2,25 %	0,88 %	79,18 %
		Partido	Votos	%	Diputados
		PP	188.176	51.90	
		PSOE	148.272	40.90	
		IU	11.976	3.30	
		CNC	1.376	0.38	
		CENB	1.315	0.36	
		CDS	854	0.24	
		PH	646	0.18	
		MSR	490	0.14	
		Resto de partidos	1.209	0.32	

El procedimiento por el que, en cada circunscripción, se asignen los Diputados electos está determinado por la Ley Orgánica del Régimen Electoral General y se le conoce como el Método D'Hondt, que básicamente consiste en lo siguiente:

- No se tienen en cuenta aquellas candidaturas que no hubieran obtenido, al menos, el 3 por 100 de los votos válidos emitidos en la circunscripción.
- Se ordenan de mayor a menor, en una columna, las cifras de votos obtenidos por las restantes candidaturas.
- Se divide el número de votos obtenidos por cada candidatura por 1, 2, 3, etc., hasta un número igual al de los escaños correspondientes a la circunscripción. Los escaños se atribuyen a las candidaturas que obtengan los cocientes mayores en el cuadro, atendiendo a un orden decreciente.

	PP	PSOE	IU
1	188.176	148.272	11.976
2			
3			
4			
5			

Vamos a hacer el cuadro y asignar los 5 diputados que corresponden a Cantabria.

RESULTADOS ELECCIONES GENERALES 2008

3º E. S. O.

CONOCIMIENTOS:

Números, porcentajes, proporcionalidad. Estadística.

COMPETENCIAS QUE SE TRABAJAN:

Competencia Matemática. Competencia Cultural y Artística. Competencia para aprender a aprender.

La Ley Orgánica de Régimen Electoral General 5/1985, de 19 de junio, en su artículo 162 dice:

- 1.º El Congreso está formado por 350 diputados.
- 2.º A cada provincia le corresponde un mínimo de 2 diputados y a las poblaciones de Ceuta y Melilla un diputado para cada una.
- 3.º Los 248 diputados restantes se distribuyen entre las provincias en proporción a su población. Para ello:
 - a) Se obtiene una cuota de reparto resultante de dividir entre 248 el total de la población de derecho de las provincias peninsulares e insulares.
 - b) Se adjudican a cada provincia tantos diputados como resulten (en números enteros) de dividir la población de derecho provincial entre la cuota de reparto.
 - c) Los diputados restantes se distribuyen asignando uno a cada una de las provincias cuyo cociente obtenido conforme b) tenga una fracción decimal mayor.
- 4.º El decreto de convocatoria debe especificar el número de diputados que se elegirán en cada circunscripción.

En la Web del Instituto Nacional de Estadística encontrarás la distribución, por provincias, de la población de derecho de España. Captura la información en una hoja de cálculo y trata de hacer la distribución de diputados por provincias y autonomías según los artículos de la L.O.R.G.E.

Si no consigues hacerlo, responde a estas preguntas:

- La población de derecho de España es 45.200.737. Según el apartado 3º a) ¿Cuál fue la Cuota de Reparto en las elecciones generales de 2.008?
- A Cantabria la corresponde 5 diputados por sus 572.824 habitantes. Explica cómo se adjudican.
- ¿Cuántos crees que corresponden a Asturias con 1.074.862 ciudadanos 7 ó 8 diputados?
- ¿Y a Cáceres (411.531) y a Badajoz (678.459)?

Nota: ten en cuenta el apartado 3º c) y decide.

Aplicación de la ley D'Hont

Según el artículo 163 de la Ley Orgánica, la atribución de los escaños en función de los resultados del escrutinio, se realiza de esta manera.

- a) No se tienen en cuenta aquellas candidaturas que no hubieran obtenido al menos el 3% de los votos válidos por la circunscripción.
- b) Se ordenan, de mayor a menor, en una columna las cifras de votos obtenidos por las distintas candidaturas.

Se divide el número de votos obtenido entre 1, 2, 3... hasta un número igual al de los escaños de la circunscripción. Los escaños se atribuyen a las candidaturas que obtengan los cocientes mayores.

