

KEY STAGE 3 = 1º y 2º de ESO (entre 11 y 14 años de edad)

Importancia de las Matemáticas en Key Stage 3 (primer ciclo de ESO)

Pensar matemáticamente es importante para todos los miembros de una sociedad moderna como un hábito de pensamiento para su uso en el trabajo, en los negocios o en las finanzas, y para tomar decisiones personales. Las matemáticas son fundamentales para la prosperidad nacional al proveer de herramientas para el desarrollo de la ciencia, ingeniería, tecnología y economía. Es esencial en la toma de decisiones públicas y para la participación en el conocimiento de la economía.

Los equipos de estudiantes de matemáticas con desigual capacidad, describen, analizan y cambian el mundo. Las matemáticas estimulan momentos de placer para todos los niños cuando resuelven un problema por primera vez, descubren una solución más elegante o descubren conexiones ocultas. Los estudiantes que funcionan en matemáticas y tienen capacidad para las finanzas, son capaces de pensar independientemente y aplicar y abstraer formas, y pueden razonar, resolver problemas y afrontar riesgos.

Las matemáticas son una disciplina creativa. El lenguaje de las matemáticas es internacional. La materia trasciende límites culturales y su importancia es reconocida universalmente. Las matemáticas se han desarrollado en el tiempo como una manera de resolver problemas y también por sí mismas.

Conceptos clave de Matemáticas en Key Stage 3 (primer ciclo de ESO)

Hay un número de conceptos que subyacen en el estudio de las matemáticas. Los estudiantes necesitan comprender estos conceptos para ensanchar y profundizar sus conocimientos, habilidades y comprensión.

El estudio de las matemáticas concierne a los procesos de aprendizaje en matemáticas.

1.1 Competencia

- a. Aplicar matemáticas adecuadas con precisión en las clases y más allá de las clases.

Aplicar matemáticas adecuadas requiere fluidez y confianza en un rango de técnicas y procesos matemáticos que pueden aplicarse en un amplio rango de contextos familiares y no familiares, incluyendo manejo de dinero, evaluación del riesgo, resolución de problemas y toma de decisiones.

- b. Comunicar matemáticas con eficacia.

Los estudiantes deberán familiarizarse y adquirir confianza en la notación y convenciones matemáticas y ser capaces de seleccionar la forma más adecuada para comunicar matemáticas, tanto oralmente como por escrito. Deberán también ser capaces de comprender e interpretar las matemáticas presentadas en una variedad de formas.

- c. Seleccionar herramientas matemáticas y métodos apropiados, incluyendo las TIC. .

Herramientas matemáticas: los estudiantes deben familiarizarse con un rango de recursos y herramientas, incluyendo calculadoras gráficas, geometría dinámica y hojas de cálculo, las cuales deben ser usadas para trabajar en matemáticas

Métodos matemáticos: en el corazón de las matemáticas están los conceptos de equivalencia, pensamiento proporcional, estructura algebraica, relaciones, sistemas axiomáticos, representaciones simbólicas, demostraciones, operaciones y sus inversas.

1.2 Creatividad

- a. Combinar comprensión, experiencias, imaginación y razonamiento para construir Nuevo conocimiento.
- b. Usar el conocimiento matemático existente para crear soluciones de problemas familiares.

- c. Proponer preguntas y desarrollar argumentos convincentes.

Proponer preguntas: esto implica que los estudiantes formulen preguntas del estilo de ¿cómo de verdadero?, ¿qué ocurriría si...?

1.3 Aplicaciones e implicaciones de las matemáticas

- a. Conocer que las matemáticas son una disciplina rigurosa y coherente.
- b. Comprender que las matemáticas se usan como herramienta en un amplio rango de contextos.

Matemáticas como herramienta: esto incluye usar matemáticas como herramienta para tomar decisiones financieras en la vida personal y para resolver problemas en campos como construcción, fontanería, ingeniería y geografía. Las aplicaciones actuales de las matemáticas a la vida diaria incluye la seguridad en internet, predecir, modelar cambios en la sociedad y el medio ambiente, y manejar riesgo (seguros, inversiones y pensiones). Las matemáticas se pueden usar como una manera de percibir el mundo, por ejemplo, la simetría en arquitectura y en la naturaleza y la geometría de la ropa.

- c. Reconocer las ricas raíces históricas y culturales de las matemáticas.

Raíces históricas y culturales de las matemáticas: las matemáticas tienen una rica y fascinante historia y se han desarrollado bien a través del mundo de la resolución de problemas y por sus propios medios. Los estudiantes deben aprender sobre problemas del paso del desarrollo de áreas particulares de las matemáticas, apreciar que algunos descubrimientos matemáticos puros precede aplicaciones prácticas, y comprender que las matemáticas continuas desarrollándose y desarrollando.

- d. Dedicarse a las matemáticas como una actividad interesante y que vale la pena.

1.4 Comprensión crítica

- a. Saber que las matemáticas son esencialmente abstractas y pueden usarse para modelar, interpretar o representar situaciones.
- b. Reconocer las limitaciones y el ámbito de un modelo o representación.

Limitaciones: los equipos de estudiantes con las herramientas para modelar y comprender el mundo que les rodea. Estos les permiten afrontar asuntos complejos, por ejemplo, aquellos que implican capacidad financiera o dilemas medioambientales. Por ejemplo, las destrezas matemáticas se requieren para comparar distintos métodos de crédito y pago con dinero, pero la decisión final puede incluir otras dimensiones, como comparar las ventajas de uso de una tarjeta de crédito que promete un particular beneficio con la oferta general de más bajo coste. El modelo o representación matemática puede tener propiedades que no sean relevantes para la situación.

Procesos clave de Matemáticas en Key Stage 3 (primer ciclo de ESO)

Estas son las destrezas y procesos en matemáticas esenciales que los estudiantes necesitan aprender y hacer progresar.

Procesos en matemáticas: se muestran en las diferentes etapas de la resolución de problemas y del análisis de datos.

2.1 Representar

Representar: representar una situación en forma matemática debe permitir trabajar con ella. Los alumnos pueden empezar a explorar situaciones matemáticas, identificar las mejores características de un problema, ensayar ideas y experimentar y crear representaciones que contengan las mejores características de la situación.

