

Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales

Las matemáticas constituyen uno de los mayores logros culturales e intelectuales de la humanidad. A lo largo de la historia, las diferentes culturas se han esforzado en describir la naturaleza utilizando las matemáticas y en transmitir todo el conocimiento adquirido a las generaciones futuras. Hoy en día, ese patrimonio intelectual adquiere un valor fundamental ya que los grandes retos globales, como el respeto al medio ambiente, la eficiencia energética o la industrialización inclusiva y sostenible, a los que la sociedad tendrá que hacer frente, requieren de un alumnado capaz de adaptarse a las condiciones cambiantes, de aprender de forma autónoma, de modelizar situaciones, de explorar nuevas vías de investigación y de usar la tecnología de forma efectiva. Por tanto, resulta imprescindible para la ciudadanía del siglo XXI la utilización de conocimientos y destrezas matemáticas como el razonamiento, la modelización, el pensamiento computacional o la resolución de problemas.

El desarrollo curricular de las Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales I y II se orienta a la consecución de los objetivos generales de la etapa, prestando una especial atención al desarrollo y la adquisición de las competencias clave conceptualizadas en los descriptores operativos de Bachillerato que el alumnado debe conseguir al finalizar la etapa. Así, la interpretación de los problemas y la comunicación de los procedimientos y resultados están relacionados con la competencia en comunicación lingüística y con la competencia plurilingüe. El sentido de la iniciativa, el emprendimiento al establecer un plan de trabajo en revisión y modificación continua enlazan con la competencia emprendedora. La toma de decisiones o la adaptación ante situaciones de incertidumbre son componentes propios de la competencia personal, social y de aprender a aprender. El uso de herramientas digitales en el tratamiento de la información y en la resolución de problemas entronca directamente con la competencia digital en cuyo desarrollo las matemáticas han jugado un papel fundamental. El razonamiento y la argumentación, la modelización y el pensamiento computacional son elementos característicos de la competencia STEM. Las conexiones establecidas entre las matemáticas y otras áreas de conocimiento, y la resolución de problemas en contextos sociales están relacionados con la competencia ciudadana. Por otro lado, el mismo conocimiento matemático como expresión universal de la cultura contribuye a la competencia en conciencia y expresión culturales.

En continuidad con la Educación Secundaria Obligatoria, los ejes principales de las competencias específicas de Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales I y II son la comprensión efectiva de conceptos y procedimientos matemáticos junto con las actitudes propias del quehacer matemático, que permitan construir una base conceptual sólida a partir de la resolución de problemas, del razonamiento y de la investigación matemática, especialmente enfocados a la interpretación y análisis de cuestiones de las ciencias sociales. Las competencias específicas se centran en los procesos que mejor permiten al alumnado desarrollar destrezas como la resolución de problemas, el razonamiento y la argumentación, la representación y la comunicación, junto con las destrezas socioafectivas. Por este motivo recorren los procesos de resolución de problemas, razonamiento y prueba, conexiones, comunicación y representación, además del desarrollo socioafectivo.

La resolución de problemas y la investigación matemática son dos componentes fundamentales en la enseñanza de las matemáticas, ya que permiten emplear los procesos cognitivos inherentes a esta materia para abordar y resolver situaciones relacionadas con las ciencias sociales, desarrollando el razonamiento, la creatividad y el pensamiento abstracto. Las competencias específicas de resolución de problemas, razonamiento y prueba, y conexiones están diseñadas para adquirir los procesos propios de la investigación matemática como son la formulación de preguntas, el establecimiento de conjeturas, la justificación y la generalización, la conexión entre las diferentes ideas matemáticas y el reconocimiento de conceptos y procedimientos propios de las matemáticas en otras áreas de conocimiento, particularmente en las ciencias sociales. Debe resaltarse el carácter instrumental de las matemáticas como herramienta fundamental para áreas de conocimiento científico, social, tecnológico, humanístico y artístico.

Otros aspectos importantes de la educación matemática son la comunicación y la representación. El proceso de comunicación ayuda a dar significado y permanencia a las ideas al hacerlas públicas. Por otro lado, para entender y utilizar las ideas matemáticas es fundamental la forma en que estas se representan. Por ello, se incluyen dos competencias

específicas enfocadas a la adquisición de los procesos de comunicación y representación tanto de conceptos como de procedimientos matemáticos.

Con el fin de asegurar que todo el alumnado pueda hacer uso de los conceptos y de las relaciones matemáticas fundamentales, y también llegue a experimentar su belleza e importancia, se ha incluido una competencia específica relacionada con el aspecto emocional, social y personal de las matemáticas. Se pretende contribuir, de este modo, a desterrar ideas preconcebidas en la sociedad, como la creencia de que solo quien posee un talento innato puede aprender, usar y disfrutar de las matemáticas, o falsos estereotipos fuertemente arraigados, por ejemplo, los relacionados con cuestiones de género.

La adquisición de las competencias específicas se valorará con los criterios de evaluación, que ponen el foco en la puesta en acción de las competencias frente a la memorización de conceptos o la reproducción rutinaria de procedimientos.

Acompañando a las competencias específicas y a los criterios de evaluación se incluye el conjunto de saberes básicos que integran conocimientos, destrezas y actitudes. Dada la naturaleza de las competencias, en algunos casos la graduación de los criterios de evaluación entre los cursos primero y segundo se realiza a través de los saberes básicos. Estos han sido agrupados en bloques denominados «sentidos» como el conjunto de destrezas relacionadas con el dominio en contexto de contenidos numéricos, métricos, algebraicos, estocásticos y socioafectivos, que permiten emplear estos contenidos de una manera funcional y con confianza en la resolución de problemas o en la realización de tareas. Es importante destacar que el orden de aparición de los sentidos y, dentro de ellos, de los saberes no supone ninguna secuenciación.

El sentido numérico se caracteriza por la aplicación del conocimiento sobre numeración y cálculo en distintos contextos, y por el desarrollo de destrezas y modos de hacer y de pensar basados en la comprensión, la representación, el uso flexible de los números, de objetos matemáticos formados por números y de las operaciones. El sentido de la medida se centra en la comprensión y comparación de atributos de los objetos del mundo que nos rodea, así como de la medida de la incertidumbre. El sentido algebraico proporciona el lenguaje en el que se comunican las matemáticas. Por ejemplo, son características de este sentido ver lo general en lo particular, reconocer patrones y relaciones de dependencia entre variables y expresarlas mediante diferentes representaciones, así como modelizar situaciones matemáticas o del mundo real con expresiones simbólicas. El pensamiento computacional y la modelización se han incorporado en este bloque, pero no deben interpretarse como exclusivos del mismo, sino que deben desarrollarse también en el resto de los bloques de saberes. El sentido estocástico comprende el análisis y la interpretación de datos, la elaboración de conjeturas y la toma de decisiones a partir de la información estadística, su valoración crítica y la comprensión y comunicación de fenómenos aleatorios en una amplia variedad de situaciones. Por último, el sentido socioafectivo implica la adquisición y aplicación de conocimientos, destrezas y actitudes necesarias para entender y manejar las emociones que aparecen en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, además de adquirir estrategias para el trabajo en equipo. Este sentido no debe trabajarse de forma aislada, sino a lo largo del desarrollo de la materia.

