

# Sistemas educativos

## Matemáticas en el sistema educativo español<sup>1</sup>

### España. Descripción



España tiene una extensión de 504 782 kilómetros cuadrados. Según el Padrón Municipal de Habitantes de fecha 1 de enero de 2005, la población asciende a 44.108.530 habitantes.

Administrativamente está formada por 17 Comunidades Autónomas y dos Ciudades Autónomas (Ceuta y Melilla). Las Comunidades son:

Andalucía, Aragón, Asturias, Canarias, Cantabria, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Cataluña, Comunidad de Madrid, Comunidad Valenciana, Extremadura, Galicia, Islas Baleares, Navarra, País Vasco, La Rioja y Región de Murcia.

<sup>1</sup> Extraído del Boletín Oficial de la Comunidad Autónoma Canaria

## Estructura del sistema educativo español

<i>Edad</i>	<i>Ciclos y Cursos</i>	<i>Etapas</i>	<i>Enseñanza</i>
0 a 3	1º Ciclo Infantil	Educación Infantil	Carácter voluntario
3 a 6	2º Ciclo Infantil		
6 a 8	Ciclo Inicial 1º y 2º	Educación Primaria	Enseñanza obligatoria
8 a 10	Ciclo Medio 3º y 4º		
10 a 12	Ciclo Superior 5º y 6º		
12 a 14	1º Ciclo ESO: 1º y 2º	Educación Secundaria Obligatoria	Enseñanza obligatoria
14 a 15	2º Ciclo ESO: 3º		
15 a 16	2º Ciclo ESO: 4º		
16 a 17	1º curso	Bachillerato y Ciclos Formativos de Grado Medio	Enseñanza no obligatoria
17 a 18	2º curso		
18 ó más	1 ó 2 cursos	Ciclos Formativos de Grado Superior	

## Algunos indicadores

### Centros y alumnado de Educación Primaria

Centros	Curso 03-04	Curso 02-03
	Centros (alumnado)	Centros (alumnado)
<b>Públicos</b>	<b>10.138 (1.653.918)</b>	<b>10.201 (1.648.824)</b>
<b>Privados</b>	<b>3.367 (828.107)</b>	<b>3.388 (825.864)</b>
<b>Total</b>	<b>13.505 (2.482.025)</b>	<b>13.589 (2.474.688)</b>

(Fuente: Consejo Escolar del Estado)

### Centros y alumnado de Educación Secundaria

Centros	Curso 03-04	Curso 02-03
	Centros (alumnado)	Centros (alumnado)
<b>Públicos</b>	<b>4.785 (1.236.430)</b>	<b>4.993 (1.235.142)</b>
<b>Privados</b>	<b>3.083 (636.856)</b>	<b>3.104 (642.978)</b>
<b>Total</b>	<b>7.868 (1.873.286)</b>	<b>8.097 (1.878.120)</b>

(Fuente: Consejo Escolar del Estado)

## Centros y alumnado de Bachillerato

Centros	Curso 03-04	Curso 02-03
	Centros (alumnado)	Centros (alumnado)
Públicos	2.879 (464.616)	2.865 (486.223)
Privados	1.357 (160.920)	1.378 (167.997)
<b>Total</b>	<b>4.236 (625.536)</b>	<b>4.243 (654.220)</b>

(Fuente: Consejo Escolar del Estado)

## Centros y alumnado de Formación Profesional Ciclos de grado medio

(Se accede con la enseñanza secundaria obligatoria (ESO))

Centros	Curso 03-04	Curso 02-03
	Centros (alumnado)	Centros (alumnado)
Públicos	1.689 (166.802)	1.642 (160.616)
Privados	646 (61.131)	634 (60.198)
<b>Total</b>	<b>2.335 (227.933)</b>	<b>2.276 (220.814)</b>

(Fuente: Consejo Escolar del Estado)

## Centros y alumnado de Formación Profesional Ciclos de grado superior

(Se accede con el bachillerato)

Centros	Curso 03-04	Curso 02-03
	Centros (alumnado)	Centros (alumnado)
Públicos	1.595 (178.702)	1.555 (171.352)
Privados	538 (55.741)	528 (56.984)
<b>Total</b>	<b>2.133 (234.443)</b>	<b>2.083 (228.336)</b>

(Fuente: Consejo Escolar del Estado)

## Currículos de matemáticas en los diferentes niveles educativos

(Canarias, BOC 9 de abril de 1993)

### 1. Educación Primaria

#### *Introducción*

Las matemáticas constituyen un conjunto amplio de modelos y procedimientos de análisis, de cálculo, medida y estimación, acerca de relaciones necesarias entre muy diferentes aspectos de la realidad. Como ocurre con otras disciplinas, las matemáticas constituyen un campo en continua expansión y de creciente complejidad, donde los constantes avances tecnológicos que afectan a la sociedad condicionan también su enseñanza, debiéndose plantear ésta con unos contenidos y mediante unos procedimientos acordes con la introducción y aplicación de los nuevos medios tecnológicos. El prestigio académico y social de las matemáticas se debe, en buena parte, al doble carácter que se le atribuye de ser una ciencia exacta y deductiva. La cualidad de la exactitud es la más tradicional, pero dentro de las matemáticas existen campos no caracterizados por ella, o donde ésta juega un papel diferente, como son: la probabilidad, la estimación o la estadística. En cuanto a su consideración como ciencia puramente deductiva, es ésta una idea que enlaza con la concepción del conocimiento matemático como producto acabado. Sin embargo, las matemáticas no deben presentarse de este modo, sino como un conjunto de conocimientos sometidos a un proceso continuo de revisión y ampliación en su evolución histórica, vinculados a la resolución de problemas concretos que, a menudo, proporcionan la base intuitiva para la adquisición de nuevos conocimientos matemáticos.

Considerando la manera en que se ha producido la construcción del conocimiento matemático a través de la Historia, donde predominó el razonamiento empírico-inductivo, sería contradictorio adoptar solamente un modelo deductivo. Es necesario incorporar modelos que permitan al alumnado poner en práctica procedimientos intuitivos necesarios para explorar y construir su conocimiento matemático, de forma que sea el propio alumnado quien desempeñe el papel principal en la experiencia, en la inducción de su propio conocimiento, en tanto el profesorado debe ser el animador y motivador de la actividad escolar facilitando su aprendizaje. Debe ser el alumnado el que descubra y construya las matemáticas.

La formalización y estructuración del conocimiento matemático como sistema deductivo no es el punto de partida, sino más bien un punto de llegada de un largo proceso de aproximación a la realidad, de construcción de instrumentos intelectuales eficaces para interpretar, representar, analizar, explicar y predecir determinados aspectos de la realidad.

Los aspectos estructurales de formalización y abstracción que, por su complejidad, escapan a las posibilidades de comprensión del alumnado de esta etapa, deberán plantearse de forma intuitiva y práctica en las actividades escolares y extraescolares, convirtiéndose en objeto de atención especial de la enseñanza y aprendizaje, iniciándose así el camino que va desde la reflexión sobre la propia actividad hasta los niveles más abstractos y formales, que quedan para una etapa posterior.

Las experiencias prácticas, la comprensión de nociones, relaciones y propiedades matemáticas, serán el punto de partida para plantear la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas como algo cambiante, capaz de ser enriquecido con formas de representación que permitan pasar de la manipulación concreta con y sobre objetos y situaciones, hasta llegar a una comprensión plena de las mismas, mediante el uso adecuado de notaciones simbólicas de tipo numérico o geométrico y, sólo en algunas ocasiones, algebraico.

En el aprendizaje matemático la experiencia y la inducción desempeñan un papel primordial. A través de operaciones concretas (contar, comparar, clasificar, relacionar...) el sujeto va adquiriendo representaciones lógicas, y matemáticas, que más tarde valdrán por sí mismas, de manera abstracta y serán susceptibles de formalización en un sistema plenamente deductivo, independiente ya de la experiencia directa.

La constante referencia a la realidad, a los aspectos de construcción inductiva y empírica, que se encierran en la actividad matemática no ha de hacer olvidar, por otro lado, los elementos por los que las matemáticas precisamente se distancian de la realidad en actividades y operaciones que tienen que ver con la creatividad, la crítica, el poder de imaginar y representar no sólo espacios multidimensionales, sino, con generalidad mayor, una "realidad" alternativa. La exploración de la posibilidad pura y el desarrollo de modelos "puramente" matemáticos casi siempre contribuyen a describir, comprender y explicar mejor la complejidad del mundo.