Los estudiantes deben ser capaces de:

- a. Identificar los aspectos matemáticos de un problema o situación.
- b. Elegir entre representaciones
- c. Simplificar la situación o problema para representarla matemáticamente, usando variables apropiadas, símbolos, diagramas y modelos
- d. Seleccionar información matemática, métodos y herramientas, y usarlas.

Seleccionar información matemática, métodos y herramientas: esto implica usar métodos sistemáticos para explorar una situación, empezar a identificar formas en que es posible romper un problema en más tareas manejables, e identificar y usar el conocimiento matemático existente que pueda ser necesario. En investigaciones estadísticas se incluye planificar para minimizar fuentes y prejuicios cuando se dirigen experimentos o encuestas, y usar una variedad de métodos para recoger datos primarios y secundarios. Las herramientas TIC pueden ser usadas para aplicaciones matemáticas, incluyendo iteración y algoritmos.

2.2 Analizar

Usar razonamiento matemático

Los estudiantes deben ser capaces de:

- a. Hacer conexiones entre ideas matemáticas

Por ejemplo, relacionando que una ecuación, una tabla de valores y una recta en un gráfico pueden representar la misma cosa o comprender que una intersección entre dos rectas en un gráfico pueden representar la solución de un problema.

- b. Usar conocimiento de problemas relacionados
- c. Visualizar y trabajar con imágenes dinámicas
- d. Identificar y clasificar patrones
- e. Hacer y empezar a justificar conjeturas y generalizaciones, considerando casos especiales y contra-ejemplos

Generalizaciones: los estudiantes deben reconocer el rango de factores que afectan a una generalización.

- f. Explorar los efectos de la variación de valores y ver la invariancia y la covarianza

Esto implica cambiar valores para explorar una situación, incluyendo el uso de TIC (por ejemplo, explorando estadísticamente situaciones con variación aleatoria o sistemática)

- g. Tomar nota de las reacciones y aprender de los errores
- h. Trabajar lógicamente hacia resultados y soluciones, reconociendo el impacto de restricciones y supuestos
- i. Apreciar que hay un número de técnicas diferentes que se pueden usar para analizar una situación

Diferentes técnicas: Por ejemplo, trabajando hacia atrás y explorando casos simples.

Analizar una situación: esto implica utilizar razonamiento matemático para explicar y justificar inferencias cuando se analizan datos.

- j. Razonar inductivamente y deducir.

Razonar inductivamente: implica usar ejemplos particulares para sugerir un informe general.

Deducir: implica usar argumentos razonados para derivar o dibujar una conclusión de algo previamente conocido.

Usar procedimientos matemáticos apropiados

Los estudiantes deben ser capaces de:

- k. Hacer de manera exacta diagramas, gráficos y construcciones matemáticas en papel y en pantalla
- l. Calcular exactamente, seleccionando métodos mentales o estrategias de cálculo apropiadas

Por ejemplo, realizar un cálculo sin calculadora puede llevar una cantidad de tiempo inapropiada.

- m. Manipular números, expresiones algebraicas y ecuaciones y aplicar rutinas y algoritmos
- n. Usar notación precisa, incluyendo la sintaxis correcta cuando se usa TIC
- o. Registrar métodos, soluciones y conclusiones

Esto incluye representar los resultados del análisis de diversas maneras (por ejemplo, tablas, diagramas y representación simbólica)

- p. Estimar, aproximar y revisar el trabajo.

2.3 Interpretar y evaluar

Incluye interpretar datos e implica observar los resultados de un análisis y decidir como relacionar los resultados con el problema original

Los estudiantes deben ser capaces de:

- a. Formar argumentos convincentes basados en conclusiones y hacer declaraciones generales
- b. Considerar los supuestos hechos y las adecuaciones exactas de los resultados y conclusiones
- c. Ser consciente de la potencia de la evidencia empírica y apreciar la diferencia entre evidencia y prueba

Evidencia: está garantizada cuando se usa TIC para explorar casos

- d. Observar los datos para encontrar patrones y excepciones

Los estudiantes deben reconocer que los procesos aleatorios son impredecibles

- e. Resumir resultados en el contexto original, identificando si confirman o refutan conjeturas
- f. Centrarse con algún razonamiento matemático más en el contexto de un problema o situación particular

Los estudiantes deben interpretar información presentada por medio de publicidad y anuncios.

- g. Considerar la efectividad de estrategias alternativas.

2.4 Comunicar y reflexionar

Los estudiantes deben comunicar resultados a otros y reflexionar sobre las diferentes aproximaciones.

Los estudiantes deben ser capaces de:

- a. Comunicar conclusiones de manera efectiva
- b. Participar en discusiones matemáticas de los resultados
- c. Considerar la elegancia y eficiencia de soluciones alternativas

Esto incluye las soluciones que se obtienen con TIC.

- d. Observar la equivalencia entre las diferentes aproximaciones al problema y los diferentes problemas con estructuras similares
- e. Hacer conexiones entre la situación actual y los resultados, y situaciones y resultados previamente preparados.

Extensión y contenidos de Matemáticas en Key Stage 3 (Primer ciclo ESO)

Esta sección perfila la esencia de la material en que los profesores deben desenvolverse cuando enseñan los conceptos y los procesos clave.

El estudio de las matemáticas debería permitir a los estudiantes aplicar su conocimiento, destrezas y comprensión para situaciones relevantes del mundo real.

El estudio de las matemáticas debe incluir:

3.1 Números y álgebra

- a. Números racionales, sus propiedades y sus diferentes representaciones
- b. Reglas de aritmética aplicadas a cálculos y manipulaciones con números racionales

Reglas de aritmética: incluye conocimiento de las operaciones y las operaciones inversas y cómo usar de manera procedente calculadoras. Los estudiantes deben comprender que no todas las calculadoras usan lógica algebraica y pueden dar diferentes respuestas para cálculos como $1+2 \times 3$.

Cálculos y manipulaciones con números racionales: esto incluye usar métodos mentales y escritos para dar sentido de situaciones cotidianas como temperatura, altitud, informes financieros y transacciones.

- c. Aplicaciones de razón y proporción

Razón y proporción: esto incluye porcentajes y aplicación de los conceptos de razón y proporción a conceptos como valor del dinero, escalas, planos y mapas, gastronomía e información estadística (por ejemplo, 9 de cada 10 personas prefieren...)