Las matemáticas no son una colección de saberes separados e inconexos, sino que constituyen un campo integrado de conocimiento. El conjunto de competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos están diseñados para constituir un todo que facilite el planteamiento de tareas sencillas o complejas, individuales o colectivas de carácter multidisciplinar. El uso de herramientas digitales para analizar e interpretar situaciones de las ciencias sociales juega un papel esencial, ya que procesos y operaciones que con anterioridad requerían sofisticados métodos manuales pueden abordarse en la actualidad de forma sencilla mediante el uso de calculadoras, hojas de cálculo u otro *software* específico, favoreciendo el razonamiento frente a los aprendizajes memorísticos y rutinarios.

Las matemáticas que se necesitan en una sociedad en constante cambio, especialmente en ámbitos relacionados con las ciencias sociales o la economía, requieren de un enfoque competencial recogido en las orientaciones metodológicas y para la evaluación.

Competencias específicas

1. Modelizar y resolver problemas de la vida cotidiana y de las ciencias sociales aplicando diferentes estrategias y formas de razonamiento para obtener posibles soluciones.

La modelización y la resolución de problemas constituyen un eje fundamental en el aprendizaje de las matemáticas, ya que son procesos centrales en la construcción del conocimiento matemático. Estos procesos aplicados en contextos diversos pueden motivar el aprendizaje y establecer unos cimientos cognitivos sólidos que permitan construir conceptos y experimentar las matemáticas como herramienta para describir, analizar y ampliar la comprensión de situaciones de la vida cotidiana o de las ciencias sociales.

El desarrollo de esta competencia conlleva los procesos de formulación del problema; la sistematización en la búsqueda de datos u objetos relevantes y sus relaciones; su codificación al lenguaje matemático o a un lenguaje fácil de interpretar por un sistema informático; la creación de modelos abstractos de situaciones reales y el uso de estrategias heurísticas de resolución, como la analogía con otros problemas, estimación, ensayo y error, resolverlo de manera inversa (ir hacia atrás) o la descomposición en problemas más sencillos, entre otras.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM1, STEM2, STEM3, CD2, CD5, CPSAA4, CPSAA5, CE3.

2. Verificar la validez de las posibles soluciones de un problema empleando el razonamiento y la argumentación para contrastar su idoneidad.

El análisis de las soluciones obtenidas en la resolución de un problema potencia la reflexión crítica, el razonamiento y la argumentación. La interpretación de las soluciones y conclusiones obtenidas, considerando, además de la validez matemática, diferentes perspectivas como la sostenibilidad, el consumo responsable, la equidad, la no discriminación o la igualdad de género, entre otras, ayuda a tomar decisiones razonadas y a evaluar las estrategias.

El desarrollo de esta competencia conlleva procesos reflexivos propios de la metacognición como la autoevaluación y la coevaluación, el uso eficaz de herramientas digitales, la verbalización o la descripción del proceso y la selección entre diferentes modos de comprobación de soluciones o de estrategias para validar las soluciones y evaluar su alcance.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM1, STEM2, CD3, CPSAA4, CC3, CE3.

3. Formular o investigar conjeturas o problemas, utilizando el razonamiento, la argumentación, la creatividad y el uso de herramientas tecnológicas, para generar nuevo conocimiento matemático.

La formulación de conjeturas y la generación de problemas de contenido matemático son dos componentes importantes y significativos del currículo de matemáticas y están consideradas una parte esencial del quehacer matemático. Probar o refutar conjeturas con contenido matemático sobre una situación planteada o sobre un problema ya resuelto implica plantear nuevas preguntas, así como la reformulación del problema durante el proceso de investigación.

Cuando el alumnado genera problemas o realiza preguntas, mejora el razonamiento y la reflexión al tiempo que construye su propio conocimiento, lo que se traduce en un alto nivel de compromiso y curiosidad, así como de entusiasmo hacia el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

El desarrollo de esta competencia puede fomentar un pensamiento más diverso y flexible, mejorar la destreza para resolver problemas en distintos contextos y establecer puentes entre situaciones concretas y las abstracciones matemáticas.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: CCL1, STEM1, STEM2, CD1, CD2, CD3, CD5, CE3.

4. Utilizar el pensamiento computacional de forma eficaz, modificando, creando y generalizando algoritmos que resuelvan problemas mediante el uso de las matemáticas, para modelizar y resolver situaciones de la vida cotidiana y del ámbito de las ciencias sociales.

El pensamiento computacional entronca directamente con la resolución de problemas y el planteamiento de procedimientos algorítmicos. Con el objetivo de llegar a una solución del

problema que pueda ser ejecutada por un sistema informático, será necesario utilizar la abstracción para identificar los aspectos más relevantes y descomponer el problema en tareas más simples que se puedan codificar en un lenguaje apropiado. Llevar el pensamiento computacional a la vida diaria y al ámbito de las ciencias sociales supone relacionar las necesidades de modelado y simulación con las posibilidades de su tratamiento informatizado.

El desarrollo de esta competencia conlleva la creación de modelos abstractos de situaciones cotidianas y del ámbito de las ciencias sociales, su automatización y la codificación en un lenguaje fácil de interpretar de forma automática.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM1, STEM2, STEM3, CD2, CD3, CD5, CE3.

5. Establecer, investigar y utilizar conexiones entre las diferentes ideas matemáticas estableciendo vínculos entre conceptos, procedimientos, argumentos y modelos para dar significado y estructurar el aprendizaje matemático.

Establecer conexiones entre las diferentes ideas matemáticas proporciona una comprensión más profunda de cómo varios enfoques de un mismo problema pueden producir resultados equivalentes. El alumnado puede utilizar ideas procedentes de un contexto para probar o refutar conjeturas generadas en otro y, al conectar las ideas matemáticas, puede desarrollar una mayor comprensión de los problemas. Percibir las matemáticas como un todo implica estudiar sus conexiones internas y reflexionar sobre ellas, tanto las existentes entre los bloques de saberes como entre las matemáticas de un mismo o distintos niveles, o las de diferentes etapas educativas.