A lo largo de la etapa las matemáticas han de desempeñar, indisociable y equilibradamente, un papel formativo básico de capacidades intelectuales, un papel funcional, aplicado a problemas y situaciones de la vida diaria, y un papel instrumental, en cuanto armazón formalizador de conocimientos en otras materias. Todo ello justifica los contenidos de las matemáticas en esta etapa, así como las características didácticas básicas de su enseñanza.

Los contenidos se tratarán de forma globalizada y los objetivos, formulados en términos de capacidades, se pueden alcanzar por distintas vías, ya que el proceso de enseñanza y aprendizaje debe estar en continua revisión. En este sentido, la evaluación juega un papel muy importante por el hecho de que relaciona todos los elementos que intervienen en el proceso: el alumnado, los profesores, el centro, los materiales didácticos disponibles y los recursos metodológicos empleados y, al mismo tiempo, permite detectar las carencias puntuales que se observan en el

proceso, introducir las modificaciones que se consideren necesarias y oportunas, y determinar las necesidades educativas especiales que se produzcan.

Para el aprendizaje de las matemáticas, es preciso introducir criterios relativos a la naturaleza del proceso de construcción del conocimiento. Hay que ofrecer al alumnado diferentes alternativas para que, partiendo de sus experiencias personales, desarrolle sus propias capacidades mentales, a través de la activación de sus conocimientos y de la utilización de recursos y estrategias, mediante un aprendizaje significativo basado en las actividades realizadas. Esta forma de construir el conocimiento matemático, y las consideraciones acerca de las funciones educativas de esta área, tiene importantes repercusiones en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la Educación Primaria, afectando a la selección y organización de sus contenidos, tarea en la que se debe tener presente:

- Conceder prioridad a la observación, manipulación y experimentación, mediante un trabajo práctico y oral. Las actividades descontextualizadas y el trabajo escrito sólo se introducirán cuando los alumnos y las alumnas comprendan los conceptos y se interesen por ellos.
- Establecer relaciones y comparaciones en colecciones de objetos y situaciones conocidas.
- Utilizar técnicas de cálculo mental, algoritmos, uso de instrumentos, construcciones, etc., con el fin de profundizar en los conocimientos matemáticos, antes de pasar a su formalización.
- Utilizar el análisis, la estimación y el tanteo en actividades con grupos de aprendizaje que favorezcan los intercambios entre iguales, la discusión y la reflexión sobre las experiencias matemáticas realizadas.
- Prestar especial atención a la combinación de conceptos matemáticos con la finalidad de desarrollar estrategias personales de resolución de problemas, y potenciar la inclusión en las mismas de los conocimientos matemáticos que se vayan adquiriendo.
- Utilizar el lenguaje matemático como fuente de conocimiento en los distintos ámbitos de experiencia, escolares y extraescolares, de los alumnos.

La orientación de la enseñanza y del aprendizaje en esta etapa se sitúa a lo largo de un continuo que va de lo estrictamente manipulativo, práctico y concreto hasta lo esencialmente simbólico, abstracto y formal. Es preciso, por otra parte, destacar que, sin necesidad de alcanzar la comprensión plena de algunos conceptos y procedimientos matemáticos, éstos pueden cumplir sus funciones instrumentales en un nivel que se corresponda con las necesidades y capacidades de los alumnos de Primaria.

Sin necesidad de conocer sus fundamentos matemáticos, es importante que los alumnos tengan dominio funcional de estrategias básicas de cómputo, de cálculo

mental, de estimaciones de resultados y de medidas, así como también de utilización de la calculadora. Junto con ello, los alumnos y alumnas tendrán que adquirir una actitud positiva hacia las matemáticas, siendo capaces de valorar y comprender la utilidad del conocimiento matemático, así como de experimentar satisfacción por su uso, por el modo en que permite ordenar la información, comprender la realidad y resolver determinados problemas.

## Objetivos

La enseñanza de las matemáticas en la Educación Primaria tendrá como objetivo contribuir a desarrollar en los alumnos y alumnas las capacidades siguientes:

1. Utilizar el conocimiento matemático para interpretar, valorar y producir informaciones y mensajes sobre fenómenos conocidos.
2. Reconocer situaciones de su medio habitual en las que existan problemas para cuyo tratamiento se requieran operaciones elementales de cálculo, formularlos mediante formas sencillas de expresión matemática y resolverlos utilizando los algoritmos correspondientes.
3. Utilizar instrumentos sencillos de cálculo y de medida decidiendo, en cada caso, sobre la posible pertinencia y ventajas que implica su uso y sometiendo los resultados a una revisión sistemática.
4. Elaborar y utilizar estrategias personales de estimación, cálculo mental y orientación espacial para la resolución de problemas sencillos, modificándolas si fuera necesario.
5. Identificar formas geométricas en su entorno inmediato, utilizando el conocimiento de sus elementos y propiedades para incrementar su comprensión y desarrollar nuevas posibilidades de acción en dicho entorno.
6. Utilizar técnicas elementales de recogida de datos para obtener información sobre fenómenos y situaciones de su entorno; representarla de forma gráfica y numérica y formarse un juicio sobre la misma.
7. Aprender 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.
8. Identificar en la vida cotidiana situaciones y problemas susceptibles de ser analizados con la ayuda de códigos y sistemas de numeración, utilizando las propiedades y características de éstos para lograr una mejor comprensión y resolución de dichos problemas.

## Contenidos

### Bloque 1.- Números y operaciones: Significado y estrategias

#### Conceptos

1. Números naturales, fraccionarios y decimales.
  - Necesidad y funciones: contar, medir, ordenar, expresar cantidades o particiones, etc.
  - Relaciones entre números (mayor que, menor que, igual a, diferente de, mayor o igual que, menor o igual que, aproximadamente igual) y símbolos para expresarlas.
  - Correspondencias entre fracciones sencillas y sus equivalentes decimales.
2. Sistema de numeración decimal: base, valor de posición y reglas de formación de los números.
3. Números cardinales y ordinales.
4. Numeración romana.
5. Las operaciones de suma, resta, multiplicación y división.
  - Situaciones en las que intervienen estas operaciones.
  - Identificación de las operaciones inversas (+/-, x/).
6. Algoritmos de las operaciones.
7. Reglas de uso de la calculadora.

#### Procedimientos

1. Utilización de diferentes estrategias para contar de manera exacta y aproximada.
2. Comparación entre números naturales, decimales y fracciones sencillas mediante ordenación, representación gráfica y transformación de unos en otros.
3. Lectura y escritura de números en diferentes contextos.
4. Formulación y comprobación de conjeturas sobre la regla que sigue una serie o clasificación de números, y construcción de series y clasificaciones de acuerdo con una regla establecida.



5. Utilización de diferentes estrategias para resolver problemas numéricos.
6. Explicación oral del proceso seguido en la realización de cálculos y en la resolución de problemas numéricos.
7. Representación matemática de una situación utilizando diferentes lenguajes (verbal, gráfico y numérico), estableciendo correspondencias entre los mismos.
8. Estimación del resultado de un cálculo y valoración de si una determinada respuesta numérica es o no razonable.
9. Automatización de los algoritmos para efectuar las cuatro operaciones con números naturales.
10. Elaboración de estrategias personales de cálculo mental con números sencillos.
11. Identificación de problemas de la vida cotidiana en cuya resolución intervienen una o varias de las cuatro operaciones, distinguiendo la posible pertinencia y aplicabilidad de cada una de ellas.
12. Utilización de la calculadora de cuatro operaciones y decisión sobre la conveniencia o no de usarla, atendiendo a la complejidad de los cálculos a realizar y a la exigencia de exactitud de los resultados.

## Actitudes

1. Curiosidad por indagar y explorar las regularidades y relaciones que aparecen en conjuntos de números.
2. Sensibilidad e interés por las informaciones y mensajes de naturaleza numérica, apreciando la utilidad de los números en la vida cotidiana.
3. Confianza en las propias capacidades y gusto por la elaboración y uso de estrategias personales de cálculo mental.
4. Gusto por la presentación ordenada y clara de los cálculos y de sus resultados.
5. Confianza y actitud crítica en el uso de la calculadora.
6. Perseverancia en la búsqueda de soluciones a un problema.

## Bloque 2.- La medida

### Conceptos

1. Necesidad y funciones de la medición.
2. Comparación de magnitudes y unidad de referencia.
3. Unidades no convencionales.
4. Las unidades de medida del Sistema Métrico Decimal (longitud, superficie, capacidad, masa).
5. Unidades de medida de tiempo.
6. Unidades monetarias.