- d. Precisión y redondeo

Esto es particularmente importante cuando se usan calculadoras y ordenadores.

- e. Álgebra como aritmética generalizada
- f. Ecuaciones lineales, formulas, expresiones e identidades

Ecuaciones lineales: esto incluye plantear ecuaciones, inecuaciones y ecuaciones simultáneas. Los estudiantes deben ser capaces de reconocer ecuaciones sin soluciones o con una cantidad infinita de soluciones.

- g. Métodos analíticos, gráficos y numéricos para resolver ecuaciones
- h. Gráficos polinómicos, sucesiones y funciones

Gráficos polinómicos: esto incluye pendientes y propiedades de las rectas paralelas y perpendiculares.

Sucesiones y funciones: esto incluye un rango de sucesiones y funciones basadas en reglas y relaciones sencillas.

3.2 Geometría y medidas

- a. Propiedades de formas bi y tridimensionales

Formas bi y tridimensionales: esto incluye círculos y formas hechas con cuboides

- b. Construcciones, lugares y rumbos

Esto incluye construcción de figuras geométricas usando regla y compás y TIC.

- c. Teorema de Pitágoras
- d. Transformaciones
- e. Semejanza, incluyendo el uso de escalas

Esto incluye dar sentido a planos, diagramas y equipos de construcción

- f. Puntos, rectas y formas en sistemas de coordenadas bidimensionales
- g. Unidades, medidas compuestas y conversiones

Componer medidas: incluye dar sentido a la información sobre medidas compuestas, por ejemplo consumo de gasolina, velocidad y aceleración.

- h. Perímetros, áreas y volúmenes

Áreas y volúmenes de superficies: esto incluye formas tridimensionales, basadas en prismas.

3.3 Estadística

- a. El manejo del ciclo de datos

El ciclo de datos: esto es un enlace cerrado con los procesos clave y consiste en

- Especificar el problema y planificarlo (representar)
- Recoger datos (representar y analizar)
- Procesar y presentar los datos (analizar)
- Interpretar y discutir los resultados (Interpretar y evaluar)

- b. Presentación y análisis de datos agrupados y no agrupados, incluyendo series temporales y rectas de mejor ajuste (o de regresión)

Presentación y análisis: esto incluye el uso de herramientas TIC.

- c. Medidas de tendencia central y dispersión

Por ejemplo el rango y el rango intercuartílico

- d. Probabilidades experimentales y teóricas, incluyendo las basadas en resultados elementales equiprobables.

Esto incluye aplicar ideas de probabilidad y riesgo de un juego, asuntos de seguridad, y simulaciones usando TIC para representar un experimento probabilístico, como, por ejemplo, lanzar dos dados y sumar los resultados.

Oportunidades del Curriculum de Matemáticas en Key Stage 3 (Primer ciclo de ESO)

Durante este ciclo se debe ofrecer a los estudiantes las siguientes oportunidades que permiten integrar su aprendizaje y su dedicación con los conceptos, procesos y contenidos de la materia.

El currículo debe ofrecer oportunidades a los estudiantes para:

- a. Desarrollar confianza en un creciente rango de métodos y técnicas
- b. Trabajar con sucesiones de tareas o tareas que involucran el uso de las mismas matemáticas en orden creciente de dificultad o en contextos no familiares, o demandas crecientes de matemáticas en contextos similares
- c. Trabajar con tareas abiertas y cerradas en una variedad de contextos reales y abstractos que permitan seleccionar las matemáticas a usar

- d. Trabajar con problemas que surgen en otras materias y en contextos alejados de la escuela

Otras materias: por ejemplo, representar y analizar datos en geografía, usar fórmulas y relaciones en ciencias, comprender la estructura numérica y cambios de moneda en lenguas modernas extranjeras, medir y hacer construcciones precisas en diseño y tecnología y manejar monedas en el bienestar económico y capacidad financiera.

Contextos fuera de la escuela: por ejemplo, dirigir una encuesta sobre hábitos de consumo, planificar unas supuestas vacaciones, diseñar un producto y medir mejoras en el hogar. Las destrezas matemáticas contribuyen a la capacidad financiera y otros aspectos de la preparación para el mundo adulto.

- e. Trabajar con tareas que llevan juntos diferentes aspectos de conceptos, procesos y contenidos matemáticos
- f. Trabajar tanto colaborativamente como independientemente en una variedad de contextos

Trabajo colaborativo: esto incluye hablar sobre matemáticas, evaluar el trabajo propio y el de otros y responder constructivamente, resolviendo problemas por parejas o en pequeños grupos y presentar ideas en gran grupo.

- g. Familiarizarse con un rango de recursos, incluyendo TIC, que se deben seleccionar apropiadamente.

Familiarizarse con un rango de recursos: esto incluye usar prácticamente recursos y TIC, como hojas de cálculo, geometría dinámica, software gráfico y calculadoras, para desarrollar ideas matemáticas.

KEY STAGE 4 = 3º y 4º de ESO (entre 15 y 16 años de edad)

Importancia de las Matemáticas en Key Stage 4 (segundo ciclo de ESO)

Pensar matemáticamente es importante para todos los miembros de una sociedad moderna como un hábito de pensamiento para su uso en el trabajo, en los negocios o en las finanzas, y para tomar decisiones personales. Las matemáticas son fundamentales para la prosperidad nacional al proveer de herramientas para el desarrollo de la ciencia, ingeniería, tecnología y economía. Es esencial en la toma de decisiones públicas y para la participación en el conocimiento de la economía.

Los equipos de estudiantes de matemáticas con desigual capacidad, describen, analizan y cambian el mundo. Las matemáticas estimulan momentos de placer para todos los niños cuando resuelven un problema por primera vez, descubren una solución más elegante o descubren conexiones ocultas. Los estudiantes que funcionan en matemáticas y tienen capacidad para las finanzas, son capaces de pensar independientemente y aplicar y abstraer formas, y pueden razonar, resolver problemas y afrontar riesgos.

Las matemáticas son una disciplina creativa. El lenguaje de las matemáticas es internacional. La materia trasciende límites culturales y su importancia es reconocida universalmente. Las matemáticas se han desarrollado en el tiempo como una manera de resolver problemas y también por sí mismas.