El desarrollo de esta competencia conlleva enlazar las nuevas ideas matemáticas con ideas previas, reconocer y utilizar las conexiones entre ellas en la resolución de problemas y comprender cómo unas ideas se construyen sobre otras para formar un todo integrado.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM1, STEM3, CD2, CD3, CCEC1.

6. Descubrir los vínculos de las matemáticas con otras áreas de conocimiento y profundizar en sus conexiones, interrelacionando conceptos y procedimientos, para modelizar, resolver problemas y desarrollar la capacidad crítica, creativa e innovadora en situaciones diversas.

Observar relaciones y establecer conexiones matemáticas es un aspecto clave del quehacer matemático. La profundización en los conocimientos matemáticos y en la destreza para utilizar un amplio conjunto de representaciones, así como en el establecimiento de conexiones entre las matemáticas y otras áreas de conocimiento, especialmente con las ciencias sociales, confieren al alumnado un gran potencial para resolver problemas en situaciones diversas.

Estas conexiones también deberían ampliarse a las actitudes propias del quehacer matemático de forma que estas puedan ser transferidas a otras materias y contextos. En esta competencia juega un papel relevante la aplicación de las herramientas tecnológicas en el descubrimiento de nuevas conexiones.

El desarrollo de esta competencia conlleva el establecimiento de conexiones entre ideas, conceptos y procedimientos matemáticos, otras áreas de conocimiento y la vida real. Asimismo, implica el uso de herramientas tecnológicas y su aplicación en la resolución de problemas en situaciones diversas, valorando la contribución de las matemáticas a la resolución de los grandes retos y objetivos ecosociales, tanto a lo largo de la historia como en la actualidad.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM1, STEM2, CD2, CPSAA5, CC4, CE2, CE3, CCEC1.

7. Representar conceptos, procedimientos e información matemáticos seleccionando diferentes tecnologías, para visualizar ideas y estructurar razonamientos matemáticos.

Las representaciones de conceptos, procedimientos e información matemática facilitan el razonamiento y la demostración. Estas se utilizan para visualizar ideas matemáticas, examinar relaciones y contrastar la validez de las respuestas, y se encuentran en el centro de la comunicación matemática.

El desarrollo de esta competencia conlleva el aprendizaje de nuevas formas de representación matemática y la mejora del conocimiento sobre su uso eficaz, recalando las maneras en que representaciones distintas de los mismos objetos pueden transmitir

diferentes informaciones y mostrando la importancia de seleccionar representaciones adecuadas a cada tarea.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM3, CD1, CD2, CD5, CE3, CCEC4.1, CCEC4.2.

8. Comunicar las ideas matemáticas, de forma individual y colectiva, empleando el soporte, la terminología y el rigor apropiados, para organizar y consolidar el pensamiento matemático.

En la sociedad de la información se hace cada día más patente la necesidad de una comunicación clara y veraz, tanto oralmente como por escrito. Interactuar con otros ofrece la posibilidad de intercambiar ideas y reflexionar sobre ellas, colaborar, cooperar, generar y afianzar nuevos conocimientos, convirtiendo la comunicación en un elemento indispensable en el aprendizaje de las matemáticas.

El desarrollo de esta competencia conlleva expresar públicamente hechos, ideas, conceptos y procedimientos complejos verbal, analítica y gráficamente, de forma veraz y precisa, utilizando la terminología matemática adecuada, con el fin de dar significado y permanencia a los aprendizajes.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: CCL1, CCL3, CP1, STEM2, STEM4, CD2, CD3, CCEC3.2.

9. Utilizar destrezas personales y sociales, identificando y gestionando las propias emociones, respetando las de los demás y organizando activamente el trabajo en equipos heterogéneos, aprendiendo del error como parte del proceso de aprendizaje y afrontando situaciones de incertidumbre, para perseverar en la consecución de objetivos en el aprendizaje de las matemáticas.

La resolución de problemas o de retos más globales en los que intervienen las matemáticas representa a menudo un desafío que involucra multitud de emociones que conviene gestionar correctamente. Las destrezas socioafectivas dentro del aprendizaje de las matemáticas fomentan el bienestar del alumnado, la regulación emocional y el interés por su estudio.

Por otro lado, trabajar los valores de respeto, igualdad o resolución pacífica de conflictos, al tiempo que se superan retos matemáticos de forma individual o en equipo, permite mejorar la autoconfianza y normalizar situaciones de convivencia en igualdad, creando relaciones y entornos de trabajo saludables. Asimismo, fomenta la ruptura de estereotipos e ideas preconcebidas sobre las matemáticas asociadas a cuestiones individuales, como por ejemplo las relacionadas con el género o con la existencia de una aptitud innata para las matemáticas.

El desarrollo de esta competencia conlleva identificar y gestionar las propias emociones en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, reconocer las fuentes de estrés, ser perseverante en la consecución de los objetivos, pensar de forma crítica y creativa, crear resiliencia y mantener una actitud proactiva ante nuevos retos matemáticos. Asimismo, implica mostrar empatía por los demás, establecer y mantener relaciones positivas, ejercitar la escucha activa y la comunicación asertiva en el trabajo en equipo y tomar decisiones responsables.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: CP3, STEM5, CPSAA1.1, CPSAA1.2, CPSAA3.1, CPSAA3.2, CC2, CC3, CE2.

Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales I

Criterios de evaluación

Competencia específica 1.

1.1 Emplear algunas estrategias y herramientas, incluidas las digitales, en la resolución de problemas de la vida cotidiana y de las ciencias sociales, valorando su eficiencia en cada caso.

1.2 Obtener todas las posibles soluciones matemáticas de problemas de la vida cotidiana y de las ciencias sociales, describiendo el procedimiento realizado.

Competencia específica 2.

2.1 Comprobar la validez matemática de las posibles soluciones de un problema, utilizando el razonamiento y la argumentación.

2.2 Seleccionar la solución más adecuada de un problema en función del contexto (de sostenibilidad, de consumo responsable, equidad..., etc.), usando el razonamiento y la argumentación.

Competencia específica 3.

3.1 Adquirir nuevo conocimiento matemático mediante la formulación de conjeturas y problemas de forma guiada.

3.2 Emplear herramientas tecnológicas adecuadas en la formulación o investigación de conjeturas o problemas.

Competencia específica 4.

4.1 Interpretar, modelizar y resolver situaciones problematizadas de la vida cotidiana y de las ciencias sociales, utilizando el pensamiento computacional, modificando y creando algoritmos.

Competencia específica 5.

5.1 Manifestar una visión matemática integrada, investigando y conectando las diferentes ideas matemáticas.

5.2 Resolver problemas, estableciendo y aplicando conexiones entre las diferentes ideas matemáticas.

Competencia específica 6.