Haz una tabla en la que aparezcan la adjudicación de escaños para Cantabria, Asturias y Pontevedra según los resultados obtenidos:

	PSOE	PP	IU	BNG
CANTABRIA	158.009	182.602	8.311	
ASTURIAS	310.319	282.306	49.294	
PONTEVEDRA	229.747	256.819		69.784

Los resultados obtenidos, según fuentes del Ministerio de Interior fueron los siguientes:

Escrutado 99,99%	Elecciones Generales 2008	
Total votantes	25.514.671	75,32%
Abstención	8.360.597	24,68%
Votos nulos	162.416	0,64%
Votos en blanco	284.868	1,12%
Diputados a elegir 350		

	Nº votos	% votos	Nº diputados	% diputados	Votos/diputados
PSOE	11.064.524		169		
PP	10.169.973		153		
CiU	774.317		11		
EAJ-PNV	303.246		6		
ERC	296.473		3		
IU	963.040		2		
BNG	209.042		2		
CC-PNC	164.255		2		
UPyD	303.535		1		
Na-Bai	62.073		1		
			350		

Teniendo en cuenta que el tanto por ciento de los votos de cada partido se obtienen sobre el total de votos válidos (total de votantes menos los votos nulos):

- Calcula la distribución porcentual de los votos y de los diputados.
- Haz dos gráficos de sectores para cada distribución.
- Calcula, para cada partido, cuántos votos corresponden a cada diputado
- Comparando las dos distribuciones porcentuales y la última columna, ¿qué observas?

Si el sistema de adjudicación de diputados no se hiciese según la Ley D'Hont y se hubiera adaptado el sistema proporcional con circunscripción única ¿cuál hubiera sido el reparto de escaños?

Adjudicación proporcional	Nº votos	% votos	Nº diputados	% diputados	Votos/diputados
PSOE	11.064.524				
PP	10.169.973				
CiU	774.317				
EAJ-PNV	303.246				
ERC	296.473				
IU	963.040				
BNG	209.042				
CC-PNC	164.255				
UPyD	303.535				
Na-Bai	62.073				
			350		

¿Será la Ley D'Hont la "culpable" de tanta disparidad entre los votos obtenidos y los diputados adjudicados?
¿Habrá otras razones? Analiza la tabla adjunta y saca conclusiones:

	Población	nº diputados	Pob/nº diput.
ANDALUCIA	8.059.461	61	132.122
CATALUÑA	7.210.508	47	153.415
MADRID	6.081.689	35	173.763
C. VALENCIANA	4.885.029	33	107.772
GALICIA	2.772.533	23	120.545
CASTILLA LEÓN	2.527.417	32	78.982
PAÍS VASCO	2.141.860	18	118.992
CANARIAS	2.025.951	15	135.063
CASTILLA LA MANCHA	1.978.304	21	94.205
MURCIA	1.392.117	10	139.212
ARAGÓN	1.296.655	13	99.743
EXTREMADURA	1.089.990	10	108.999
ASTURIAS	1.074.862	8	134.358
BALEARES	1.030.650	8	128.831
NAVARRA	605.876	5	121.175
CANTABRIA	572.824	5	114.565
LA RIOJA	308.968	4	77.242
CEUTA	76.603	1	76.603
MELILLA	69.440	1	69.440

UN PASEO POR EL ESPACIO

2º - 3º E. S. O.

CONOCIMIENTOS:

Geometría

COMPETENCIAS QUE SE TRABAJAN:

Competencia Matemática. Conocimiento e interacción con el mundo físico. Competencia Cultural y Artística. Competencia para aprender a aprender.



“Los primeros momentos no sabes cómo vas a reaccionar, estás bastante alto allí arriba”. Hans Schlegel, el astronauta de la Agencia Europea del Espacio (ESA) dio su primer paso al vacío a las 15.27 -hora peninsular- del pasado 13 de Febrero del 2008, durante la misión de instalar el laboratorio europeo Columbus en la Estación Espacial Internacional. Luego siguieron los demás pasos de un paseo espacial que duraría 6 horas y 45 minutos, un tiempo que a 400 km de altura se traduce en cuatro vueltas completas al planeta. Cuatro amaneceres y cuatro puestas de sol. Pero un cielo siempre negro, porque a esa altura no hay atmósfera que disperse la luz y convierta en azul, a los ojos humanos, la bóveda celeste.

Nos preguntamos a qué velocidad viajaría el satélite. ¿Necesitaremos conocer el radio de la tierra, para calcularla?

Información del País Semanal, Domingo 23 de Marzo de 2008

CÁLCULOS EN NOTACIÓN CIENTÍFICA

2º - 3º E. S. O.