Conceptos clave de Matemáticas en Key Stage 4 (segundo ciclo de ESO)

Hay un número de conceptos que subyacen en el estudio de las matemáticas. Los estudiantes necesitan comprender estos conceptos para ensanchar y profundizar sus conocimientos, habilidades y comprensión.

El estudio de las matemáticas concierne a los procesos de aprendizaje en matemáticas.

1.1 Competencia

- a. Aplicar matemáticas adecuadas con precisión en las clases y más allá de las clases.

Aplicar matemáticas adecuadas requiere fluidez y confianza en un rango de técnicas y procesos matemáticos que pueden aplicarse en un amplio rango de contextos familiares y no familiares, incluyendo manejo de dinero, evaluación del riesgo, resolución de problemas y toma de decisiones.

- b. Comunicar matemáticas de forma efectiva.

Los estudiantes deben familiarizarse con la notación y convenciones matemáticas y deben ser capaces de seleccionar la forma más apropiada para comunicar matemáticas, tanto oralmente como por escrito. Deben ser capaces de comprender e interpretar matemáticas presentadas en una variedad de formas.

- c. Seleccionar métodos y herramientas matemáticas apropiadas, incluyendo TIC.

Herramientas matemáticas: Los estudiantes deben familiarizarse con una variedad de recursos y herramientas, incluyendo calculadoras gráficas, software de geometría dinámica y hojas de cálculo, las cuales se deben usar para trabajar en matemáticas.

Métodos matemáticos: en el corazón de las matemáticas están los conceptos de equivalencia, pensamiento proporcional, estructura algebraica, relaciones, sistemas axiomáticos, representaciones simbólicas, demostración, operaciones y sus inversas.

1.2 Creatividad

- a. Combinar comprensión, experiencias, imaginación y razonamiento para construir Nuevo conocimiento.
- b. Usar el conocimiento matemático existente para crear soluciones de problemas familiares.

- c. Proponer preguntas y desarrollar argumentos convincentes.

Proponer preguntas: esto implica que los estudiantes formulen preguntas del estilo de ¿cómo de verdadero?, ¿qué ocurriría si...?

1.3 Aplicaciones e implicaciones de las matemáticas

- a. Conocer que las matemáticas son una disciplina rigurosa y coherente.
- b. Comprender que las matemáticas se usan como herramienta en un amplio rango de contextos.

Matemáticas como herramienta: esto incluye usar matemáticas como herramienta para tomar decisiones financieras en la vida personal y para resolver problemas en campos como construcción, fontanería, ingeniería y geografía. Las aplicaciones actuales de las matemáticas a la vida diaria incluye la seguridad en internet, predecir, modelar cambios en la sociedad y el medio ambiente, y manejar riesgo (seguros, inversiones y pensiones). Las matemáticas se pueden usar como una manera de percibir el mundo, por ejemplo, la simetría en arquitectura y en la naturaleza y la geometría de la ropa.

- c. Reconocer las ricas raíces históricas y culturales de las matemáticas.

Raíces históricas y culturales de las matemáticas: las matemáticas tienen una rica y fascinante historia y se han desarrollado bien a través del mundo de la resolución de problemas y por sus propios medios. Los estudiantes deben aprender sobre problemas del paso del desarrollo de áreas particulares de las matemáticas, apreciar que algunos descubrimientos matemáticos puros precede aplicaciones prácticas, y comprender que las matemáticas continuas desarrollándose y desarrollando.

- d. Dedicarse a las matemáticas como una actividad interesante y que vale la pena.

1.4 Comprensión crítica

- a. Saber que las matemáticas son esencialmente abstractas y pueden usarse para modelar, interpretar o representar situaciones.
- b. Reconocer las limitaciones y el ámbito de un modelo o representación.

Limitaciones: los equipos de estudiantes con las herramientas para modelar y comprender el mundo que les rodea. Estos les permiten afrontar asuntos complejos, por ejemplo, aquellos que implican capacidad financiera o dilemas medioambientales. Por ejemplo, las destrezas matemáticas se requieren para comparar distintos métodos de crédito y pago con dinero, pero la decisión final puede incluir otras dimensiones, como comparar las ventajas de uso de una tarjeta de crédito que promete un particular beneficio con la oferta general de más bajo coste. El modelo o representación matemática puede tener propiedades que no sean relevantes para la situación.

Procesos clave de Matemáticas en Key Stage 4 (Segundo ciclo de ESO)

Estas son las destrezas y procesos en matemáticas esenciales que los estudiantes necesitan aprender y hacer progresar.

Procesos en matemáticas: se muestran en las diferentes etapas de la resolución de problemas y del análisis de datos.

2.1 Representar

Representar: representar una situación en forma matemática debe permitir trabajar con ella. Los alumnos pueden explorar situaciones matemáticas de manera independiente, identificar las mejores características de un problema, y buscar caminos alternativos a la luz de la experiencia, investigar qué se ha incluido y qué se ha omitido, y romper el problema (es decir, empezar por un caso más sencillo, trabajar

sistemáticamente a través de casos, identificando diferentes componentes necesarias para trabajar conjuntamente e identificar las etapas en la resolución de problemas).

Los estudiantes deben ser capaces de:

- a. Identificar los aspectos matemáticos de la situación o problema

Esto incluye identificar preguntas que se pueden dirigir siguiendo métodos estadísticos.

- b. Comparar y evaluar representaciones de una situación antes de hacer una elección

Esto incluye relaciones entre diferentes representaciones en contextos puros y aplicados, por ejemplo, en un contexto de ingeniería o unir las piezas de un mueble en un piso

- c. Simplificar la situación o problema para representarlo matemáticamente usando las variables, símbolos, diagramas y modelos apropiados

Simplificar incluye usar y construir modelos con creciente sofisticación, y comprender las restricciones que se hayan introducido

- d. Seleccionar información, métodos, herramientas y modelos matemáticos para usarlos en la resolución de problemas.

Esto implica examinar una situación sistemáticamente, identificando diferentes maneras de romper una tarea e identificar lagunas en el conocimiento personal. En investigaciones estadísticas incluye planificar para minimizar las fuentes de sesgo cuando se dirigen experimentos y encuestas y usamos una amplia variedad de métodos para recoger datos primarios y secundarios. Las herramientas TIC se pueden usar para aplicaciones matemáticas, incluyendo iteración y algoritmos.