6.1 Resolver problemas en situaciones diversas, utilizando procesos matemáticos, estableciendo y aplicando conexiones entre el mundo real, otras áreas de conocimiento y las matemáticas.

6.2 Analizar la aportación de las matemáticas al progreso de la humanidad reflexionando sobre su contribución en la propuesta de soluciones a situaciones complejas y a los retos en las ciencias sociales que se planteen.

Competencia específica 7.

7.1 Representar ideas matemáticas, estructurando diferentes razonamientos matemáticos y seleccionando las tecnologías más adecuadas.

7.2 Seleccionar y utilizar diversas formas de representación, valorando su utilidad para compartir información.

Competencia específica 8.

8.1 Mostrar organización al comunicar las ideas matemáticas, empleando el soporte, la terminología y el rigor apropiados.

8.2 Reconocer y emplear el lenguaje matemático en diferentes contextos, comunicando la información con precisión y rigor.

Competencia específica 9.

9.1 Afrontar las situaciones de incertidumbre, identificando y gestionando emociones y aceptando y aprendiendo del error como parte del proceso de aprendizaje de las matemáticas.

9.2 Mostrar una actitud positiva y perseverante, aceptando y aprendiendo de la crítica razonada al hacer frente a las diferentes situaciones de aprendizaje de las matemáticas.

9.3 Participar en tareas matemáticas de forma activa en equipos heterogéneos, respetando las emociones y experiencias de los demás, escuchando su razonamiento, identificando las habilidades sociales más propicias y fomentando el bienestar grupal y las relaciones saludables.

Saberes básicos

A. Sentido numérico.

1. Conteo.

– Estrategias y técnicas de recuento sistemático (diagramas de árbol, técnicas de combinatoria y tablas de contingencia)

2. Cantidad.

– Números reales (rationales e irracionales): comparación, ordenación, clasificación y contraste de sus propiedades.

3. Sentido de las operaciones.

– Potencias, raíces y logaritmos: comprensión y utilización de sus relaciones para simplificar y resolver problemas.

4. Relaciones.

5. Educación financiera.

– Resolución de problemas relacionados con la educación financiera (cuotas, tasas, intereses, préstamos, etc.) con herramientas tecnológicas. Números índice. Variación del poder adquisitivo.

B. Sentido de la medida.

1. Medición.

– La probabilidad como medida de la incertidumbre asociada a fenómenos aleatorios.
– Análisis de la exactitud, la precisión y el error en situaciones que impliquen medida.

2. Cambio.

– Origen del cálculo infinitesimal. Problemas clásicos.
– Límites: estimación y cálculo a partir de una tabla, un gráfico o una expresión algebraica.
– Continuidad de funciones: aplicación de límites en el estudio de la continuidad. Aplicación en problemas contextualizados.
– Derivada de una función: definición a partir del estudio del cambio en contextos de las ciencias sociales.

D. Sentido algebraico.

1. Patrones.

– Generalización de patrones en situaciones sencillas: funciones explícitas y recurrentes.

2. Modelo matemático.

– Relaciones cuantitativas esenciales en situaciones sencillas: estrategias de identificación y determinación de la clase o clases de funciones (polinómicas, exponenciales, racionales, etc.) que pueden modelizarlas.
– Ecuaciones, inecuaciones y sistemas: modelización de situaciones de las ciencias sociales y de la vida real.

3. Igualdad y desigualdad.

– Evolución histórica del lenguaje algebraico.
– Resolución de ecuaciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones e inecuaciones no lineales en diferentes contextos.

4. Relaciones y funciones.

– Representación gráfica de funciones utilizando la expresión más adecuada. Empleo de herramientas digitales.
– Propiedades de las clases de funciones, incluyendo lineales, cuadráticas, racionales sencillas, radicales, exponenciales y logarítmicas y a trozos. Uso de herramientas digitales.
– Álgebra simbólica en la representación y explicación de relaciones matemáticas de las ciencias sociales.

5. Pensamiento computacional.

- Formulación, resolución y análisis de problemas de la vida cotidiana y de las ciencias sociales utilizando programas y herramientas adecuados.
- Comparación de algoritmos alternativos para el mismo problema mediante el razonamiento lógico.

E. Sentido estocástico.

1. Organización y análisis de datos.

- La estadística: desde el registro de datos hasta la estadística moderna.
- Organización de los datos procedentes de variables bidimensionales: distribución conjunta y distribuciones marginales y condicionadas. Análisis de la dependencia estadística. Interpretación de fenómenos económicos y sociales en los que intervienen dos variables.
- Estudio de la relación entre dos variables mediante la regresión lineal y cuadrática: valoración gráfica de la pertinencia del ajuste. Diferencia entre correlación y causalidad. Empleo de herramientas tecnológicas.
- Coeficientes de correlación lineal y de determinación: cuantificación de la relación lineal, predicción y valoración de su fiabilidad en contextos de las ciencias sociales.
- Calculadora, hoja de cálculo o software específico en el análisis de datos estadísticos.

2. Incertidumbre.

- La probabilidad: desde el estudio de los juegos de azar a su axiomatización.
- Estimación de la probabilidad a partir del concepto de frecuencia relativa.
- Cálculo de probabilidades en experimentos simples: la regla de Laplace en situaciones de equiprobabilidad y en combinación con diferentes técnicas de recuento.

3. Distribuciones de probabilidad.

- Variables aleatorias discretas y continuas. Parámetros de la distribución.
- Modelización de fenómenos estocásticos mediante las distribuciones de probabilidad binomial y normal. Cálculo de probabilidades asociadas mediante herramientas tecnológicas.
- Estimación de probabilidades mediante la aproximación de la binomial por la normal.

4. Inferencia.

- Diseño de estudios estadísticos relacionados con las ciencias sociales utilizando herramientas digitales. Técnicas de muestreo sencillas. Empleo de herramientas tecnológicas para la aplicación en problemas de la vida cotidiana o de las ciencias sociales.
- Análisis de muestras unidimensionales y bidimensionales con herramientas tecnológicas con el fin de emitir juicios y tomar decisiones: estimación puntual.

F. Sentido socioafectivo.

1. Creencias, actitudes y emociones.

- Destrezas de autoconciencia encaminadas a reconocer emociones propias, afrontando eventuales situaciones de estrés y ansiedad en el aprendizaje de las matemáticas.
- Tratamiento del error, individual y colectivo como elemento movilizador de saberes previos adquiridos y generador de oportunidades de aprendizaje en el aula de matemáticas.

2. Trabajo en equipo y toma de decisiones.

- Reconocimiento y aceptación de diversos planteamientos en la resolución de problemas y tareas matemáticas, transformando los enfoques de los demás en nuevas y mejoradas estrategias propias, mostrando empatía y respeto en el proceso.
- Técnicas y estrategias de trabajo en equipo para la resolución de problemas y tareas matemáticas, en grupos heterogéneos.