### Procedimientos

1. Mediciones con unidades convencionales y no convencionales o de uso local.
2. Utilización de instrumentos de medida convencionales y construcción de instrumentos sencillos para efectuar mediciones.
3. Utilización del Sistema Monetario aplicando las equivalencias correspondientes.
4. Elaboración y utilización de estrategias personales para llevar a cabo mediciones de manera exacta y aproximada.
5. Toma de decisiones sobre las unidades de medida más adecuadas en cada caso, atendiendo al objetivo de la medición.
6. Transformación de las unidades de medida de la misma magnitud.
7. Expresión verbal del proceso seguido y de la estrategia utilizada en la medición.

### Actitudes

1. Valoración de la importancia de las mediciones y estimaciones en la vida cotidiana.
2. Interés por utilizar con cuidado diferentes instrumentos de medida y emplear unidades adecuadas.

3. Gusto por la precisión apropiada en la realización de mediciones.
4. Curiosidad e interés por descubrir la medida de uso tradicional y coloquial.
5. Tendencia a expresar los resultados numéricos de las mediciones manifestando las unidades de medida utilizadas.

## Bloque 3.- Formas geométricas y situación en el espacio

### Conceptos

1. La situación en el espacio (distancias, ángulos y giros, y sistemas de coordenadas cartesianas).
2. Relación entre elementos geométricos (paralelismo, perpendicularidad, intersección de rectas).
3. La representación elemental del espacio (planos, mapas, maquetas).
4. Formas planas y espaciales.
5. Regularidades y simetrías.

### Procedimientos

1. Descripción de la situación y posición de un objeto en el espacio con relación a uno mismo y/o a otros puntos de referencia apropiados.
2. Representación y lectura de puntos en los sistemas de coordenadas cartesianas.
3. Interpretación y descripción verbal de croquis, planos, maquetas y mapas.
4. Utilización de los instrumentos de dibujo habituales para la construcción y exploración de formas geométricas.
5. Descripción de formas de objetos familiares utilizando adecuadamente el vocabulario geométrico básico.
6. Construcción de formas geométricas a partir de datos previamente establecidos.
7. Comparación y clasificación de figuras y cuerpos geométricos utilizando diversos criterios.
8. Formación de figuras planas y cuerpos geométricos a partir de otras por

composición y descomposición.

9. Búsqueda de elementos de regularidad y simetría en figuras y cuerpos geométricos.

## Actitudes

1. Interés por la adecuada descripción y representación de formas geométricas.
2. Valoración de la utilidad de los sistemas de referencia y de la representación espacial en actividades cotidianas.
3. Sensibilidad y gusto por la elaboración y por la presentación cuidadosa de las construcciones geométricas.
4. Mostrar interés por usar con precisión y cuidado los instrumentos de dibujo, así como por la búsqueda de instrumentos alternativos.
5. Curiosidad e interés por identificar formas y relaciones geométricas en los objetos del entorno.
6. Interés y perseverancia en la búsqueda de soluciones a situaciones problemáticas relacionadas con la organización y utilización del espacio.

## Bloque 4.- Organización de la información

### Conceptos

1. La representación gráfica.
2. Las tablas de datos.
3. Tipos de gráficos estadísticos: diagramas lineales, de barras, pictogramas, etc.
4. La media aritmética y la moda.
5. Carácter aleatorio de algunas experiencias.

### Procedimientos

1. Exploración sistemática, descripción verbal e interpretación de los elementos significativos de gráficas sencillas relativas a fenómenos familiares.
2. Recogida y registro de datos sobre objetos, fenómenos y situaciones familiares

utilizando técnicas elementales de encuesta, observación y medición.

3. Elaboración de gráficas estadísticas con datos poco numerosos relativos a situaciones familiares.
4. Obtención e interpretación de la media aritmética y de la moda en situaciones familiares concretas.
5. Expresión sencilla del grado de probabilidad de un suceso experimentado.

## Actitudes

1. Actitud crítica ante las informaciones y mensajes transmitidos de forma gráfica y tendencia a explorar todos los elementos significativos.
2. Valoración de la expresividad del lenguaje gráfico como forma de representar muchos datos.
3. Sensibilidad y gusto por las cualidades estéticas de los gráficos observados o elaborados.

## Criterios de evaluación

1. En un contexto de resolución de problemas sencillos, anticipar una solución razonable y buscar los procedimientos matemáticos más adecuados para abordar el proceso de resolución.

Este criterio está dirigido a comprobar la capacidad del alumno o la alumna para resolver problemas y a verificar si esto se realiza de forma lógica y reflexiva. Se concederá especial atención al proceso que ha seguido el alumno en la resolución de un problema.

2. Resolver problemas sencillos de su entorno, aplicando una o varias de las cuatro operaciones con números naturales y utilizando estrategias personales de resolución.

Con este criterio se pretende comprobar que el alumnado sabe seleccionar y aplicar debidamente las operaciones de cálculo en situaciones reales. Se atenderá especialmente a su capacidad para transferir los aprendizajes realizados sobre los problemas propuestos en el aula a situaciones fuera de ella.

3. Leer, escribir y ordenar números naturales y decimales (hasta las centésimas), interpretando el valor de cada una de sus cifras, y realizar operaciones sencillas con ellos.

Se pretende comprobar que el alumnado maneja los números naturales y decimales, que interpreta su valor en situaciones de la vida cotidiana y que sabe operar con ellos.

4. Realizar cálculos numéricos mediante diferentes procedimientos (algoritmos, uso de la calculadora, cálculo mental y tanteo), utilizando el conocimiento sobre el sistema de numeración decimal y desarrollar la confianza del alumno en el uso adecuado y crítico de los distintos procedimientos.

Mediante este criterio se pretende verificar que los alumnos y las alumnas conocen las relaciones existentes en el sistema de numeración y que realizan cálculos numéricos eligiendo alguno de los diferentes procedimientos. También se pretende comprobar que usan adecuadamente la calculadora de cuatro operaciones.

5. Realizar estimaciones y mediciones escogiendo entre las unidades e instrumentos de medida más usuales los más adecuados en cada caso.

Se pretende que alumnos y alumnas demuestren su conocimiento sobre las unidades más usuales del Sistema Métrico Decimal y sobre los instrumentos de medida más comunes, escogiendo los más pertinentes en cada caso. También se intentará detectar si hacen previsiones razonables al estimar la medida de magnitudes de longitud, capacidad, masa y tiempo.

6. Expresar con precisión medidas de longitud, superficie, masa, capacidad y tiempo, utilizando los múltiplos y submúltiplos usuales y convirtiendo unas unidades en otras cuando sea necesario.

Con este criterio se pretende detectar si los alumnos y alumnas saben utilizar con corrección las unidades de medida más usuales, si saben convertir unas unidades en otras (de la misma magnitud), y si los resultados de las mediciones que realizan los expresan en las unidades de medida más adecuadas y utilizadas.

7. Realizar e interpretar una representación espacial (croquis de un itinerario, plano, maqueta), tomando como referencia elementos familiares y estableciendo relaciones entre ellos.

Se pretende evaluar la capacidad que tiene el alumno para orientarse, elaborando o interpretando croquis de itinerarios, planos o maquetas, sin exigir excesiva precisión. La evaluación deberá llevarse a cabo mediante representaciones de espacios conocidos o mediante juegos.

8. Describir, descubrir y reconocer formas y cuerpos geométricos del entorno próximo, clasificarlos y dar razones del modo de clasificación.

Este criterio pretende comprobar que el alumnado conoce algunas propiedades

básicas de los cuerpos y formas geométricas, que elige alguna de esas propiedades para clasificarlos y que explica y justifica la elección.

9. Utilizar las nociones geométricas de simetría, paralelismo, perpendicularidad, perímetro y superficie para describir y comprender su entorno físico.

En este criterio es importante detectar que los alumnos han aprendido las nociones geométricas citadas y emplean los términos correspondientes al describir objetos de su entorno, así como al dar o pedir información acerca de situaciones de la vida cotidiana.

10. Realizar, leer e interpretar representaciones gráficas de un conjunto de datos relativos al entorno inmediato.

Se trata de comprobar que el alumno o la alumna es capaz de recoger y registrar una información que se pueda cuantificar, que sabe utilizar algunos recursos sencillos de representación gráfica, tablas de datos, bloques de barras, diagramas lineales, etc., y que entiende y sabe comunicar la información así expresada.

11. Hacer estimaciones basadas en la experiencia sobre el resultado de juegos de azar sencillos, y comprobar dicho resultado.