2.2 Analizar

Usar razonamiento matemático

Los estudiantes deben ser capaces de:

- a. Hacer conexiones entre partes de las matemáticas

Por ejemplo, comprobando que una ecuación, una table de valores y una recta en un gráfico pueden representar todos la misma cosa, o comprender que una intersección entre dos réctas en un gráfico puede representar la solución de un problema

- b. Usar conocimientos de problemas relacionados
- c. Visualizar y trabajar con imágenes dinámicas
- d. Identificar y clasificar patrones
- e. Hacer y justificar conjeturas y generalizaciones, considerando casos especiales y contra-ejemplos

Los estudiantes representarán generalizaciones cubriendo un rango de contenidos matemáticos y contextos en diferentes formas (incluyendo álgebra).

- f. Explorar los efectos de variar valores y observar la invariancia y covarianza

Esto implica identificar variables y controlar éstas para explorar la situación. Las TIC se pueden usar para explorar más casos, incluyendo situaciones estadísticas con simulación aleatoria o variación sistemática.

- g. Tomar nota de las reacciones y aprender de los errores
- h. Trabajar lógicamente hacia resultados y soluciones, reconociendo el impacto de restricciones y supuestos

- i. Identificar un rango de técnicas que se deben usar para abordar un problema, apreciando que más de una aproximación puede ser necesaria

Un rango de técnicas: Por ejemplo, trabajando hacia atrás, observando casos simples, eligiendo una o más aproximaciones numérica, analítica o gráfica, y haciendo posible usar técnicas independientes

Abordar el problema: esto incluye usar razonamiento matemático para explicar y justificar inferencias cuando se analizan datos.

- j. Razonar inductivamente, deducir y probar.

Razonar inductivamente implica usar ejemplos particulares para sugerir un resultado general

Deducir implica usar argumentos razonados para derivar una conclusión a partir de información conocida previamente.

Usar procedimientos matemáticos apropiados

Esto incluye procedimientos para recoger, procesar y representar datos.

Los estudiantes deben ser capaces de:

- k. Hacer con soltura diagramas matemáticos, gráficos y construcciones en papel y en la pantalla
- l. Calcular con soltura, usando métodos mentales o herramientas de cálculo apropiadas

Por ejemplo, cuando se calcula, sin calculadora es posible perder demasiado tiempo, o usar un tiempo inapropiado para la tarea.

- m. Manipular números, expresiones algebraicas y ecuaciones y aplicar algoritmos rutinarios
- n. Usar notación apropiada, incluyendo la sintaxis correcta cuando se usa TIC
- o. Registrar métodos, soluciones y conclusiones

Esto implica usar de forma creciente métodos formales, incluyendo álgebra, y más demostraciones formales

- p. Estimar, aproximar y revisar el trabajo.

2.3 Interpretar y evaluar

Esto incluye interpretar los datos y observar los resultados de un análisis y decidir cómo se relacionan los resultados con el problema original

Los estudiantes deben ser capaces de:

- a. Formar argumentos convincentes para justificar resultados y declaraciones generales

Esto implica usar más argumentos formales y demostraciones para validar casos y apreciar las diferencias entre argumentos inductivos y deductivos.

- b. Considerar los supuestos hechos y las adecuaciones exactas de los resultados y las conclusiones
- c. Apreciar la potencia de la evidencia empírica y distinguir entre evidencia y prueba

Esto incluye reunir evidencias cuando se usan TIC para explorar casos y comprender los efectos del tamaño de la muestra cuando se interpretan datos

- d. Observar los datos para encontrar patrones y excepciones

Los estudiantes deben comprender que los procesos aleatorios son impredecibles.

- e. Relacionar sus hallazgos con la pregunta original o conjetura, e indicar la fiabilidad

- f. Dar sentido a algunos de estos hallazgos y juzgar su valor por la luz de la evidencia que representan

Los estudiantes pueden hallar, por ejemplo, errores al interpretar información presentada por los medios de comunicación y la publicidad

- g. Examinar críticamente las estrategias adoptadas.

Esto incluye examinar la elegancia de las aproximaciones y la potencia de la evidencia en los argumentos propios o de otras personas.

2.4 Comunicar y reflexionar

Esto implica comunicar resultados de otros y reflexionar sobre diferentes aproximaciones

Los estudiantes deben ser capaces de:

- a. Usar una variedad de formas para comunicar resultados a diferentes audiencias

Esto incluye lenguaje apropiado (en sus dos formas escrita y verbal), gráficos y diagramas convenientes, notación estándar, convenciones y modelos TIC

- b. Comprometerse en la discusión matemática de los resultados
c. Considerar la elegancia y eficiencia de soluciones alternativas

Esto incluye múltiples aproximaciones y soluciones usando TIC.

- d. Observar la equivalencia entre las diferentes aproximaciones al problema y los diferentes problemas con estructuras similares
e. Dar ejemplos de contextos semejantes a los encontrados previamente e identificar cómo éstos contextos difieren o se parecen a los de la situación actual y cómo y por qué se usarán las mismas o diferentes estrategias.

Extensión y contenidos de Matemáticas en key stage 4 (Segundo ciclo ESO)

Esta sección perfila la esencia de la material en que los profesores deben desenvolverse cuando enseñan los conceptos y los procesos clave.

El estudio de las matemáticas debería permitir a los estudiantes aplicar su conocimiento, destrezas y comprensión para situaciones relevantes del mundo real.

Las habilidades matemáticas son requeridas en muchos puestos de trabajo, por ejemplo, comprender relaciones entre variables en el control de stocks (procesamiento de alimentos) o calcular y monitorizar variables del funcionamiento de un hotel (turismo).

El estudio de las matemáticas debe incluir:

3.1 Números y álgebra

- a. Números reales, sus propiedades y sus diferentes representaciones
b. Reglas de aritmética aplicadas a cálculos y manipulaciones con números reales, incluyendo notación científica

Reglas de aritmética: Esto incluye conocimiento de las operaciones y de las operaciones inversas y cómo las calculadoras usan la jerarquía de las operaciones. Los estudiantes deben comprender que no todas las calculadoras usan lógica algebraica y pueden obtener diferentes respuestas para cálculos como $1+2 \times 3$.