3. Inclusión, respeto y diversidad.

- Destrezas para desarrollar una comunicación efectiva: la escucha activa, la formulación de preguntas o solicitud y prestación de ayuda cuando sea necesario.

– Valoración de la contribución de las matemáticas y el papel de matemáticos y matemáticas a lo largo de la historia en el avance de las ciencias sociales.

Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales II

Criterios de evaluación

Competencia específica 1.

1.1 Emplear diferentes estrategias y herramientas, incluidas las digitales que resuelvan problemas de la vida cotidiana y de las ciencias sociales, seleccionando la más adecuada según su eficiencia.

1.2 Obtener todas las posibles soluciones matemáticas de problemas de la vida cotidiana y de las ciencias sociales, describiendo el procedimiento realizado.

Competencia específica 2.

2.1 Demostrar la validez matemática de las posibles soluciones de un problema, utilizando el razonamiento y la argumentación.

2.2 Seleccionar la solución más adecuada de un problema en función del contexto (de sostenibilidad, de consumo responsable, equidad, etc.), usando el razonamiento y la argumentación.

Competencia específica 3.

3.1 Adquirir nuevo conocimiento matemático mediante la formulación, razonamiento y justificación de conjeturas y problemas de forma autónoma.

3.2 Integrar el uso de herramientas tecnológicas en la formulación o investigación de conjeturas y problemas.

Competencia específica 4.

4.1 Interpretar, modelizar y resolver situaciones problematizadas de la vida cotidiana y las ciencias sociales, utilizando el pensamiento computacional, modificando, creando y generalizando algoritmos.

Competencia específica 5.

5.1 Manifestar una visión matemática integrada, investigando y conectando las diferentes ideas matemáticas.

Competencia específica 6.

6.1 Resolver problemas en situaciones diversas, utilizando procesos matemáticos, reflexionando, estableciendo y aplicando conexiones entre el mundo real, otras áreas de conocimiento y las matemáticas.

6.2 Analizar la aportación de las matemáticas al progreso de la humanidad, valorando su contribución en la propuesta de soluciones a situaciones complejas y a los retos que se plantean en las ciencias sociales.

Competencia específica 7.

7.1 Representar y visualizar ideas matemáticas, estructurando diferentes procesos matemáticos y seleccionando las tecnologías más adecuadas.

7.2 Seleccionar y utilizar diversas formas de representación, valorando su utilidad para compartir información.

Competencia específica 8.

8.1 Mostrar organización al comunicar las ideas matemáticas, empleando el soporte, la terminología y el rigor apropiados.

8.2 Reconocer y emplear el lenguaje matemático en diferentes contextos, comunicando la información con precisión y rigor.

Competencia específica 9.

9.1 Afrontar las situaciones de incertidumbre y tomar decisiones evaluando distintas opciones, identificando y gestionando emociones y aceptando y aprendiendo del error como parte del proceso de aprendizaje de las matemáticas.

9.2 Mostrar perseverancia y una motivación positiva, aceptando y aprendiendo de la crítica razonada al hacer frente a las diferentes situaciones de aprendizaje de las matemáticas.

9.3 Trabajar en tareas matemáticas de forma activa en equipos heterogéneos, respetando las emociones y experiencias de los demás, escuchando su razonamiento, aplicando las habilidades sociales más propicias y fomentando el bienestar del equipo y las relaciones saludables.

Saberes básicos

A. Sentido numérico.

1. Sentido de las operaciones.

- Adición y producto de matrices: interpretación, comprensión y aplicación adecuada de las propiedades.

- Estrategias para operar con números reales y matrices: cálculo mental o escrito en los casos sencillos y con herramientas tecnológicas en los casos más complicados. Método de Gauss.

2. Relaciones.

- El conjunto de las matrices: estructura, comprensión y propiedades. Utilización de las matrices en la representación y resolución de situaciones de la vida cotidiana y las ciencias sociales.

B. Sentido de la medida.

1. Medición.

- Interpretación de la integral definida como el área bajo una curva.

- Técnicas elementales para el cálculo de primitivas. Aplicación al cálculo de áreas. Regla de Barrow.

- La probabilidad como medida de la incertidumbre asociada a fenómenos aleatorios: interpretaciones subjetivas, clásica y frecuentista.

2. Cambio.

- La derivada como razón de cambio en resolución de problemas de optimización en contextos diversos.

- Aplicación de los conceptos de continuidad, límite y derivada a la representación y al estudio de situaciones susceptibles de ser modelizadas mediante funciones.

D. Sentido algebraico.

1. Patrones.

- Generalización de patrones en situaciones sencillas: funciones explícitas y recurrentes.

2. Modelo matemático.

- Relaciones cuantitativas en situaciones complejas: estrategias de identificación y determinación de la clase o clases de funciones (polinómicas, exponenciales, racionales, etc.) que pueden modelizarlas.

- Sistemas de ecuaciones: modelización de situaciones en diversos contextos.

- Técnicas y uso de matrices para, al menos, modelizar situaciones en las que aparezcan sistemas de ecuaciones lineales o grafos.

- Programación lineal: modelización de problemas reales y resolución mediante herramientas digitales.

3. Igualdad y desigualdad.

- Formas equivalentes de expresiones algebraicas en la resolución de sistemas de ecuaciones e inecuaciones, mediante cálculo mental, algoritmos de lápiz y papel, y con herramientas digitales.

- Resolución de sistemas de ecuaciones e inecuaciones en diferentes contextos.

4. Relaciones y funciones.

- Representación, análisis e interpretación de funciones con herramientas digitales.

- Propiedades de las distintas clases de funciones (polinómicas, exponenciales, logarítmicas, radicales, racionales, etc.): comprensión y comparación. Aplicación en problemas de las ciencias sociales.

5. Pensamiento computacional.

- Formulación, resolución y análisis de problemas de la vida cotidiana y de las ciencias sociales empleando las herramientas o los programas más adecuados.

- Análisis algorítmico de las propiedades de las operaciones con matrices y la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

E. Sentido estocástico.

1. Incertidumbre.

- Cálculo de probabilidades en experimentos compuestos. Probabilidad condicionada e independencia de sucesos aleatorios. Diagramas de árbol y tablas de contingencia.

- Teoremas de la probabilidad total y de Bayes: resolución de problemas e interpretación del teorema de Bayes para actualizar la probabilidad a partir de la observación y la experimentación y la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre.

2. Distribuciones de probabilidad.

- Variables aleatorias discretas y continuas. Parámetros de la distribución. Distribuciones binomial y normal.