Se trata de comprobar que los alumnos, a través de su experiencia, son capaces de inferir la existencia de sucesos imposibles, sucesos que con toda seguridad se producen, o que se repiten, siendo más o menos probable esta repetición.

12. Expresar de forma ordenada y clara los datos y las operaciones realizadas en la resolución de problemas sencillos.

Se trata de valorar el orden y la claridad con que los alumnos presentan los datos de un problema. Asimismo, se comprobará que comprenden la importancia que esto tiene para la búsqueda de una buena solución, para detectar los posibles errores y para explicar el razonamiento seguido. Se trata de verificar, también, que comprende la importancia que tiene el cuidado en la disposición correcta de las cifras al realizar los algoritmos de las operaciones propuestas.

13. Perseverar en la búsqueda de datos y soluciones en la formulación y la resolución de un problema.

Se trata de ver si el alumno es preciso al reflejar los datos en la formulación de un problema y si persiste en buscar la solución de éste, utilizando para ello algunos heurísticos sencillos.

14. Elaborar y usar estrategias personales de cálculo teniendo confianza en las propias capacidades para las matemáticas.

Con este criterio se pretende evaluar un contenido procedimental como es la elaboración y el uso de estrategias personales de cálculo, así como la actitud de confianza que manifiesta el alumno en sus propias capacidades para las matemáticas.

## 2. Educación Secundaria Obligatoria (ESO)

### Objetivos

1. Utilizar las formas de pensamiento lógico para formular y comprobar conjeturas, realizar inferencias y deducciones, organizar y relacionar informaciones referidas a los distintos ámbitos de la actividad humana.
2. Aplicar adecuadamente los conocimientos matemáticos adquiridos a situaciones de la vida diaria, con confianza en las propias habilidades.
3. Usar las distintas formas de expresión matemática (numérica, gráfica, geométrica, lógica, algebraica, probabilística), incorporándolas al lenguaje y modos de argumentación habituales, con el fin de comunicarse de manera clara, concisa y rigurosa.
4. Utilizar hábilmente y con sentido crítico los distintos recursos tecnológicos (calculadoras, programas informáticos) para ayudar en el aprendizaje y en las aplicaciones de las Matemáticas.
5. Emplear distintas estrategias para el análisis de situaciones concretas y la identificación y resolución de problemas, utilizando distintos procedimientos, recursos e instrumentos, y valorando la conveniencia de las estrategias utilizadas en función del análisis de resultados.
6. Identificar las formas y relaciones espaciales de la realidad, aplicando los conocimientos geométricos para comprender y analizar el mundo circundante y siendo sensible a su belleza.
7. Identificar los elementos matemáticos presentes en los medios de comunicación y, mediante métodos y procedimientos estadísticos y probabilísticos, obtener conclusiones de los datos recogidos, con el fin de analizar críticamente las funciones que desempeñan y comprender mejor los mensajes.
8. Reconocer la realidad como diversa y susceptible de ser explicada desde



puntos de vista contrapuestos y complementarios: determinista/aleatorio, finito/infinito, exacto/aproximado; mostrando actitudes propias de las matemáticas como la visión crítica, la necesidad de contrastar apreciaciones intuitivas, la flexibilidad para modificar el punto de vista o la perseverancia en la búsqueda de soluciones.

9. Integrar los conocimientos matemáticos en el conjunto de saberes y la cultura escolar de esta etapa para afrontar las situaciones que requieran su empleo y disfrutar con los aspectos creativos, lúdicos, estéticos y prácticos de las matemáticas.

## Contenidos

### Primer curso

#### Conceptos

#### I. Aritmética y álgebra.

##### 1. Números naturales.

- Significados y usos en distintos contextos.
- El sistema de numeración decimal.

##### 2. Operaciones con los números naturales.

- Operaciones elementales. Propiedades.
- Potencias de exponente natural.
- Raíces cuadradas exactas.
- Jerarquía de operaciones. Paréntesis.
- Reglas de uso de la calculadora.

##### 3. Relaciones entre los números naturales.

- Orden y representación en la recta.
- Múltiplos y divisores.
- Números primos y compuestos.
- Otros tipos de relaciones.

## 4. Fracciones y decimales.

- Significado y uso en distintos contextos.
- Aproximación de decimales.
- Fracciones equivalentes.
- Ordenación de fracciones y decimales exactos.

## 5. Las magnitudes y su medida.

- La medida como información cuantitativa de tamaños.
- El sistema métrico decimal.
- Unidades de medida tradicionales de la zona.
- Margen de error en las medidas. Precisión en la medida.
- Estimación de medidas.
- Instrumentos de medidas más frecuentes.
- Evolución de la moneda. El euro.
- Magnitudes directamente proporcionales.
- Repartos proporcionales y porcentajes.

## II. Geometría.

### 1. Los elementos geométricos en el plano.

- Elementos básicos: punto, recta, segmento, ángulo y arco.
- Relaciones de paralelismo, perpendicularidad e incidencia.
- Mediatriz de un segmento y de la bisectriz de un ángulo.

### 2. Figuras planas elementales: triángulos, cuadriláteros, otros polígonos, circunferencia y círculo.

- Propiedades características y clasificación.
- Perímetros y áreas.

## III. Tablas y gráficas.

### 1. Series de números: tabulaciones.

### 2. Representaciones gráficas: diagramas de barras y pictogramas.

## Procedimientos

1. Expresión de todo tipo de cantidades en el sistema decimal, de forma verbal y numérica.
2. Aplicación de los algoritmos y de la prioridad de las operaciones con números naturales, y decisión sobre las adecuadas para la resolución de problemas numéricos.
3. Distinción entre los distintos tipos de división y expresión de una división en forma de igualdad.
4. Uso de la calculadora para la realización y verificación de operaciones, y para la reflexión sobre conceptos y el descubrimiento de propiedades.
5. Transformación de un decimal exacto en una fracción y viceversa.
6. Utilización de diversas estrategias de cálculo mental y escrito, para el recuento, la estimación y el cálculo de cantidades con la debida precisión.
7. Utilización correcta de los instrumentos de medida, en particular los utilizados en la zona, y expresión de las unidades en la forma adecuada a cada situación.
8. Acotación de los errores cometidos en la estimación, medición o aproximación de una magnitud.
9. Elaboración de diagramas, gráficos o dibujos sencillos para la indicación de las medidas realizadas.
10. Identificación, en la vida cotidiana, de la proporcionalidad directa entre diferentes tipos de magnitudes y de su terminología específica.
11. Utilización de diferentes recursos (reglas de tres, porcentajes, manejo de tablas y gráficos...) para cálculos de proporcionalidad directa.
12. Utilización diestra de los instrumentos de dibujo habituales.
13. Comparación y clasificación de figuras planas mediante diversos criterios (número de lados, número de vértices, características de los ángulos y regularidades).
14. Descripción, construcción y trazado de las figuras planas.
15. Utilización de la terminología y notación precisas en la descripción de objetos del entorno, situaciones, formas, propiedades y configuraciones geométricas.

16. Utilización de la medida para la exploración de formas geométricas.
17. Construcción de tablas a partir de datos obtenidos de un enunciado o de una gráfica.
18. Construcción, lectura e interpretación de gráficas.
19. Análisis del texto y realización de esquemas y diagramas para la comprensión del enunciado de un problema.
20. Formulación verbal y por escrito del planteamiento y resolución de problemas numéricos y geométricos.
21. Formulación y comprobación de conjeturas sobre situaciones y problemas mediante el uso de ejemplos, contraejemplos, método de ensayo y error, etc.
22. Planificación y realización de experiencias sencillas de tomas de datos para el estudio del comportamiento de distintos fenómenos.
23. Aplicación de criterios matemáticos a situaciones y problemas de la vida diaria.
24. Planificación individual y en equipos de las tareas de medición, recuento, recogida de datos, etc., con previsión de los recursos, el grado de precisión, la secuencia de operaciones, el procesamiento de los datos y la puesta en común.

## Actitudes

1. Valoración de la utilidad del lenguaje numérico, del cálculo mental, de la estimación de cantidades, de la realización de mediciones y de las formas geométricas en la vida diaria.
2. Disposición a la incorporación de los números y el vocabulario geométrico al lenguaje cotidiano.
3. Curiosidad e interés por la investigación de situaciones numéricas y geométricas.
4. Disposición al uso adecuado de la calculadora y los diferentes instrumentos de medida.
5. Interés en la búsqueda de soluciones a problemas: formulación de hipótesis, elección de distintas estrategias de resolución, utilización de ejemplos o contraejemplos, realización de comprobaciones experimentales o razonadas, sistematización en los procesos de recogida de datos, etc.
6. Sensibilidad hacia los números, las figuras geométricas, las observaciones, las

experimentaciones y la resolución de problemas, y gusto por ellos.