Cálculos y manipulaciones con números reales: esto incluye usar métodos mentales y escritos para dar sentido de situaciones cotidianas, como temperatura, altitud, finanzas y transacciones

- c. Razonamiento proporcional, proporción directa e inversa, cambio proporcional y crecimiento exponencial

Proporción: incluye porcentajes y aplicación de los conceptos de razón y proporción a contextos como valor del dinero, escalas, planos y mapas, recetas de cocina, e información estadística (por ejemplo, 9 de cada 10 personas prefieren...).

- d. Cotas superiores e inferiores
e. Expresiones y ecuaciones lineales y cuadráticas

Esto incluye relaciones entre las soluciones encontradas usando representaciones algebraicas o gráficas y métodos de ensayo y prueba. Las ecuaciones simultáneas pueden incluir una ecuación lineal y otra cuadrática

- f. Gráficos de funciones exponenciales y trigonométricas
g. Transformaciones de funciones
h. Gráficos de lugares geométricos sencillos

3.2 Geometría y medidas

- a. Propiedades y medidas de formas bi y tridimensionales

Propiedades: Esto incluye usar las propiedades para hacer construcciones de figuras planas y espaciales con precisión

Medidas de formas bi y tridimensionales: esto incluye área de un triángulo como $\frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin C$, conos, pirámides y esferas

- b. Teoremas del círculo
c. Relaciones trigonométricas
d. Propiedades y combinaciones de transformaciones

Esto incluye homotecias (dilataciones) con factores de escala negativos y transformaciones usando TIC.

- e. Sistemas de coordenadas tridimensionales
f. Vectores en dos dimensiones
g. conversiones entre medidas y composición de medidas

3.3 Estadística

- a. El ciclo de análisis de datos

El ciclo de datos: es un enlace próximo a los procesos matemáticos clave y consta de:

- especificar el problema y planificarlo (representar)
- recoger datos (representar y analizar)
- procesar y presentar los datos (analizar)
- interpretar y discutir los resultados (interpretar y evaluar).

- b. Presentación y análisis de conjuntos grandes de datos agrupados y no agrupados, incluyendo diagramas de caja e histogramas, líneas de mejor ajuste y su interpretación

Esto incluye el uso de TIC y el uso de tablas de doble entrada.

- c. Medidas de tendencia central y dispersión

Esto incluye usar medidas de media y rango para comparar distribuciones

- d. Probabilidades experimentales y teóricas de sucesos simples y compuestos

Probabilidades: esto incluye aplicar ideas de probabilidad a cuestiones sobre seguridad y riesgo en el juego y en los servicios financieros, y hacer simulaciones usando TIC para representar la probabilidad de experimentos, como lanzar dos dados y sumar las puntuaciones obtenidas.

Sucesos compuestos: incluye aproximaciones sistemáticas para obtener un listado de todos los resultados posibles.

Oportunidades del Curriculum de Matemáticas en Key Stage 4 (Segundo ciclo de ESO)

Durante este ciclo se debe ofrecer a los estudiantes las siguientes oportunidades que permiten integrar su aprendizaje y su dedicación con los conceptos, procesos y contenidos de la materia.

El currículo debe ofrecer oportunidades a los estudiantes para:

- a. Desarrollar confianza en un creciente rango de métodos y técnicas
- b. Trabajar con sucesiones de tareas que involucran usar las mismas matemáticas en contextos de creciente dificultad o no familiares o contextos similares con creciente demanda de matemáticas
- c. Trabajar con tareas abiertas y cerradas en una variedad de contextos reales o abstractos que permitan seleccionar las matemáticas a utilizar
- d. Trabajar con problemas que surgen en otras materias y en contextos fuera de la clase

Otras materias: por ejemplo, representar y analizar datos en geografía, usando fórmulas y relaciones en ciencias, comprender la estructura numérica y cambios de moneda en lenguas extranjeras modernas, medir y hacer construcciones precisas en diseño y tecnología y manejar monedas en el bienestar económico y capacidad financiera

Contextos fuera de la escuela: Por ejemplo, dirigir una encuesta sobre hábitos de consumo, usar fórmulas, planificar unas supuestas vacaciones, diseñar un producto, y medir mejoras en el hogar.. Las destrezas matemáticas contribuyen a la capacidad financiera y otros aspectos de la preparación para la vida adulta.

- e. Trabajar en tareas que llevan juntos diferentes aspectos de conceptos, procesos y contenidos matemáticos
- f. Trabajar colaborativamente tanto como independientemente en un rango de contextos

Trabajo colaborativo: esto incluye hablar sobre matemáticas, evaluar el trabajo propio y responder constructivamente, resolviendo problemas por parejas o en pequeños grupos y presentar ideas en gran grupo.

- g. Familiarizarse con un rango de recursos, incluyendo TIC, que se deben seleccionar apropiadamente.

Familiarizarse con un rango de recursos: esto incluye usar prácticamente recursos y TIC, como hojas de cálculo, geometría dinámica, software gráfico y calculadoras, para desarrollar ideas matemáticas.

Indicadores de logro

Para facilitar el proceso de evaluación, se establecen seis niveles de competencia, los cuales se especifican tanto para los procesos matemáticos y aplicaciones, como para los tres bloques de contenidos: números y álgebra, geometría y medidas, y análisis de datos. La numeración de los niveles va del 4 al 8, debido a que los niveles 1, 2 y 3 son específicos de Primaria; se incluye también un nivel de excelencia (que se denomina “excepcional”). En general, los niveles 4 y 5 corresponden al Key Stage 3 (primer ciclo de ESO) y los niveles 6, 7, 8 y excepcional corresponden al Key Stage 4 (segundo ciclo de ESO), pero esto es muy relativo, ya que es posible encontrar en el Key Stage 3 alumnos de nivel 6 o 7, mientras que en el Key Stage 4 es posible encontrar alumnos de nivel 4 o 5.

Procesos matemáticos y aplicaciones

Nivel 4

Los estudiantes desarrollan sus propias estrategias para resolver problemas y usan estas estrategias en el trabajo en distintas partes de las matemáticas y aplicando las matemáticas a contextos prácticos. Cuando resuelven problemas, con o sin calculadora, examinan si sus resultados son razonables considerando el contexto o el tamaño de los números. Observan patrones y relaciones, presentando información y resultados de manera clara y organizada. Buscan una solución por ensayo de sus propias ideas.