- Modelización de fenómenos estocásticos mediante las distribuciones de probabilidad binomial y normal. Cálculo de probabilidades asociadas mediante herramientas tecnológicas.

3. Inferencia.

- Selección de muestras representativas. Técnicas de muestreo. Empleo de herramientas digitales para la aplicación en problemas de las ciencias sociales y la vida cotidiana.

- Estimación de la media, la proporción y la desviación típica. Aproximación de la distribución de la media y de la proporción muestrales por la normal.

- Intervalos de confianza basados en la distribución normal: construcción, análisis y toma de decisiones en situaciones contextualizadas.

F. Sentido socioafectivo.

1. Creencias, actitudes y emociones.

- Destrezas de autogestión encaminadas a reconocer las emociones propias, afrontando eventuales situaciones de estrés y ansiedad en el aprendizaje de las matemáticas.

- Tratamiento y análisis del error, individual y colectivo como elemento movilizador de saberes previos adquiridos y generador de oportunidades de aprendizaje en el aula de matemáticas.

2. Trabajo en equipo y toma de decisiones.

- Destrezas para evaluar diferentes opciones y tomar decisiones en la resolución de problemas en distintos contextos.

3. Inclusión, respeto y diversidad.

- Destrezas sociales y de comunicación efectivas para el éxito en el aprendizaje de las matemáticas.

– Valoración de la contribución de las matemáticas y el papel de matemáticos y matemáticas a lo largo de la historia del avance de las ciencias sociales.

Orientaciones metodológicas y para la evaluación

Las matemáticas forman parte de todos los aspectos de la vida, por lo que se hacen necesarias para comprender e interpretar una sociedad en constante cambio. Han estado presentes en los avances científicos a lo largo de la historia, en ámbitos tan diversos como la ingeniería, la sanidad y la medicina, la informática, la arquitectura, o la economía y las ciencias sociales. Esta presencia se mantiene en la actualidad y se amplía a nuevos temas como el cambio climático, el tratamiento de datos, la economía sostenible o el consumo responsable, entre otros.

Las matemáticas son necesarias prácticamente en cualquier actividad: En la modelización situaciones diversas, para analizarlas o encontrar soluciones a problemas planteados, en el tratamiento y análisis de la información, en la toma de decisiones, etc. En la sociedad de la tecnología en constante evolución, la inteligencia artificial y el acceso a vastas fuentes de información, saber navegar por la red, interpretar, analizar, razonar, evaluar y resolver problemas son destrezas fundamentales.

Esta fuerte vinculación de las matemáticas con la sociedad y la ciencia debe estar reflejada en la formación matemática que recibe el alumnado que ha elegido Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales I o II, profundizando en los conceptos y procedimientos propios de las matemáticas al mismo tiempo que se muestra su utilidad en la interpretación de fenómenos sociales y en la resolución de problemas en ámbitos científicos y sociales y en su vida cotidiana.

Por otro lado, no se debe olvidar el valor intrínseco de las matemáticas ni su evolución a lo largo de la historia de la humanidad. El planteamiento de un número suficiente de contextos históricos a lo largo de la etapa ayudará al alumnado a percibir cómo la construcción del conocimiento en matemáticas ha sido paralelo a los avances tecnológicos, científicos, económicos, etc. a lo largo de la historia, contribuyendo así a la valoración de la importancia de esta materia.

Matemáticas inclusivas

La inclusión es uno de los principios de la actual ley educativa. Todo el alumnado, independientemente de sus circunstancias personales, familiares o sociales, debe tener oportunidades para estudiar matemáticas y apoyo para aprenderlas. Para promover unas matemáticas inclusivas, el Diseño Universal para el Aprendizaje realiza aportes significativos puesto que favorece la educación para todas y todos en tanto que plantea la posibilidad de trabajar estrategias amplias, flexibles, contextualizadas que permitan no solo el acceso al aprendizaje, sino su permanencia, en una clara respuesta a los principios de accesibilidad y adaptabilidad de la calidad de la educación de UNESCO. Por tanto, las propuestas en matemáticas deben ser diversas, con diferentes posibilidades de progreso y éxito, significativas para todo el alumnado, suficientemente abiertas como para admitir diferentes estrategias o soluciones fomentando la conexión entre diferentes representaciones del mismo objeto matemático. Estas propuestas deben ir acompañadas de una correcta gestión, lo que implica presencia, participación (que todo el alumnado sin excepción participe, lo cual no significa que lo haga de la misma manera, sino respetando sus aptitudes en el amplio abanico que se le ofrezca) y progreso. Por otro lado, la combinación de entornos de aprendizaje a distancia y en el centro escolar, junto con el uso de distintas herramientas, digitales (también en línea) y no digitales, puede facilitar el acceso al aprendizaje en determinadas situaciones.

Matemáticas y herramientas digitales

Las herramientas digitales juegan un papel fundamental en esta etapa, procesos y operaciones que con anterioridad requerían métodos sofisticados de solución manual pueden abordarse en la actualidad de forma sencilla mediante el uso de calculadoras, hojas de cálculo, programas de geometría dinámica y otras herramientas digitales, focalizando la enseñanza en la profundización en el uso de las matemáticas para investigar, interpretar y

analizar situaciones, resolver problemas en diferentes contextos y argumentar de manera rigurosa.

Las herramientas digitales permiten la investigación y demostración de conjeturas, numéricas, geométricas o estadísticas, la representación en dos y tres dimensiones de relaciones o elementos geométricos, la realización de simulaciones o experimentos aleatorios, etc., por lo que sería un grave error no aprovechar las múltiples ventajas y beneficios que aportan al proceso de aprendizaje y enseñanza.

Sobre las competencias específicas de la materia

El desarrollo competencial de las matemáticas implica identificar, proponer y solucionar problemas matemáticos e interpretar sus soluciones; construir, analizar y generalizar modelos; razonar matemáticamente, siendo rigurosos en la argumentación para la construcción de conceptos de manera adecuada; representar (comprender y utilizar diferentes formas de representación: tablas, gráficas, grafos, mapas, etc.); y comunicar los procesos y los resultados utilizando símbolos matemáticos y herramientas adecuadas.

Las competencias específicas hacen referencia a la resolución de problemas (competencias 1 y 2); razonamiento y prueba (competencia 3 y 4); conexiones (competencia 5 y 6); representación y comunicación (competencias 7 y 8); y destrezas socioafectivas (competencia 9). Estas competencias están relacionadas con las competencias clave a través de los descriptores operativos de las competencias clave para Bachillerato.