7. Valoración crítica de las informaciones recibidas mediante los conocimientos matemáticos y las posibilidades de razonamiento a su alcance.
8. Disposición a la revisión, ordenación y presentación ordenada y clara de los procesos seguidos y resultados obtenidos en la resolución de problemas, y, en general, del material elaborado (trabajos, ejercicios, apuntes, pruebas, etc.).
9. Valoración de la importancia del trabajo en equipo; aceptación de distintos puntos de vista, interés y respeto por ellos.
10. Confianza en las propias capacidades, reconocimiento de lo aprendido y conciencia de las propias limitaciones y de lo no aprendido aún.

## Segundo curso

### Conceptos

#### I. Aritmética y álgebra.

1. Los números naturales, enteros, decimales y fraccionarios.
  - Significado y uso en distintos contextos.
  - La fracción: proporción, operador decimal y porcentaje.
2. Las operaciones y los algoritmos.
  - Operaciones elementales en distintos contextos y con diferentes clases de números.
  - Propiedades y algoritmos de las operaciones.
  - Reglas de uso de la calculadora.
  - Estimaciones, aproximaciones y redondeo.
  - Raíces cuadradas aproximadas.
3. Relaciones entre los números.
  - Relación de divisibilidad.
  - Mínimo común múltiplo y máximo común divisor.
  - Ordenación y representación en la recta.

## 4. Las magnitudes y su medida.

- Medida del tiempo.
- Medida de ángulos planos y diedros.
- Sistema sexagesimal de medida de ángulos.
- Precisión y estimación de las medidas.
- Magnitudes directa e inversamente proporcionales.

## 5. Lenguaje algebraico.

- Significado y uso de las letras para la representación de un número desconocido fijo o un número cualquiera.
- Iniciación al concepto de variable como conjunto de números.
- Significado y uso de las letras para la representación de variables en fórmulas y ecuaciones.
- Operaciones con variables: producto de un número por una variable y suma y resta de números por variables.
- Simetría de la igualdad.
- Ecuación y solución de una ecuación.

## II. Geometría.

### 1. Figuras semejantes: la representación a escala.

- Representaciones manejables de la realidad: planos, mapas y maquetas.
- Igualdad de formas: ángulos iguales y longitudes proporcionales.
- Teorema de Tales.
- Razón de semejanza.

### 2. Triángulos rectángulos. Teorema de Pitágoras.

### 3. Los elementos geométricos en el espacio.

- Elementos básicos: punto, recta, plano y ángulo.
- Relaciones de paralelismo, perpendicularidad e incidencia.
- Posiciones relativas de rectas y planos.

4. Figuras elementales en el espacio: prismas, poliedros, pirámides, cilindros y conos.
  - Propiedades características y clasificación.
  - Áreas.
  - Volumen del prisma.

### III. Funciones y gráficas.

1. Coordenadas cartesianas, ejes, origen, unidades, graduación, coordenadas de un punto.
2. Tablas de valores y gráficas cartesianas.
3. Magnitudes y variables.
4. Relaciones funcionales entre magnitudes proporcionales.

### IV. Estadística

1. Recogida de datos.
  - Población y muestra.
  - Variable estadística.
  - Tipos de variables: cualitativas y cuantitativas.
2. Tablas y gráficas de variables estadísticas discretas.
  - Frecuencia absoluta.
  - Diagrama de barras.
3. Parámetros estadísticos de centralización: media aritmética y moda en casos sencillos.

### Procedimientos

1. Utilización e interpretación de los números para recuentos, mediciones, ordenaciones, codificaciones, expresión de cantidades, particiones o relaciones entre magnitudes en diferentes contextos, por medio de la notación más adecuada para cada caso.
2. Utilización de diversas estrategias de cálculo mental y escrito para recuentos, cálculos o estimación de cantidades, con la precisión requerida.

3. Uso e interpretación de los números negativos para la expresión de estados, variaciones y opuestos a un número o a un sentido.
4. Uso de la calculadora para la realización y verificación de operaciones, la evaluación de expresiones, la reflexión sobre conceptos y el descubrimiento de propiedades.
5. Cálculo directo e inverso de porcentajes, descuentos y recargos.
6. Expresión de las medidas efectuadas con las unidades y la precisión adecuadas a la situación y al instrumento utilizado.
7. Identificación en la vida cotidiana de la proporcionalidad existente entre diferentes tipos de magnitudes y de la terminología específica de algunas de ellas (intereses, mezclas, tasas, índices, "ratios", etc.).
8. Expresión oral y escrita de reglas generales en situaciones numéricas sencillas.
9. Resolución de ecuaciones de los tipos:  $ax+b = c$ ,  $ax+b = cx+d$ , utilizando el tanteo y métodos numéricos y algebraicos.
10. Resolución de problemas utilizando ecuaciones mediante la traducción del lenguaje natural al lenguaje algebraico en casos muy sencillos.
11. Utilización de algunas figuras y cuerpos para teselar, minimizar áreas y perímetros, etc.
12. Identificación de la semejanza entre figuras y cuerpos geométricos, y obtención del factor de escala.
13. Construcción de modelos geométricos, esquemas, planos y maquetas de figuras planas y espaciales, utilizando la escala, los instrumentos, los materiales y las técnicas adecuados a cada caso.
14. Clasificación de figuras y cuerpos geométricos mediante diversos criterios (número de lados, número de caras o vértices, ángulos, simetrías y regularidades).
15. Utilización de la terminología y notación precisas para la descripción de situaciones, formas, propiedades y configuraciones geométricas.
16. Obtención e identificación de desarrollos planos de cuerpos.
17. Análisis y construcción de figuras, cuerpos y configuraciones geométricas, por medio de composiciones, descomposiciones, intersecciones, movimientos, deformaciones y desarrollos.



18. Observación y búsqueda de regularidades en distintos contextos: tablas numéricas, sucesiones, estructuras geométricas, etc.
19. Interpretación y elaboración de tablas numéricas a partir de conjuntos de datos, de gráficas, de enunciados o de expresiones funcionales.
20. Lectura e interpretación de gráficas.
21. Reconocimiento de las variables independiente y dependiente de una función y las unidades de las correspondientes magnitudes, tanto en enunciados como en gráficas.
22. Utilización de expresiones algebraicas para la descripción de relaciones entre magnitudes directamente proporcionales.
23. Indagación sobre la proporcionalidad directa o inversa entre pares de valores correspondientes a dos magnitudes en situaciones concretas.
24. Formulación de conjeturas sobre el comportamiento de un fenómeno a partir de su gráfica.
25. Utilización de distintas fuentes documentales (anuarios, revistas especializadas, bancos de datos, etc.) con información de tipo estadístico.
26. Utilización de técnicas sencillas de encuesta y recuento para la recogida de datos.
27. Planificación individual y en equipo de tareas de medición, recuento, recogida de datos, etc., con previsión de los recursos, el grado de precisión, la secuencia de operaciones, el procesamiento de los datos y la puesta en común.
28. Análisis del texto y realización de esquemas y diagramas para la comprensión del enunciado de un problema.
29. Simplificación de problemas complejos mediante la sustitución de datos por otros más sencillos, el cambio de una situación con muchos elementos por otra con menos, el paso del caso particular a uno general, o del general a uno particular, etc.
30. Formulación verbal y por escrito del planteamiento y resolución de problemas numéricos, algebraicos y geométricos.
31. Formulación y comprobación de conjeturas sobre situaciones y problemas mediante el uso de ejemplos, contraejemplos, método de ensayo y error, etc.
32. Aplicación de criterios matemáticos a situaciones y problemas de la vida diaria.