Nivel 5

En orden a explorar situaciones matemáticas, llevar a cabo tareas o abordar problemas, los estudiantes identifican los aspectos matemáticos y obtienen la información necesaria. Calculan con precisión, usando TIC de manera apropiada. Corrigen sus trabajos y resultados, considerando si estos son sensibles. Muestran comprensión de las situaciones para describirlas matemáticamente usando símbolos, palabras y diagramas. Dibujan conclusiones sencillas de forma propia y explican su razonamiento.

Nivel 6

Los estudiantes llevan a cabo tareas sustanciales y resuelven problemas bastante complejos por descomposición independiente y sistemáticamente de los mismos en tareas más pequeñas y manejables. Interpretan, discuten y sintetizan información presentada en una variedad de formas matemáticas, relacionando resultados con el contexto original. Escriben y explican verbalmente sus informes usando diagramas. Empiezan a hacer justificaciones matemáticas, haciendo conexiones entre la situación actual y situaciones que han afrontado anteriormente

Nivel 7

Empezando desde problemas o contextos que se les han presentado, los estudiantes exploran los efectos de variar los valores y observar la invariancia en modelos y representaciones, trabajando con y sin TIC. Progresivamente refinan o extienden las matemáticas usadas, dando razones para su elección de presentaciones matemáticas y explicando las características que han seleccionado. Justifican sus generalizaciones, argumentos o soluciones, observando la equivalencia de diferentes problemas con estructuras similares. Aprecian la diferencia entre explicación matemática y evidencia experimental.

Nivel 8

Los estudiantes desarrollan y siguen enfoques alternativos. Comparan y evalúan representaciones de una situación, introducen y usan una variedad de técnicas matemáticas. Reflejan a su manera líneas de investigación cuando exploran tareas matemáticamente. Comunican significados matemáticos o estadísticos a diferentes audiencias a través del uso preciso y consciente de símbolos que mantienen a través del trabajo. Examinan generalizaciones de las soluciones alcanzadas en una actividad y progresan en la actividad, yendo más allá del resultado. Comentan constructivamente con razonamiento y lógica, el proceso empleado y los resultados obtenidos.

Nivel Excepcional

Los estudiantes examinan críticamente las estrategias adoptadas cuando investigan en las matemáticas por sí mismos o cuando usan las matemáticas para analizar tareas. Explican por qué han usado diferentes estrategias, considerando la elegancia y eficiencia de procedimientos o líneas alternativas de investigación. Aplican las matemáticas que saben en un amplio rango de contextos familiares y no familiares. Usan el lenguaje matemático y los símbolos de manera efectiva, al presentar argumentos convincentes razonados. Sus informes incluyen justificaciones matemáticas, distinguiendo entre evidencia y prueba y explican sus soluciones a problemas involucrando un número de características o variables.

Números y álgebra

Nivel 4

Los estudiantes usan su comprensión del valor de posición para multiplicar y dividir números enteros entre 10 y 100. Cuando resuelven problemas numéricos, usan una variedad de métodos mentales de cálculo con las cuatro operaciones, incluyendo recordar mentalmente hechos como que la multiplicación por 10 añade un 0 y derivando rápidamente hechos para la división correspondiente. Usan eficientemente métodos escritos de adición y sustracción y de multiplicación y división cortas. Reconocen aproximadamente proporciones de un todo y usan fracciones y porcentajes sencillos para describir éstas. Empiezan a usar fórmulas sencillas expresadas con palabras.

Nivel 5

Los estudiantes usan su comprensión del valor de posición para multiplicar y dividir números enteros y decimales. Ordenan, suman y restan números negativos en contexto. Usan las cuatro operaciones con decimales de dos cifras. Resuelven problemas sencillos que involucran razón y proporción directa. Calculan, usando fracciones o porcentajes, partes de cantidades y medidas, usando una calculadora de manera apropiada. Construyen, expresan en forma simbólica y usan fórmulas sencillas que involucran una o dos operaciones. Usan paréntesis apropiadamente. Usan e interpretan coordenadas en los cuatro cuadrantes.

Nivel 6

Los estudiantes ordenan y aproximan decimales cuando resuelven problemas numéricos y ecuaciones, usando métodos de ensayo y mejora. Evalúan un número como fracción o porcentaje de otro. Comprenden y usan las equivalencias entre fracciones, decimales y porcentajes, y calculan usando razones en situaciones apropiadas. Suman y restan fracciones escribiéndolas con un denominador común. Hallan y describen con palabras la regla del siguiente término o término n ésimo de una sucesión cuando la regla es lineal. Formulan y resuelven ecuaciones lineales con coeficientes enteros. Representan funciones expresadas algebraicamente, y usan coordenadas cartesianas para la representación gráfica, interpretando características generales.

Nivel 7

Cuando hacen estimaciones, los estudiantes redondean con una cifra significativa y multiplican y dividen mentalmente. Comprenden los efectos de multiplicar y dividir por números entre 0 y 1. Resuelven problemas numéricos que involucran multiplicación y división con números de un tamaño, usando una calculadora eficientemente y apropiadamente. Comprenden y usan cambios proporcionales, calculando el resultado de un cambio proporcional usando sólo métodos multiplicativos. Hallan y describen con símbolos el término siguiente o término n ésimo de una sucesión donde la regla es cuadrática. Usan métodos algebraicos y gráficos para resolver ecuaciones lineales simultáneas con dos variables.

Nivel 8

Los estudiantes resuelven problemas que involucran cálculos con potencias, raíces y números expresados en notación científica. Eligen usar fracciones o porcentajes para resolver problemas sobre cambios proporcionales repetidos o el cálculo de la cantidad original conociendo el resultado del cambio proporcional. Evalúan algebraicamente fórmulas o calculan una variable, conocida las otras, sustituyendo fracciones, decimales y números negativos. Manipulan fórmulas, ecuaciones y expresiones algebraicas, hallando factores comunes y multiplicando dos expresiones lineales. Resuelven inecuaciones con dos

variables. Esbozan e interpretan gráficos de funciones lineales, cuadráticas, cúbicas y recíprocas, y gráficos que modelan situaciones reales.

Nivel Excepcional

Los estudiantes comprenden y usan números racionales e irracionales. Determinan los extremos de los intervalos. Comprenden y usan proporción directa e inversa. Simplifican expresiones algebraicas, usan las reglas de los índices para valores negativos y fraccionarios. Al hallar fórmulas que conectan aproximadamente datos, expresan leyes generales de manera simbólica. Resuelven ecuaciones simultáneas con dos variables donde una ecuación es lineal y la otra es cuadrática. Resuelven problemas usando intersecciones y pendientes de gráficos.

Geometría y medidas

Nivel 4

Los estudiantes hacen modelos matemáticos tridimensionales enlazando caras o aristas dadas, y las dibujan como formas bidimensionales con diferentes orientaciones de cuadrícula. Reflejan formas simples en un espejo y usan la línea del espejo como eje de simetría para dibujar las figuras reflejadas. Eligen y usan unidades y herramientas apropiadas, interpretando números, con la aproximación adecuada, en una variedad de instrumentos de medida. Hallan perímetros de formas simples y calculan áreas contando cuadrados.

Nivel 5

Cuando construyen modelos y dibujan o usan formas, los estudiantes miden y dibujan ángulos eligiendo el grado más próximo en la escala de un transportador de ángulos y usan el lenguaje asociado con ángulos. Conocen el valor de la suma de los ángulos de un triángulo y de la suma de los ángulos alrededor de un punto. Identifican todas las simetrías de formas bidimensionales. Convierten una unidad métrica en otra. Hacen estimaciones sensibles de una variedad de medidas en relación con situaciones cotidianas. Comprenden y usan la fórmula para el área de un rectángulo.

Nivel 6

Los estudiantes reconocen y usan representaciones bidimensionales comunes de objetos tridimensionales. Conocen y usan las propiedades de los cuadriláteros. Resuelven problemas usando ángulos y simetría, propiedades de los polígonos y de los ángulos, propiedades de intersección y paralelismo de rectas, y explican estas propiedades. Elaboran instrucciones para un ordenador, para generar y transformar formas y trayectorias. Comprenden y usan fórmulas apropiadas para hallar longitudes de circunferencias y áreas de figuras planas rectilíneas y volúmenes de cuboides cuando resuelven problemas.

Nivel 7

Los estudiantes comprenden y aplican el teorema de Pitágoras cuando resuelven problemas en dos dimensiones. Calculan longitudes, áreas y volúmenes en formas planas y en prismas rectos. Amplian formas usando un factor de escala fraccionario, y aprecian la semejanza de las formas resultantes. Determinan el lugar de un objeto moviéndose de acuerdo con una regla. Aprecian la imprecisión de una medida y reconocen que una medida dada por el número entero más cercano puede ser imprecisa con una tolerancia de media unidad en los dos sentidos (menor y mayor). Comprenden y usan medidas compuestas, como la velocidad.

Nivel 8

Los estudiantes comprenden y usan la congruencia y semejanza matemáticamente. Usan seno, coseno y tangente en triángulos rectángulos cuando resuelven problemas en dos dimensiones.

Nivel Excepcional

Los estudiantes esbozan las gráficas de las funciones seno, coseno y tangente para cada ángulo y generan e interpretan gráficos basados en dichas funciones. Usan seno, coseno y tangente de ángulos de cualquier tamaño, y el teorema de Pitágoras cuando resuelven problemas en dos y tres dimensiones. Construyen demostraciones geométricas formales. Calculan longitudes de arcos y áreas de sectores, y hallan la superficie de un cilindro y volúmenes de conos y esferas. Aprecian la naturaleza de las escalas que se usan para hacer medidas.

Análisis de datos

Nivel 4

Los estudiantes recogen datos discretos y los registran usando una tabla de frecuencias. Comprenden y usan la moda y el rango para describir conjuntos de datos. Agrupan datos en clases o intervalos del mismo tamaño cuando es apropiado y representan los datos recogidos en diagramas de frecuencias, interpretando los diagramas. Construyen e interpretan gráficos lineales simples.

Nivel 5

Los estudiantes comprenden y usan la media de un conjunto de datos discretos. Comparan dos distribuciones simples usando el rango y una de las medidas centrales, moda, mediana o media. Interpretan gráficos y diagramas, incluyendo diagramas de sectores y dibujan las conclusiones. Comprenden y usan la escala de probabilidad de 0 a 1. Hallan y justifican probabilidades y aproximaciones de ellas, seleccionando y usando métodos basados en casos iguales y en la evidencia experimental, cuando es apropiado. Comprenden que al repetir un experimento se pueden obtener diferentes resultados.

Nivel 6

Los estudiantes recogen y registran datos continuos, eligiendo cada vez un rango sensible de intervalos de clase del mismo tamaño apropiados para crear tablas de frecuencias. Construyen e interpretan diagramas de frecuencias. Construyen diagramas de sectores. Dibujan conclusiones de diagramas de dispersión, y tienen una comprensión básica de la idea de correlación. Cuando tratan con una combinación de dos experimentos, identifican todos los resultados. Cuando resuelven problemas, usan su conocimiento de que la probabilidad total de todos los resultados mutuamente excluyentes de un experimento es 1.

Nivel 7

Los estudiantes especifican hipótesis y las contrastan diseñando y usando métodos apropiados que tienen en cuenta la variabilidad o parcialidad. Determinan la clase modal y estiman la media, mediana y rango de conjuntos de datos agrupados, seleccionando el estadístico más apropiado para su línea de investigación. Usan medidas de media y rango, con los polígonos de frecuencias asociados, como apropiado para comparar distribuciones y hacer inferencias. Comprenden la frecuencia relativa como una estimación de la probabilidad y usan esto para comparar resultados o experimentos.

Nivel 8

Los estudiantes interpretan y construyen tablas y diagramas de frecuencias acumuladas. Estiman la mediana y el rango intercuartílico y usan estos para comparar distribuciones y hacer inferencias. Comprenden cómo calcular la probabilidad de un suceso compuesto y usan esto en la resolución de problemas.

Nivel Excepcional

Los estudiantes interpretan y construyen histogramas. Comprenden cómo métodos diferentes de muestreo y diferentes tamaños de muestras pueden afectar a la representatividad de las conclusiones. Seleccionan una muestra y justifican el método para investigar una población. Reconocen cuándo y cómo trabajar con probabilidades asociadas a sucesos independientes o mutuamente excluyentes.