Trabajo en el aula de matemáticas

La resolución de problemas constituye una parte fundamental del aprendizaje de las matemáticas, como objetivo en sí mismo y como eje metodológico para la construcción del conocimiento matemático. La mayoría de los saberes propuestos se pueden introducir eficazmente a partir de la resolución de un problema, que ayude al alumnado a considerar los aspectos más importantes, que incida en los procesos matemáticos y que contribuya al desarrollo de las competencias específicas. Los problemas adecuados alimentan la perseverancia, refuerzan la necesidad de comprender y requieren para su análisis y solución del uso de varias estrategias, propiedades y relaciones matemáticas. La enseñanza de las matemáticas centrada en la resolución de problemas requiere de problemas interesantes y bien seleccionados para involucrar al alumnado.

El profesorado en esta etapa tendría que plantear situaciones de aprendizaje con tareas estratégicamente seleccionadas y cuidadosamente secuenciadas, que den oportunidades al alumnado para trabajar los conceptos y procedimientos importantes, fomentar la investigación y la generalización. Estas tareas presentarán situaciones en diversos contextos: académicos, personales, de ámbito social o laboral.

El alumnado debe enfrentarse a problemas cada vez más complejos relacionados con las propiedades de los diferentes conjuntos numéricos, con la organización y el análisis de datos, con la modelización de situaciones más complejas, con el cálculo de probabilidades o la programación lineal. La ayuda de ordenadores y calculadoras puede facilitar cálculos engorrosos en la resolución de problemas.

El razonamiento y la prueba son partes intrínsecas del quehacer matemático. Desarrollar ideas, explorar fenómenos, justificar resultados y usar conjeturas matemáticas son características del razonamiento matemático. Al mismo tiempo, el pensamiento computacional engloba destrezas como descomposición de patrones, el diseño y uso de abstracciones y la definición de algoritmos como parte de la solución de un problema.

El profesorado debería crear o seleccionar situaciones de aprendizaje que muestren la importancia de conocer las razones justificativas de las verdades y de los patrones matemáticos, que fomenten la investigación de relaciones matemáticas, la educación financiera, el pensamiento computacional y el razonamiento algebraico y probabilístico.

En esta etapa el alumnado debe comprender el hecho de que tener muchos ejemplos que cumplan una conjetura puede sugerir que se cumple, pero no la demuestra, y debe construir argumentos directos e indirectos para analizar su validez.

Las ideas matemáticas se interconectan y se construyen unas sobre otras para producir un todo integrado de conocimientos. Por tanto, es necesario estudiar sus conexiones

internas y reflexionar sobre ellas. Tales conexiones pueden darse también con otras materias, así como con la vida diaria del alumnado, de forma que las conexiones con el mundo real sean también un medio de aprendizaje de las matemáticas.

El profesorado debería proponer situaciones de aprendizaje que conecten ideas matemáticas dentro de los diferentes sentidos matemáticos, ayudando a que el alumnado desarrolle otras nuevas. El alumnado debe establecer nuevas conexiones, enriqueciendo también su comprensión de las matemáticas mediante la utilización de diversos enfoques para un mismo problema, comprendiendo que pueden conducir a resultados equivalentes, y analizando las ventajas e inconvenientes de cada método.

La comunicación es un aspecto fundamental en el aula de matemáticas: Ayuda a organizar y consolidar el pensamiento, proporciona coherencia y claridad en el discurso matemático y fomenta el uso del lenguaje simbólico para expresar ideas matemáticas con precisión. La representación también es primordial en esta materia ya que desarrolla y profundiza la comprensión de conceptos y relaciones.

El profesorado en esta etapa debería proponer situaciones de aprendizaje en las que el alumnado tenga que comunicar su pensamiento matemático con coherencia y claridad, analizar y evaluar las estrategias de los demás y utilizar el vocabulario matemático con precisión y rigor. También debería proporcionar situaciones en las que tenga que elaborar, crear y usar representaciones de objetos además de combinar la información visual, textual y numérica, resaltando las maneras en que representaciones distintas de los mismos objetos pueden transmitir diferente información.

El alumnado debe sentirse incentivado para compartir comentarios, conjeturas y explicaciones con el resto de sus compañeros y compañeras, sin miedo al error; debe desarrollar las habilidades para estructurar cadenas lógicas de pensamiento y expresarse con claridad y coherencia. También debe dominar diferentes estrategias de representación cada vez más abstractas como funciones, matrices, ecuaciones e inecuaciones, etc. para poder llegar a las soluciones de diferentes maneras, eligiendo en cada caso la más adecuada.

Sentidos matemáticos

Los saberes básicos han sido agrupados en torno al concepto de sentido matemático entendido este como conjunto de aprendizajes relacionados con el dominio en contexto de contenidos numéricos, algebraicos, geométricos, métricos y estocásticos, que permiten emplear estos contenidos de una manera funcional. Además, se incluye el sentido socioafectivo, que ayuda al alumnado a enfrentarse al aprendizaje de las matemáticas en esta etapa identificando y gestionando las emociones que le provoca y descubriendo las novedades que le ofrecen.

Sentido numérico

El alumnado debe profundizar en la comprensión de las propiedades de los números y de los conjuntos numéricos, entender las matrices como estructuras, desarrollando la comprensión sobre sus propiedades, y resolver problemas relacionados con la educación financiera. También debe desarrollar destreza para operar con números reales y matrices.

En relación con sentido numérico, el profesorado debería prestar más atención a la visión de los conjuntos numéricos desde una perspectiva global, mostrando las diferencias entre ellos y estudiando qué propiedades se conservan en el paso de uno a otro; a operar con fluidez con números reales y matrices, y a mostrar las herramientas digitales adecuadas, analizando cuándo es conveniente emplearlas.

Sin embargo, se debería huir de la realización de operaciones rutinarias, de mostrar algoritmos sin significado para realizar operaciones y del cálculo manual de operaciones complejas que habitualmente se realizan con calculadora o medios digitales.

Sentido de la medida

El alumnado debe tomar decisiones sobre las unidades y escalas apropiadas en problemas que impliquen medidas; aplicar técnicas y fórmulas para obtener medidas;

realizar acotaciones superiores e inferiores de medidas; calcular límites sencillos en situaciones de medida y comprender la probabilidad como una medida de incertidumbre.

En relación con el sentido de la medida, el profesorado debería destacar la construcción de modelos del mundo real; fomentar la visualización de las características de una función usando el razonamiento, la argumentación y demostraciones formales al justificar las afirmaciones. Analizará la precisión, la exactitud y el error aproximado en situaciones que impliquen medida. En contraposición, debería huir de la memorización excesiva de fórmulas e identidades y de la manipulación de expresiones (cálculo de límites, derivadas, primitivas, etc.) muy complejas.

Sentido algebraico

El alumnado debe ver lo general en lo particular, reconocer patrones y relaciones de dependencia entre variables y expresar regularidades mediante diferentes representaciones, ampliando su repertorio de funciones familiares, así como modelizar situaciones matemáticas o del mundo real con expresiones simbólicas. En ambos casos es de vital relevancia la destreza en la manipulación de las representaciones simbólicas involucradas produciendo representaciones equivalentes que podrían ser más útiles en un determinado contexto.

En relación con el sentido algebraico, el profesorado debería priorizar los métodos basados en la informática y en sus utilidades gráficas para resolver ecuaciones, sistemas de ecuaciones, inecuaciones o problemas de programación lineal. Es necesario el fomento de la conexión entre los problemas y su modelización matemática, así como el uso de matrices y sus aplicaciones y la programación lineal. Sin embargo, debería huir de la representación manual de funciones, de la clasificación de los problemas o del cálculo de matrices inversas de dimensión mayor que tres.

Sentido estocástico

El alumnado debe hacer frente a una amplia gama de situaciones cotidianas y relacionadas con las ciencias sociales que implican el razonamiento y la interpretación de datos; la elaboración de conjeturas y la toma de decisiones a partir de la información estadística, su valoración crítica y la comprensión y comunicación de fenómenos aleatorios, así como mejorar la capacidad de realizar algunas predicciones.

En relación con el sentido estocástico, el profesorado debería priorizar la investigación de situaciones relacionadas con las necesidades e intereses propios del alumnado; la realización de análisis exploratorios de la distribución de los datos a partir de la visualización y representación de gráficos y tablas, y la comunicación de los resultados de las investigaciones usando el lenguaje estocástico adecuado, de forma crítica y razonada. Debería fomentar el desarrollo de estudios estadísticos relacionados con fenómenos sociales que permitan determinar el tipo de distribución, estimar parámetros e inferir conclusiones sobre el comportamiento de la población estudiada para emitir juicios o tomar decisiones. También debería incidir en que el aprendizaje de la noción de probabilidad implica la adquisición de un sentido de incertidumbre, predictibilidad y variabilidad.

Sin embargo, debería huir de reducir la estadística al cálculo de parámetros estadísticos de forma descontextualizadas del proceso de investigación, de limitar el cálculo de probabilidades al estudio de juegos de azar, a la aplicación de técnicas repetitivas de recuento o a la axiomatización de sucesos. Por otro lado, es necesario que los proyectos de aplicación de un estudio estadístico no se limiten a la determinación de parámetros estadísticos o a la comparación o asociación de datos.

Sentido socioafectivo

El alumnado debe reconocer y gestionar sus emociones en la resolución de problemas, tomar decisiones, aumentar su resiliencia, tratar el error como parte del proceso de aprendizaje, crear un autoconcepto positivo frente a las matemáticas, analizar y reflexionar sobre sus actitudes y creencias sobre las matemáticas, desechando ideas preconcebidas sin

base científica, trabajar en equipo y establecer relaciones interpersonales que favorezcan el trabajo, el respeto, el pensamiento crítico, la creatividad y la escucha activa en matemáticas.

En relación con el sentido socioafectivo, el profesorado debería priorizar el desarrollo del esfuerzo y la constancia al abordar la resolución de problemas, fomentando la perseverancia en la consecución de resultados, aunque no sean finales o correctos, la autodisciplina y la gestión adecuada de las emociones ante resultados inexactos o imprevistos. Además, debería promover que el alumnado planifique y organice su trabajo en orden de dificultad o de importancia, que solicite ayuda ante la detección de un obstáculo matemático y que establezca buenas relaciones interpersonales para trabajar colaborativamente en matemáticas.

Evaluación

La evaluación comprende el conjunto de actuaciones que permitan valorar la adquisición de las competencias específicas por parte del alumnado, que se concretarán en cada curso en la valoración del grado de superación de los criterios de evaluación correspondientes. Por otro lado, el profesorado también debe usar la evaluación para analizar y detectar la adecuación de los procesos de enseñanza a las particularidades del alumnado.

La evaluación por competencias, dada su naturaleza, no se puede limitar a la realización de una tarea puntual y final, sino que debe ser un proceso planificado que proporcione respuestas a las preguntas que todo sistema de evaluación debería responder: ¿para qué se evalúa?, ¿qué se quiere evaluar?, ¿quién debe evaluar?, ¿cuándo se debe evaluar? y ¿cómo se puede hacer?

¿Para qué se evalúa? La evaluación forma parte del proceso de enseñanza y aprendizaje y es un elemento imprescindible tanto para identificar las dificultades y progresos del aprendizaje del alumnado como para regular y ajustar el proceso a sus necesidades reales. La evaluación debe ser formativa, continua y global, ajustada a las necesidades del alumnado. Por otro lado, el profesorado también debe usar la evaluación para analizar y detectar la adecuación de los procesos de enseñanza a las particularidades del alumnado.

¿Qué se evalúa? El objeto de la evaluación debe ser el desarrollo de las competencias específicas. Enfrentarse a nuevos retos matemáticos, en contextos diversos, relacionando y aplicando los conocimientos, contribuye a desarrollar las competencias del alumnado. Los criterios de evaluación que acompañan a las competencias específicas pueden ser enunciados de forma más detallada o graduada con el fin de facilitar la valoración del progreso en la adquisición de las mismas a través de las evidencias obtenidas en la resolución de las situaciones de aprendizaje propuestas.

¿Cuándo se evalúa? La evaluación debe estar integrada en todo el proceso de enseñanza y aprendizaje. En cada una de las fases del proceso, como medio para obtener información de su desarrollo, debe tener un papel fundamental y no limitarse a un momento terminal, en el que ya no hay acciones posibles de mejora. Las actuaciones que dan información sobre lo que está ocurriendo en el aula deben estar presentes desde el primer momento, como una detección de ideas previas, hasta el momento final como síntesis de lo aprendido.

¿Quién evalúa? En un proceso evaluativo orientado a la valoración de la adquisición de competencias es necesario e imprescindible contar con los demás participantes del proceso. No solo como informantes sino como sujetos interesados en la valoración de sus propios progresos y dificultades. El error ocupa un papel fundamental en la adquisición del conocimiento. Cuando el alumnado se enfrenta a la resolución de tareas complejas, intra y extra matemáticas, el análisis de los errores cometidos es una pieza fundamental para promover su progreso. En este sentido cobran especial significado las actividades de autoevaluación y coevaluación que permiten, junto con la información aportada por el profesor o profesora, regular al alumnado su propio proceso.

¿Cómo evaluar? Se deben emplear instrumentos diversos y diferentes a las pruebas escritas tradicionales para poder obtener información significativa que permita al profesor o profesora contrastar el grado de consecución de las competencias y, al alumnado, seguir su proceso de aprendizaje y desarrollo. La integración de las herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje constituye una oportunidad para enriquecer el proceso