## Actitudes

1. Valoración de la utilidad de los lenguajes numérico y gráfico, del cálculo, de la estimación de cantidades, de la realización de mediciones y de las formas geométricas en la vida diaria.
2. Disposición a la incorporación de los números y el vocabulario geométrico al lenguaje cotidiano.
3. Curiosidad e interés por la investigación de situaciones numéricas, formas, regularidades y relaciones geométricas.
4. Disposición al uso adecuado de la calculadora y los diferentes instrumentos de medida.
5. Interés en la búsqueda de soluciones a problemas: formulación de hipótesis, elección de distintas estrategias de resolución, utilización de ejemplos o contraejemplos, realización de comprobaciones experimentales o razonadas, sistematización en los procesos de recogida de datos, etc.
6. Sensibilidad hacia los números, las figuras geométricas, las observaciones, las experimentaciones y la resolución de problemas, y gusto por ellos.
7. Valoración crítica de las informaciones recibidas mediante los conocimientos matemáticos y las posibilidades de razonamiento a su alcance.
8. Disposición a la revisión, ordenación y presentación ordenada y clara de los procesos seguidos y los resultados obtenidos en la resolución de problemas, y, en general, del material elaborado (trabajos, ejercicios, apuntes, pruebas, etc.).
9. Valoración de la importancia del trabajo en equipo; aceptación de distintos puntos de vista, interés y respeto por ellos.
10. Confianza en las propias capacidades, reconocimiento de lo aprendido y conciencia de las propias limitaciones y de lo no aprendido aún.

## **Tercer curso**

### **Conceptos**

#### **I. Aritmética y álgebra.**

##### 1. Números racionales.

- Significado y uso en distintos contextos.
- Expresión decimal de un número racional.
- Reconocimiento de números irracionales.

##### 2. Operaciones y algoritmos con los números racionales.

- Operaciones elementales.
- Potencias de exponente entero.
- Jerarquía de operaciones. Uso de paréntesis.
- Reglas de uso de la calculadora.

##### 3. Relaciones entre los números racionales.

- Orden y representación en la recta.
- Aproximaciones y errores.
- Iniciación a las progresiones aritméticas y geométricas.

##### 4. Expresiones algebraicas.

- Expresiones algebraicas como códigos de relaciones numéricas entre cantidades desconocidas. Monomios y polinomios.
- Valor numérico de una expresión algebraica.
- Operaciones con polinomios de primer y segundo grado, con coeficientes enteros: suma, resta, multiplicación y extracción de factor común.
- Expresiones equivalentes: reglas de transformación e igualdades notables.
- Ecuaciones de primer grado.
- Ecuación incompleta de segundo grado.
- Sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.

## II. Geometría.

### 1. Transformaciones isométricas.

- Movimientos en el plano: traslaciones, giros y simetrías.
- Propiedades conservadas en las transformaciones.
- Composición de transformaciones.

### 2. Cuerpos geométricos: poliedros regulares y cuerpos redondos.

- Áreas y volúmenes.

### 3. El globo terráqueo.

- Meridianos y paralelos.
- Coordenadas terrestres. Latitud y longitud.
- Husos horarios.

## III. Funciones y gráficas.

### 1. Dependencia funcional.

- Variables dependiente e independiente.

### 2. Características de las gráficas.

- Aspectos globales: continuidad, crecimiento y decrecimiento, máximos y mínimos, periodicidad y simetrías.

### 3. Modelos elementales de funciones.

- Funciones constante, lineal y afín.

## IV. Estadística y probabilidad.

### 1. Recogida de datos.

- Población y muestra.
- Variable y tipos de variable: cualitativa y cuantitativa (discreta y continua).
- Aleatoriedad. Distribuciones de probabilidad sencillas.

## 2. Tablas y gráficas de variables estadísticas discretas.

- Frecuencias absoluta, relativa y porcentual.
- Tablas de frecuencias.
- Gráficos estadísticos.

## 3. Parámetros estadísticos en distribuciones discretas.

- Parámetros de centralización: media, moda y mediana.
- Parámetros de dispersión: rango y desviación típica.
- Reglas de uso de las funciones estadísticas de la calculadora.

## 4. Probabilidad.

- Fenómenos deterministas y aleatorios.
- Experimento aleatorio. Sucesos equiprobables y no equiprobables.
- Frecuencia relativa de un suceso.
- Estabilidad de la frecuencia relativa. Probabilidad de un suceso.
- Probabilidad en sucesos equiprobables. Distribución uniforme. Regla de Laplace.

## Procedimientos

1. Utilización e interpretación de los números en diferentes contextos, con la notación más adecuada para cada caso.
2. Valoración de la conveniencia y el empleo de aproximaciones de números, con conocimiento de la magnitud del error cometido.
3. Utilización de diferentes recursos (paso de decimal a fracción o viceversa, expresión de los datos con las unidades más adecuadas...) para la simplificación de cálculos.
4. Utilización del lenguaje algebraico para la expresión de leyes generales.
5. Distinción entre identidades y ecuaciones.
6. Resolución de ecuaciones de primer grado, de segundo grado incompletas y sistemas de ecuaciones por métodos analíticos y gráficos, y discusión de los resultados obtenidos.

7. Resolución de ecuaciones y sistemas en problemas de distintos contextos.
8. Utilización de la terminología y notación adecuadas para la descripción precisa de situaciones, formas, propiedades y configuraciones geométricas.
9. Determinación gráfica de los invariantes en los movimientos.
10. Identificación de las transformaciones isométricas en la artesanía y decoración tradicional canarias.
11. Descripción y clasificación de poliedros regulares y cuerpos redondos.
12. Representación plana de cuerpos geométricos con cierta sensación de perspectiva.
13. Construcción de figuras espaciales a partir de criterios dados (secciones, duales, etc.).
14. Análisis y construcción de figuras y cuerpos geométricos, por medio de composiciones, descomposiciones, intersecciones, movimientos, deformaciones y desarrollos.
15. Formulación y comprobación de conjeturas acerca de propiedades geométricas de cuerpos y figuras.
16. Utilización de métodos inductivos y deductivos para la obtención de propiedades geométricas de los cuerpos y de las relaciones entre ellos.
17. Traducción entre las distintas formas de expresión de la dependencia funcional: descripción verbal, tabla, gráfica y fórmula.
18. Lectura e interpretación de gráficos funcionales con empleo de las nociones de continuidad, crecimiento, valores extremos, periodicidad y tendencia.
19. Caracterización de las funciones constantes, lineal y afín mediante sus expresiones algebraicas y sus gráficas.
20. Utilización de distintas fuentes documentales (anuarios, revistas especializadas, bancos de datos, etc.) con información de tipo estadístico.
21. Utilización de técnicas de encuesta y recuento para la recogida de datos.
22. Lectura, interpretación y construcción de diagramas de barras, de sectores, histogramas y pictogramas.
23. Obtención de los parámetros más adecuados para la descripción de una

distribución, según su contexto y la naturaleza de los datos, y elaboración de conclusiones.

24. Uso de programas informáticos para la elaboración de tablas y la realización de cálculos y gráficos estadísticos.
25. Reconocimiento de fenómenos aleatorios en la vida cotidiana y en el ámbito científico.
26. Utilización del vocabulario adecuado para la descripción y cuantificación de situaciones relacionadas con el azar.
27. Realización de simulaciones mediante números aleatorios procedentes de tablas o generados automáticamente.
28. Planificación y realización de experiencias sencillas para el estudio del comportamiento de fenómenos de azar.
29. Asignación de probabilidades: experimentalmente, por simulación y geoméricamente.
30. Uso de la calculadora para la realización y verificación de operaciones, la evaluación de expresiones, la reflexión sobre conceptos y el descubrimiento de propiedades, decidiendo sobre su uso según la complejidad de los cálculos y la exigencia de exactitud en los resultados.
31. Planificación individual y en equipo de tareas de medición, recuento, recogida de datos, etc., con previsión de los recursos, el grado de precisión, la secuencia de operaciones, el procesamiento de los datos y la puesta en común.
32. Análisis del texto y realización de esquemas y diagramas para la comprensión del enunciado de un problema.
33. Descripción verbal y escrita del proceso seguido en la resolución de problemas.
34. Simplificación de problemas complejos mediante la sustitución de datos por otros más sencillos, el cambio de una situación con muchos elementos por otra con menos, el paso del caso particular a uno general, o del general a uno particular, etc.
35. Formulación y comprobación de conjeturas sobre situaciones y problemas mediante el uso de ejemplos, contraejemplos, método de ensayo y error, etc.
36. Aplicación de criterios matemáticos a situaciones y problemas de la vida diaria.

## Actitudes

1. Valoración de la utilidad e importancia de las Matemáticas en la vida diaria, como lenguaje universal y como contribución al desarrollo científico y tecnológico.
2. Disposición a la incorporación de los lenguajes numérico, algebraico, geométrico, gráfico y estadístico al lenguaje cotidiano, y del cálculo, la estimación de cantidades y la precisión en las medidas a los modos de proceder habituales.
3. Curiosidad e interés por la investigación de situaciones numéricas, formas y relaciones geométricas, regularidades, fenómenos relacionados con el azar, informaciones de tipo estadístico, funcionales, etc.
4. Disposición favorable al uso adecuado de la calculadora y las tecnologías de la comunicación.
5. Interés en la búsqueda de soluciones a problemas: formulación de hipótesis, elección de distintas estrategias de resolución, utilización de ejemplos o contraejemplos, realización de comprobaciones experimentales o razonadas, sistematización en los procesos de recogida y recuento de datos, utilización de analogías y del método de ensayo y error, suposición del problema resuelto, etc.
6. Sensibilidad hacia la geometría, los números, las observaciones, las experimentaciones y la resolución de problemas, y gusto por ellos.
7. Interés por la relación de los contenidos matemáticos aprendidos con otras áreas de conocimiento.
8. Valoración crítica de las informaciones recibidas mediante los conocimientos matemáticos y las posibilidades de razonamiento a su alcance.
9. Disposición a la revisión, ordenación y presentación ordenada y clara de los procesos seguidos y resultados obtenidos en la resolución de problemas, y, en general, del material elaborado (trabajos, ejercicios, apuntes, pruebas, etc.).
10. Valoración de la importancia del trabajo en equipo; aceptación de distintos puntos de vista, interés y respeto por ellos.
11. Confianza en las propias capacidades, reconocimiento de lo aprendido y conciencia de las propias limitaciones y de lo no aprendido aún.



## Cuarto curso

### Conceptos

#### I. Aritmética y álgebra.

##### 1. Números reales.

- Significado y uso en distintos contextos.
- Notación científica.

##### 2. Operaciones con números reales.

- Potencias de exponente fraccionario y radicales.
- Simplificación de expresiones irracionales sencillas.
- Reglas de uso de la calculadora.

##### 3. Relaciones entre los números reales.

- Orden y representación en la recta real.
- Estimación y aproximación.

##### 4. Expresiones algebraicas.

- Operaciones con polinomios: suma, resta y multiplicación.
- Ecuaciones de primer y segundo grado.
- Sistemas de ecuaciones lineales.

#### II. Geometría.

##### 1. Figuras semejantes.

- Razón de semejanza.
- Teorema de Tales.

##### 2. Medida de ángulos en el sistema sexagesimal y en radianes.

##### 3. Razones trigonométricas: seno, coseno y tangente.

##### 4. Resolución de triángulos rectángulos.

## 5. Iniciación a la geometría analítica plana.

- Vectores en el plano.
- Operaciones con vectores: suma y producto por un escalar.
- Ecuaciones de la recta.

## III. Funciones y gráficas.

### 1. Dependencia funcional.

- Variables dependiente e independiente.

### 2. Características de las gráficas.

- Aspectos globales: dominio, recorrido, continuidad, crecimiento y decrecimiento, máximos y mínimos, asíntotas, concavidad y convexidad, periodicidad y simetrías.

### 3. Modelos elementales de funciones.

- Las funciones de primer grado, de segundo grado, de proporcionalidad inversa y exponenciales en casos sencillos.

## IV. Estadística y probabilidad.

### 1. Población y muestra.

### 2. Recogida de datos.

- Variables discretas y continuas.
- Agrupación de datos: intervalos y marcas de clase.

### 3. Tabulación y representación de datos.

- Tablas de frecuencias.
- Gráficos estadísticos.

### 4. Parámetros estadísticos de centralización y dispersión.

### 5. Probabilidad.

- Experimentos aleatorios simples y compuestos.
- Sucesos. Tipos de sucesos.

- Juego equitativo. Esperanza matemática.
- Probabilidad de un suceso en experimentos simples y compuestos.

## Procedimientos

1. Identificación de diferentes tipos de números (naturales, enteros, racionales e irracionales) y sus propiedades, reconocimiento de sus diferentes formas de expresión y empleo en la cuantificación de situaciones de la vida cotidiana.
2. Elección adecuada del método más conveniente para la realización de un determinado cálculo: mentalmente, por escrito, con calculadora o el ordenador.
3. Aplicación de los algoritmos para el de cálculo de expresiones aritméticas, la construcción de tablas funcionales o la exploración de pautas y regularidades numéricas, mediante calculadora u ordenador.
4. Resolución de situaciones problemáticas y realización de los cálculos con toda clase de números y en todas sus expresiones.
5. Resolución de situaciones problemáticas mediante ecuaciones de primer grado, de segundo grado y sistemas de ecuaciones, y discusión de los resultados.
6. Construcción de gráficas de funciones a partir de tablas, de fórmulas y de descripciones verbales de un problema.
7. Aplicación del lenguaje de tablas, gráficas y expresiones algebraicas para describir los modelos elementales de funciones.
8. Caracterización de los modelos elementales de funciones por su expresión algebraica y por su gráfica.
9. Lectura e interpretación de gráficos funcionales con empleo de las nociones de continuidad, crecimiento, valores extremos, periodicidad y tendencia.
10. Identificación de las expresiones algebraicas de las funciones  $f(x) + a$ ,  $f(x) - a$ ,  $f(x + a)$ ,  $f(x - a)$  con la correspondiente transformación de la gráfica de  $f(x)$ .
11. Formulación de conjeturas sobre el comportamiento de un fenómeno y sobre el tipo de expresión algebraica correspondiente a partir de su gráfica.
12. Cálculo de las razones trigonométricas para ángulos cualesquiera.
13. Verificación de las relaciones entre las razones trigonométricas de ángulos agudos.
14. Resolución de triángulos rectángulos en distintas situaciones y contextos.
15. Estudio de las posiciones relativas de dos rectas en el plano.
16. Obtención de las ecuaciones de rectas paralelas a una dada.
17. Utilización de distintas fuentes documentales (anuarios, revistas especializadas, etc.) con información de tipo funcional o estadístico.

18. Utilización de técnicas de encuesta, muestreo y recuento para la recogida de datos.
19. Lectura, interpretación y construcción de diagramas de barras, de sectores, histogramas, polígono de frecuencias y pictogramas.
20. Formulación de conjeturas sobre el comportamiento de una población a partir de resultados relativos a una muestra suya.
21. Detección de falacias en proposiciones portadoras de lenguaje estadístico.
22. Elección y cálculo de los parámetros estadísticos más adecuados para la descripción de distribuciones según el contexto y la naturaleza de los datos, y con ayuda de la calculadora.
23. Planificación y realización de experiencias sencillas para el estudio de fenómenos de azar.
24. Distinción entre hechos o situaciones aleatorias y deterministas y descripción comprensible y útil de los sucesos de experimentos aleatorios simples y compuestos.
25. Utilización de diversos recursos (recuentos, modelos geométricos, diagramas de árbol, tablas de contingencia, técnicas combinatorias...) para la asignación de probabilidades.
26. Utilización de la probabilidad y la esperanza matemática en la toma de decisiones en distintos contextos.
27. Uso de programas informáticos para la elaboración de tablas y la realización de cálculos y gráficos estadísticos.
28. Relación de algunos conocimientos matemáticos de la etapa (la geometría griega, el problema de la raíz cuadrada de 2, el álgebra y la probabilidad) con sus orígenes históricos.
29. Planificación individual y en equipo de tareas de medición, recuento, recogida de datos, etc., con previsión de los recursos, el grado de precisión, la secuencia de operaciones, el procesamiento de los datos y la puesta en común.
30. Análisis del texto y realización de esquemas y diagramas para la comprensión del enunciado de un problema.
31. Descripción verbal y escrita del proceso seguido en la resolución de problemas.
32. Simplificación de problemas complejos mediante la sustitución de datos por otros más sencillos, el cambio de una situación con muchos elementos por otra con menos, el paso del caso particular a uno general, o del general a uno particular, etc.
33. Formulación y comprobación de conjeturas sobre situaciones y problemas mediante el uso de ejemplos, contraejemplos, método de ensayo y error, etc.
34. Aplicación de criterios matemáticos a situaciones y problemas de la vida diaria.

## Actitudes

1. Valoración de la utilidad e importancia de las Matemáticas en la vida diaria, en el conocimiento científico, como lenguaje universal y como contribución histórica al desarrollo de la Ciencia y la Tecnología.
2. Disposición a la incorporación de los lenguajes numérico, algebraico, geométrico, gráfico, estadístico y probabilístico al lenguaje cotidiano, y del cálculo, la estimación de cantidades y la precisión en las medidas a los modos de proceder habituales.
3. Curiosidad e interés por la investigación de situaciones numéricas, formas y relaciones geométricas, regularidades, fenómenos relacionados con el azar, informaciones de tipo estadístico, funcionales, etc.
4. Disposición favorable al uso adecuado de la calculadora y las tecnologías de la comunicación.
5. Perseverancia en la búsqueda de soluciones a problemas: formulación de hipótesis, elección de distintas estrategias de resolución, utilización de ejemplos o contraejemplos, realización de comprobaciones experimentales o razonadas, sistematización en los procesos de recogida y recuento de datos, utilización de analogías y del método de ensayo y error, suposición del problema resuelto, etc.
6. Sensibilidad hacia la geometría, los números, las observaciones, las experimentaciones y la resolución de problemas, el orden y el razonamiento, y gusto por ellos.
7. Interés por la relación e integración de los contenidos matemáticos aprendidos con otras áreas de conocimiento.
8. Valoración crítica de las informaciones recibidas mediante los conocimientos matemáticos y las posibilidades de razonamiento a su alcance.
9. Disposición a la revisión, ordenación y presentación ordenada y clara de los procesos seguidos y resultados obtenidos en la resolución de problemas, y, en general, del material elaborado (trabajos, ejercicios, apuntes, pruebas, etc.).
10. Valoración de la importancia del trabajo en equipo; aceptación de distintos puntos de vista, interés y respeto por ellos.
11. Confianza en las propias capacidades, reconocimiento de lo aprendido y conciencia de las propias limitaciones y de lo no aprendido aún.

## 3. Bachillerato

### Ciencias de la Naturaleza y de la Salud: *Modalidad de Tecnología*

#### Objetivos: Matemáticas I y II

1. Conocer y comprender los conceptos, estrategias y procedimientos matemáticos que le permitan desarrollar estudios posteriores más específicos de ciencias o técnicas, y adquirir una formación científica general.
2. Aplicar sus conocimientos matemáticos a situaciones diversas, utilizándolos en la interpretación de las ciencias, en la actividad tecnológica y en las actividades cotidianas.
3. Analizar y valorar la información procedente de fuentes diversas, utilizando herramientas matemáticas para formarse una opinión que le permita expresarse críticamente sobre problemas actuales.
4. Utilizar, con autonomía y eficacia, las estrategias características de la investigación científica y los procedimientos propios de las matemáticas (planteamiento de problemas, formulación y contraste de hipótesis, planificación, manipulación y experimentación) para realizar investigaciones, y, en general, explorar situaciones y fenómenos nuevos.
5. Expresarse oralmente, por escrito, de forma gráfica y mediante de los recursos tecnológicos disponibles, en situaciones susceptibles de tratamiento matemático, haciendo uso de un vocabulario específico de notaciones y términos matemáticos.
6. Mostrar actitudes propias de la actividad matemática y del trabajo científico, en general, tales como la visión crítica, la necesidad de la verificación, la valoración de la precisión, la estima del rigor, la necesidad de contrastar apreciaciones intuitivas, la flexibilidad para modificar el punto de vista o la perseverancia en la búsqueda de soluciones.
7. Utilizar el discurso racional para plantear acertadamente los problemas, justificar procedimientos, adquirir rigor en el pensamiento científico, encadenar coherentemente los argumentos y detectar incorrecciones lógicas.
8. Servirse de los medios tecnológicos y de sus cauces de información, usándolos con sentido crítico, para desarrollar o rechazar intuiciones, facilitar cálculos, presentar conclusiones y contrastar e intercambiar opiniones.
9. Apreciar el desarrollo de las matemáticas como un proceso cambiante y dinámico asociado a la construcción de la cultura universal, creador de un lenguaje sin fronteras e íntimamente relacionado con otras ramas del saber, mostrando una actitud flexible y abierta ante las opiniones de los demás.

## Contenidos: Matemáticas I

### I. Aritmética y Álgebra

- El número real. Necesidad de su introducción. El número irracional, ejemplos de especial interés  $\pi$ ,  $e$ ,  $\sqrt{2}$ ,  $\Phi$ . Representación en la recta real. Sucesiones. Subconjuntos de  $\mathbb{R}$ , intervalos.
- Uso de los números racionales e irracionales mediante estimaciones y aproximaciones, controlando el margen de error según la situación estudiada. Logaritmos.
- El número complejo. Necesidad de su introducción. Representación en el plano complejo. Expresión en forma binómica y en forma polar de un número complejo. Operaciones elementales con números complejos, su interpretación geométrica.
- Manipulación de expresiones algebraicas (polinómicas, racionales e irracionales) de utilidad en la resolución de ecuaciones e inecuaciones.
- Resolución e interpretación gráfica de ecuaciones, de inecuaciones de primer y segundo grado y de ecuaciones trigonométricas, exponenciales y logarítmicas sencillas.
- Aplicación del método de Gauss en la resolución e interpretación de sistemas sencillos de ecuaciones lineales.

### II. Geometría

- Razones trigonométricas de un ángulo cualquiera. Relaciones entre razones trigonométricas.
- Estudio y resolución de triángulos de cualquier tipo. Aplicaciones.
- Vectores. Producto escalar.
- Geometría analítica plana: sistemas de referencia, ecuaciones de la recta.
- Incidencia, paralelismo y perpendicularidad.
- Resolución de problemas de posiciones relativas, distancias y ángulos.
- Lugares geométricos del plano. Cónicas.

### III. Funciones y Gráficas

- Función real de variable real. Descripción e interpretación de fenómenos sociales y de la Naturaleza mediante funciones.
- Concepto intuitivo e interpretación gráfica del límite de una función en un punto. Tratamiento intuitivo y gráfico de ramas infinitas, asíntotas y continuidad. Su interpretación en fenómenos reales.
- Estudio de las características básicas de las funciones polinómicas, racionales e irracionales y las trascendentes (exponenciales, logarítmicas, trigonométricas y sus inversas). Familias de funciones. Transformaciones:  $f(x)+a$ ,  $f(x+a)$ ,  $af(x)$ ,  $f(ax)$ .
- Aproximación gráfica a la función derivada. Recta tangente a una función en un punto, estimación gráfica y numérica (tasa de variación media).

- Pendiente de una función en un punto, pendiente de la recta tangente a una función en un punto. La recta tangente a una función en un punto como aproximadora de la función en un entorno del punto. Idea gráfica del concepto de derivabilidad en un punto. Derivada de una función en un punto. Interpretación física. Función derivada.
- Obtención gráfica de las funciones derivadas de las funciones constantes, lineal, potencial, exponencial, logarítmica, seno, coseno y, en casos sencillos, de la suma de funciones y del producto de un número por una función.
  - Estudio de las propiedades locales y globales de funciones polinómicas. Su representación gráfica.

## IV. Estadística y Probabilidad

- Distribuciones bidimensionales. Representación gráfica. Estudio del grado de relación entre variables. Correlación y regresión lineal. Predicciones estadísticas.
- Introducción a las distribuciones de probabilidad a partir de las distribuciones de frecuencias para variables discretas y continuas. Significado de la media y la desviación típica.
- Distribuciones binomial y normal. Uso de estas distribuciones para asignar probabilidades a sucesos.

## Contenidos: Matemáticas II

### I. Análisis

- Límite de una función. Ramas infinitas y asíntotas. Cálculo de límites.
- Continuidad y derivabilidad de una función. Propiedades elementales.
- Cálculo de derivadas. Aplicación al estudio de las propiedades locales y la representación gráfica de funciones elementales.
- Resolución de problemas de optimización relacionados con fenómenos geométricos, naturales y tecnológicos.
- Idea de área bajo una curva. La integral: concepto e interpretación geométrica. Regla de Barrow. Técnicas elementales del cálculo de primitivas. Aplicación al cálculo de áreas.

### II. Álgebra lineal

- Matriz: significado y operaciones. Aplicación en problemas de contextos reales (grafos, problemas de transporte...). Representación matricial de un sistema de ecuaciones.
- Determinante de una matriz: concepto, cálculo y propiedades.
- Rango de una matriz. Aplicación a la resolución de sistemas y al estudio de la dependencia lineal.



- Resolución y discusión de sistemas de ecuaciones lineales.

### III. Geometría

- Vectores en el espacio tridimensional. Productos escalar, vectorial y mixto. Interpretación geométrica y física de las operaciones.
- Obtención e interpretación de las ecuaciones de rectas y planos a partir de sistemas de referencia ortonormales.
- Resolución de problemas de incidencia, paralelismo y perpendicularidad entre rectas y planos.
- Resolución de problemas métricos relacionados con el cálculo de ángulos, distancias, áreas y volúmenes.