CONOCIMIENTOS:

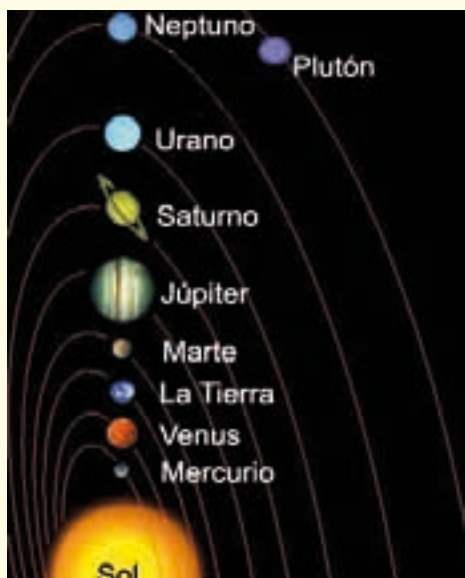
Números: notación científica

COMPETENCIAS QUE SE TRABAJAN:

Competencia Matemática. Conocimiento e interacción con el mundo físico. Competencia Cultural y Artística. Competencia para aprender a aprender.

Visita esta página, es muy interesante:

<http://micro.magnet.fsu.edu/primer/java/scienceopticsu/powersof10/index.html>



CÁLCULOS EN NOTACIÓN CIENTÍFICA

Vamos a hacer una actividad para conocer mejor nuestro Sistema Solar.

La distancia media de la Tierra al Sol es $1'50 \cdot 10^8$ km. Las distancias con respecto a la Tierra o la distancia del planeta al Sol están en la siguiente tabla:

COMPLETA LA TABLA

	Mercurio	Venus	Tierra	Marte	Júpiter	Saturno
Distancia (con respecto a la Tierra)	0'39		1	1'52	5'2	
Distancia (km)		$9'6 \cdot 10^7$	$1'50 \cdot 10^8$			$1'43 \cdot 10^9$

Responde ahora a estas dos cuestiones:

- ¿Cuál es la menor distancia entre dos de estos planetas?
- ¿Y cuál es la mayor?

Alsina, C. (2004). *Geometría y Realidad*. Universidad Politécnica de Cataluña.



6 Referencias bibliográficas

LAS COMPETENCIAS BÁSICAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

Bishop, Alan J. (1999). *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Paidós. Barcelona.

Decreto 56/2007 de 10 de mayo (BOC 24 de de mayo), por el que se establece el Currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Decreto 57/2007 de 10 de mayo (BOC de 25 de mayo), por el que se establece el Currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Gallego Lázaro, Carlos (2005). *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Paidós. Barcelona.

Gallego Lázaro, C. (2.005). *Repensar el aprendizaje de las matemáticas. Matemáticas para convivir comprendiendo el mundo*. Grao. Barcelona.

González Mari, J. L. (2004). *“Competencias básicas en educación matemática”*. Didáctica de la Matemática. Universidad de Malaga.

Ley Orgánica de Educación, 2/2006 de 3 de mayo, Boletín Oficial del Estado núm. 104, 4 de mayo de 2006.

Matemáticas. Proyecto “La casa del saber”. Editorial Santillana.

OCDE/INECSE/MEC (2004): *Aprender para el Mundo de Mañana. PISA 2003, Resumen de Resultados*.

OECD, *The definition and selection of key competencies. Executive Summary*. (<http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/47/61/35070367.pdf>).

Pérez Gómez, Á. I. (2007). *La naturaleza de las competencias básicas y sus aplicaciones pedagógicas*. Cuadernos de Educación, nº 1. Santander, Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria.

Pérez Gómez, Rafael (2008). *“Curso Competencia Matemática”*. CIEFP de Santander.

PISA 2006. *Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura*.

Proyecto ATLÁNTIDA, (2006). *Bases para una estrategia de asesoramiento al desarrollo de un currículo basado en competencias*. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Roig, A. I.; Linares, S., (2004). *Dimensiones de la Competencia Matemática al finalizar la E.S.O. Caracterización y Análisis*. Departamento Innovación y Formación Didáctica, Universidad de Alicante.

Sociedad Andaluza de Educación Matemática THALES, (2000). *Principios y Estándares de Calidad para la Educación Matemática*. NCTM.

“Competencias y uso social de las matemáticas”. UNO, Revista Didáctica de las Matemáticas, nº 46 (Junio 2006).

Grupo de Trabajo de Competencias Básicas Consejería de Educación de Cantabria. (2007). *Las competencias básicas y el currículo: orientaciones generales*. Cuadernos de Educación nº 2. Santander, Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria.