

**PLAN DE FOMENTO DEL RAZONAMIENTO
MATEMÁTICO**

CURSO 2025/2026

IES CARLOS III PRADO DEL REY (Cádiz)

ÍNDICE	Páginas
1. Marco Normativo.....	3
2. Contextualización.....	3
3. Metodología.....	6
4. Planificación.....	9
5. Propuestas didácticas de los Departamentos.....	10

1.- MARCO NORMATIVO

Instrucciones de 18 de junio de 2024, de la Viceconsejería de Desarrollo Educativo y Formación Profesional, sobre las medidas para el Fomento del Razonamiento Matemático a través del Planteamiento y la Resolución de Retos y Problemas en Educación Infantil, Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria.

2.- CONTEXTUALIZACIÓN

Aspectos generales

Según lo recogido en las mencionadas Instrucciones:

"Las Matemáticas constituyen uno de los mayores logros culturales e intelectuales de la humanidad. El patrimonio que suponen adquiere un valor fundamental en la educación del alumnado, especialmente en las etapas iniciales y básicas de la enseñanza. Un patrimonio necesario para que nuestro alumnado se desenvuelva con éxito en la vida cotidiana, y para poder afrontar los grandes retos presentes y futuros, para los que el conocimiento instrumental y la capacidad de razonamiento que aportan las Matemáticas, son aprendizajes fundamentales. En este sentido, el aprendizaje de las Matemáticas suscita un interés social, tanto por la necesidad del desarrollo personal y académico de nuestro alumnado, como por la importancia de las mismas para su futuro profesional."

A la vez, son numerosos los estudios y las iniciativas que, últimamente, se vienen desarrollando en relación con la didáctica de las Matemáticas, con el uso aplicado de las mismas en los contextos cotidianos, y con la necesidad del desarrollo del razonamiento. Por otra parte, son tradicionales las dificultades asociadas a su aprendizaje que, como para otras áreas o materias, pueden derivarse de percepciones sociales y prejuicios construidos a lo largo de los años, o bien de un enfoque inadecuado de las mismas. Así pues, resulta muy importante desarrollar en el alumnado las herramientas y saberes básicos de las Matemáticas que les permitan desenvolverse tanto en contextos personales, sociales, académicos, científicos y laborales. Teniendo en cuenta, además, que la investigación en didáctica ha demostrado que el rendimiento en Matemáticas puede mejorar si se cuestionan prejuicios y se desarrollan los procesos de enseñanza y aprendizaje adecuados, vinculados con actitudes y emociones positivas hacia las Matemáticas.

Por otro lado, resolver problemas, retos o situaciones, no es solo un objetivo del aprendizaje de las Matemáticas, sino que también es una de las principales formas de aprender Matemáticas. Si razonar es la acción de ordenar ideas, en la resolución de retos y problemas destacan procesos como su interpretación, la traducción al lenguaje matemático, la aplicación de estrategias Matemáticas, la evaluación del proceso y la comprobación de la validez de las soluciones. Relacionado con la resolución de problemas se encuentra el pensamiento computacional. Este incluye el análisis de datos, la organización lógica de los mismos, la búsqueda de soluciones en secuencias de pasos ordenados y la obtención de soluciones. El desarrollo matemático, a través de la resolución de problemas, debe iniciarse desde edades tempranas, partiendo de la matemática natural desarrollada a lo largo de la historia y sobre la cual, mediante la manipulación y la comprensión, ir avanzando e interconectando con el resto de los aprendizajes de las distintas áreas y materias, en Educación Infantil, Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria."

Principios generales:

El planteamiento y la resolución de problemas debe ser la columna vertebral y práctica habitual en el aula para abordar el conjunto de capacidades y saberes propios del área o materia de Matemáticas, para lo que se enumeran los siguientes principios generales:

- a) *Las actividades para el desarrollo de la competencia matemática, deberán tener un carácter eminentemente instrumental y vinculado a otras áreas del conocimiento, como las ciencias naturales, las ciencias sociales, el arte, la música, o la tecnología.*
- b) *El desarrollo de la competencia matemática debe ir desde lo concreto y cercano a lo abstracto y lejano a la realidad del alumnado. Por tanto, las actividades que se propongan deberán avanzar, con sentido de progresión y profundización, partiendo de entornos muy cercanos y manipulativos, en la Educación Infantil, progresivamente más concretos en la Educación Primaria y, por último, más formales y abstractos según se avanza en la Educación Secundaria Obligatoria.*
- c) *Se utilizarán diferentes tipologías de situaciones problemáticas según el currículo y las características del alumnado de cada etapa. De manera que, progresivamente, se abarquen un amplio abanico de las mismas.*
- d) *Los centros deberán diseñar para cada etapa educativa un itinerario de problemas organizados, de manera que se avance en creciente grado de dificultad y exigencia. Para lo que es necesario el trabajo colaborativo del profesorado. A tales efectos se facilita como recurso de apoyo lo recogido en el Anexo de las presentes Instrucciones.*
- e) *La resolución de situaciones problemáticas deberá contar con un método común, acordado en el centro, con las estrategias adecuadas según las características de la etapa y la edad del alumnado, sin perjuicio de estimular en el alumnado la búsqueda de estrategias propias de resolución de problemas*
- f) *Los saberes básicos se seleccionarán de acuerdo con las situaciones problemáticas que se planteen. De manera que en el conjunto de situaciones planteadas en un ciclo o una etapa se abarquen el mayor número posible de saberes.*
- g) *Tanto en el planteamiento de las situaciones problemáticas, como en los procesos para su resolución, de reflexión y comunicación se desarrollarán una combinación de actividades para todo el grupo, para pequeños grupos o equipos, así como individuales. La interacción contribuye a la reflexión y, en definitiva, mejora la comprensión.*
- h) *En el proceso de planteamiento y resolución de problemas se utilizará el lenguaje verbal, en formato de asamblea, de diálogo y, finalmente, individual, para reflexionar en las diferentes fases, así como sobre el resultado obtenido.*
- i) *Los procesos guiados y el modelado del profesorado, son fundamentales en el desarrollo de la competencia matemática, debiéndose adaptar al momento y a la tipología del alumnado.*
- j) *La resolución de problemas debe contribuir a fomentar en el alumnado una actitud positiva hacia las Matemáticas. Esta se logra cuando el alumnado se siente capacitado para la aplicación de procesos de razonamiento lógico y resolución de*

problemas, lo que se logra dedicando tiempo y esfuerzo, pero también en ambientes que propicien la seguridad necesaria para el afrontamiento de estos aprendizajes. Por lo que el profesorado debe favorecer la búsqueda de soluciones, así como la perseverancia hasta lograr encontrarlas, evitando el rechazo y la inseguridad.

k) La evaluación de los aprendizajes debe ir en consonancia con este planteamiento de resolución de problemas. En este sentido, debe valorarse el progreso del alumnado en la búsqueda de soluciones, en el desarrollo de estrategias de razonamiento, es decir en los procesos seguidos, y no solo en los resultados. Para lo que se requieren otros procedimientos e instrumentos, más allá de las pruebas escritas.

Aspectos particulares

Una vez dicho todo lo anterior y particularizando en nuestro Centro, hay que tener como punto de partida los siguientes hechos:

- Hay un elevado número de alumnos de nuestro centro que acude a clases particulares de la asignatura de Matemáticas y lo llevan haciendo desde hace varios años. En principio, no debería ser un problema pero se acaba convirtiendo en ello ya que el alumnado va a hacer las tareas y a que le expliquen lo que se ha trabajado en las clases. Como hecho curioso a tener en cuenta, los lunes suelen venir muchos sin la tarea, coincidiendo con que el viernes por la tarde no han tenido clases particulares. Esto conlleva a que el alumno no suele enfrentarse casi nunca al reto de resolver un problema y/o indagar las distintas posibilidades, aunque sea en su propio cuaderno, para buscar estrategias. Esta capacidad se va perdiendo mientras menos se entrena. En demasiadas ocasiones, el alumno viene a clase con las actividades hechas pero no sabe transmitir qué ha hecho e incluso, cómo lo ha hecho.

- La asignatura, en general, y la resolución de problemas, en particular, son una carrera de fondo: requieren tiempo, algo que choca de lleno con la inmediatez que se exige en los resultados por parte del alumnado y por parte de las familias, puesto que todo esto conlleva a que aflore otro gran problema: la dificultad para gestionar la frustración que ocasiona el no saber abordar lo que se plantea.

- Desde el Departamento de Matemáticas de este Centro se lleva más de una década haciendo a los Centros de Educación Primaria en las reuniones celebradas dentro del Programa de Tránsito, dos ruegos:

- Desarrollo de actividades que fomenten la comprensión y la expresión oral y escrita.

- Trabajo del cálculo mental, especialmente cuando esta destreza es fácil de instaurar en los primeros cursos de la Educación Primaria y casi imposible en la Educación Secundaria.

- Desde el Departamento de Matemáticas de este Centro se han venido desarrollando en los últimos años actividades en la línea de lo planteado en las Instrucciones: en las aulas, en el día a día o en la semana cultural y científica. Reseñar la actividad “*Todo el mundo opina*”, muy relacionada con lo planteado en la instrucción 7.5, en la que se contactó con más de 500 personalidades, nacionales e internacionales, de todos los ámbitos y se les preguntó por la importancia de las

Matemáticas en sus vidas. Esta actividad fue merecedora, entre otros, de felicitaciones por parte de la Casa Real y de la Real Sociedad Matemática Española. Por otra parte, señalar que llevar a cabo una actividad similar a esta hoy en día en mucho más difícil.

6.- METODOLOGÍA

Orientaciones generales:

- a) Cada vez que se afronte el aprendizaje de un nuevo tipo de problemas se sugiere seguir la siguiente secuencia: planteamiento oral del mismo, abordaje manipulativo que ayude a comprender nuevos conceptos y activen la predisposición y motivación para el aprendizaje, actividades de representación gráfica que reduzcan el nivel de abstracción y, por último, trabajo simbólico y algorítmico.
- b) La comprensión y expresión lingüísticas son la llave para el acceso a cualquier tipo de aprendizaje, de forma que no se puede adquirir ningún conocimiento sin un dominio básico de la lengua. Por ello, es imprescindible dedicar el tiempo que sea necesario para leer adecuadamente los enunciados con un ritmo y una entonación facilitadora, aclarando conceptos, nuevos léxicos, utilizando sinónimos, fragmentando las partes del enunciado, diferenciando las preguntas del mismo y sustituyéndolas por otras si fuera necesario, para saber identificar y diferenciar la información relevante y qué operaciones son necesarias realizar. Para ello se sugiere utilizar una plantilla adaptada a la estructura de cada tipo de problema y al nivel educativo del alumnado, donde se volcará la información extraída del enunciado: preguntas por orden cronológico, datos organizados, claves semánticas que faciliten la identificación de las operaciones necesarias a realizar y en qué orden, comprobación de la lógica y coherencia del resultado y explicación del mismo.
- c) Además, es conveniente trabajar textos matemáticos de distinta naturaleza (tablas de datos y gráficas, etiquetas, tickets de compras, presupuestos, facturas, recetas de cocina, croquis, mapas y escalas, cronogramas, líneas históricas de tiempo, otros textos discontinuos, etc.) que faciliten el tratamiento transversal de otras áreas o materias, compatibles con el abordaje del tiempo diario dedicado a la lectura planificada.
- d) Los problemas planteados deben partir de situaciones significativas para el alumnado, lo que facilitará su comprensión y ayudará a identificar los conceptos y las herramientas matemáticas necesarias para su resolución. Será una oportunidad para dar significado a los saberes matemáticos que desarrollan mientras resuelven problemas.
- e) Hay que poner el acento en la comprensión, por encima del mero uso de algoritmos. Es importante desarrollar la capacidad de abordar racionalmente los problemas de su contexto para entenderlos bien; de aprender tanto a analizarlos como a buscar los procedimientos para resolverlos. Son prioritarios el razonamiento, el pensamiento lógico, la aproximación crítica y analítica a los problemas, la perseverancia y la capacidad para buscar ideas y herramientas matemáticas adecuadas.
- f) El objetivo del cálculo mental radica en la necesidad de automatizar operaciones aritméticas con la intención de liberar recursos cognitivos necesarios para destinarlos a la comprensión y al adecuado planteamiento de problemas, retos o

tareas más complejas. Dicha automatización, que evitará el error mejorando la eficiencia, se conseguirá únicamente si se trabaja de forma planificada, sistemática y progresiva durante todas las semanas lectivas del curso, a través de un diseño coordinado de manera gradual, en progresión de dificultad a lo largo de cada etapa educativa. Así pues, el cálculo mental puede integrarse en las programaciones didácticas y propuestas pedagógicas, bien de manera continua impregnando los contenidos de cada nivel o bien asignando un tiempo fijo, al menos dos o tres veces por semana a modo de rutina, siendo ambas opciones complementarias y no excluyentes, más bien recomendables.

g) La disposición y el uso de espacios específicos para el abordaje del planteamiento y la resolución de retos matemáticos puede ser un elemento metodológico que potencie la motivación y predisponga al alumnado a encarar las sesiones de trabajo. A estos efectos se sugiere diseñar, dentro de las posibilidades de cada centro, laboratorios o talleres aprovechando los existentes, o bien adecuar y adaptar otros espacios comunes (sala de usos múltiples, sala de informática, laboratorio de ciencias, biblioteca de centro), e incluso configurar y diseñar rincones matemáticos en las aulas.

h) Las actividades complementarias pueden ayudar a demostrar y visibilizar al alumnado la conexión real que las matemáticas tienen para la utilidad de la vida cotidiana. Para ello se propone secuenciar a lo largo del curso escolar determinadas actividades complementarias que rompan la rutina y monotonía ordinaria y conecten las matemáticas con otras áreas/materias del currículo. Junto a esto se pueden organizar clubes matemáticos entre varios centros o entre grupos de alumnos de un mismo centro.

Orientaciones particulares:

a) Se partirá de la resolución de problemas matemáticos con métodos inductivos y deductivos en situaciones habituales de la realidad, aplicando procesos de razonamiento, reflexionando sobre los procesos seguidos, y comprobando los resultados. Teniendo en cuenta las estrategias utilizadas en la Educación Primaria, así como los saberes básicos de dicha etapa, y profundizando en las mismas.

b) Se avanzará hacia la resolución de problemas ampliando los contextos sobre los que se aplican, así como la variedad de estrategias utilizadas. Analizando las soluciones con perspectiva crítica y reformulando los procedimientos seguidos, cuando sea necesario.

c) Se plantearán y resolverán problemas matemáticos en el marco de proyectos o experimentos científicos que sirvan para resolver hipótesis o responder a preguntas sobre fenómenos de la realidad, o de interés para el alumnado, con una perspectiva de conocimiento aplicado e integrado con otras disciplinas del conocimiento, combinando el trabajo individual con la colaboración en equipos de trabajo. La comunicación e intercambio de ideas es una parte esencial en la educación científica y matemática.

Pasos comunes a seguir:

1º. Planteamiento del problema matemático en relación con la necesidad de responder a preguntas o avanzar en el conocimiento. Ejemplos de situaciones. Debate sobre la necesidad del planteamiento. Identificación de saberes básicos asociados y necesarios para afrontar con ciertas garantías el problema, conocidos

previamente o nuevos. La conexión entre las Matemáticas y otras materias o ámbitos no debe limitarse a conceptos, sino ampliarse a procedimientos y actitudes, de forma que los saberes básicos puedan ser transferidos y aplicados en diferentes contextos.

2º. Interpretación y comprensión del problema matemático organizando los datos, estableciendo las relaciones entre ellos y comprendiendo las preguntas formuladas.

3º. Análisis de la información necesaria, la disponible y la que deba completarse. Análisis de las fuentes de información para el problema. Facilitación de herramientas de interpretación y modelización (diagramas, expresiones simbólicas, gráficas, etc.), técnicas y estrategias de resolución de problemas como la analogía con otros problemas, la estimación, el ensayo-error, la resolución inversa, el tanteo, la descomposición en problemas más sencillos o la búsqueda de patrones que permitan tomar decisiones, anticipar la respuesta, asumir riesgos y aceptar el error como parte del proceso. Se pueden plantear variantes al problema modificando alguno de los datos o alguna condición para favorecer su comprensión y alcance.

4º. Obtención de soluciones matemáticas al problema, activando los conocimientos y utilizando las herramientas matemáticas y tecnológicas necesarias. Realización de cálculos y operaciones necesarias para la resolución. Estrategias de razonamiento utilizadas.

5º. Resolución: resultados obtenidos, representación de los mismos. Comprobar la corrección matemática de la solución y la validez de los resultados obtenidos, evaluando su alcance y repercusión. Potenciación del aprendizaje relevante y significativo, del uso de las herramientas tecnológicas y del establecimiento de procesos de autoevaluación que favorezcan la conciencia sobre los propios progresos.

6º. Reflexión conjunta e individual sobre el proceso seguido. Comunicación oral y escrita de los procesos y los resultados.

En definitiva y de forma resumida, podemos seguir el esquema inicial elaborado en el Área Científica para la resolución de cualquier tipo de problema, haciéndolo así extensivo a todo el Centro y adaptándolo a las necesidades propias:

1. Leo atentamente el enunciado
2. Busco la pregunta y la subrayo
3. Rodeo los datos, dibujo un esquema y pongo los datos numéricos
4. Pienso, ¿tengo todos los datos?
5. Busco operaciones y fórmulas
6. Resuelvo
7. Estudio la coherencia de la solución obtenida
8. La solución al problema debe ser expuesta incluyendo unidades

Las actuaciones que se van a llevar a cabo serán:

- Elaboración de cartelería con los pasos comunes a seguir, que se ubicará en las aulas.
- Trabajo de líneas comunes, dentro de las reuniones del Programa de Tránsito.
- Tratamiento común de la corrección de los errores cometidos.
- Tratamiento de la gestión de la frustración generada cuando no se consiguen los resultados deseados.

Por último, resaltar que uno de los aspectos que se ha mencionado en diversas ocasiones ha sido el diseño de actividades encaminadas a la mejora de la comprensión y expresión. Por tanto, este plan para el fomento del razonamiento matemático no solo va dirigido a departamentos con tintes más científicos sino a cualquiera ya que es este un aspecto que impregna todo y, por tanto, puede conjugarse con el plan lector del centro.

4.- PLANIFICACIÓN

- En la asignatura de Matemáticas se trabaja en todas las horas.
- Las asignaturas impartidas desde el Departamento de Física y Química proponen la siguiente distribución horaria para trabajar el plan:

2º ESO A: lunes a 5ª hora (12.45-13.45)

2º ESO B: martes a 3ª hora (10.15-11.15)

2º ESO C: lunes a 2ª hora (9.15-10.15)

3º ESO A: lunes a 2ª hora (9.15-10.15)

3º ESO B: lunes a 1ª hora (8.15-9.15)

4º ESO A: lunes a 1ª hora (8.15-9.15)

- En lo que respecta al Departamento de Biología y Geología:

La secuenciación de los diferentes saberes con sus correspondientes criterios y competencias se encuentra expresada en la programación didáctica de dicho departamento para el curso 2025/2026. Por otra parte, el seguimiento de este plan se realizará con los seguimientos rutinarios de la materia de Biología y Geología de cuarto curso dentro de las dinámicas propias del departamento de Biología y Geología.

El momento dedicado en el trabajo semanal para el desarrollo del plan será los lunes a sexta hora.

- En lo que respecta al Departamento de Tecnología:

2º ESO A Lunes 4ª hora

2º ESO B Lunes 6ª hora

2º ESO C Martes 6ª hora

5.- PROPUESTAS DIDÁCTICAS DE LOS DEPARTAMENTOS IMPLICADOS

Departamento de Biología y Geología

1. Introducción

El presente plan trata de diseñar la actuación pedagógica del plan de razonamiento matemático para la materia de Biología y Geología de cuarto de la ESO.

En él se desarrollan los principios y orientaciones metodológicas, así como los criterios, las competencias y los saberes relacionados entre si que se pretenden trabajar. Posteriormente se expresa la evaluación del plan, así como los tiempos de actuación.

Este documento es un complemento a la programación didáctica, por lo que al estar supeditada a ella, se tomará esta como referencia para la concreción de los elementos que se expresan.

2. Principios

El planteamiento y la resolución de problemas debe ser la columna vertebral y práctica habitual en el aula para abordar el conjunto de capacidades y saberes inherentes a este plan:

- a) Las actividades para el desarrollo de la competencia matemática, deberán tener un carácter eminentemente instrumental y vinculado a otras áreas del conocimiento, como es el caso de la Biología y la Geología.
- b) El desarrollo de la competencia matemática debe ir desde lo concreto y cercano a lo abstracto y lejano a la realidad del alumnado. Por tanto, las actividades que se propongan deberán avanzar, con sentido de progresión y profundización, partiendo de entornos muy cercanos y manipulativos a otros más formales y abstractos.
- c) Se utilizarán diferentes tipologías de situaciones problemáticas, de manera que, progresivamente, se abarque un amplio abanico de las mismas.
- d) Se plantea un avance en creciente grado de dificultad y exigencia, para lo que es necesario el trabajo colaborativo del profesorado.
- e) La resolución de situaciones problemáticas deberá contar con un método común, con las estrategias adecuadas según las características de la etapa y la edad del alumnado, sin perjuicio de estimular en el alumnado la búsqueda de estrategias propias de resolución de problemas.
- f) Los saberes básicos se han seleccionado de acuerdo con las situaciones problemáticas que se plantean, tratando de abarcar el mayor número posible de saberes.
- g) Tanto en el planteamiento de las situaciones problemáticas, como en los procesos para su resolución, de reflexión y comunicación se desarrollarán una combinación de actividades para todo el grupo, para pequeños grupos o equipos, así como individuales. La interacción contribuye a la reflexión y, en definitiva, mejora la comprensión.
- h) En el proceso de planteamiento y resolución de problemas se utilizará el lenguaje verbal, en formato de asamblea, de diálogo y, finalmente, individual, para reflexionar en las diferentes fases, así como sobre el resultado obtenido.

- i) Los procesos guiados y el modelado del profesorado, son fundamentales en el desarrollo de la competencia matemática, y se tratan de adaptar al momento y a la tipología del alumnado.
- j) La resolución de problemas tratan contribuir a fomentar en el alumnado una actitud positiva hacia las matemáticas. Para ello se trata de favorecer la búsqueda de soluciones, así como la perseverancia hasta lograr encontrarlas, evitando el rechazo y la inseguridad.
- k) En la evaluación de los aprendizajes se valorará el progreso del alumnado en la búsqueda de soluciones, en el desarrollo de estrategias de razonamiento, es decir en los procesos seguidos, y no solo en los resultados.

3. Orientaciones didácticas y metodológicas

- a) Cada vez que se afronte el aprendizaje de un nuevo tipo de problemas se seguirá la secuencia: planteamiento oral del mismo, abordaje manipulativo que ayude a comprender nuevos conceptos y activen la predisposición y motivación para el aprendizaje, actividades de representación gráfica que reduzcan el nivel de abstracción y, por último, trabajo simbólico y algorítmico.
- b) La comprensión y expresión lingüísticas son la llave para el acceso a cualquier tipo de aprendizaje, de forma que no se puede adquirir ningún conocimiento sin un dominio básico de la lengua. Por ello, se dedicará el tiempo que sea necesario para leer adecuadamente los enunciados con un ritmo y una entonación facilitadora, aclarando conceptos, nuevos léxicos, utilizando sinónimos, fragmentando las partes del enunciado, diferenciando las preguntas del mismo y sustituyéndolas por otras si fuera necesario, para saber identificar y diferenciar la información relevante y qué operaciones son necesarias realizar. Para ello se utilizará una plantilla adaptada a la estructura de cada tipo de problema y al nivel educativo del alumnado, donde se volcará la información extraída del enunciado: preguntas por orden cronológico, datos organizados, claves semánticas que faciliten la identificación de las operaciones necesarias a realizar y en qué orden, comprobación de la lógica y coherencia del resultado y explicación del mismo.
- c) Se trabajarán textos matemáticos de distinta naturaleza (tablas de datos y gráficas, etc.).
- d) Los problemas se plantearán a partir de situaciones significativas para el alumnado, lo que facilitará su comprensión y ayudará a identificar los conceptos y las herramientas matemáticas necesarias para su resolución. Será una oportunidad para dar significado a los saberes matemáticos que desarrollan mientras resuelven problemas.
- e) Se pondrá el acento en la comprensión. Es importante desarrollar la capacidad de abordar racionalmente los problemas de su contexto para entenderlos bien; de aprender tanto a analizarlos como a buscar los procedimientos para resolverlos. Son prioritarios el razonamiento, el pensamiento lógico, la aproximación crítica y analítica a los problemas, la perseverancia y la capacidad para buscar ideas y herramientas matemáticas adecuadas.
- f) Se trabajará el cálculo mental, bien de manera continua o discontinua.
- g) Las actividades complementarias pueden ayudar a demostrar y visibilizar al

alumnado la conexión real que las matemáticas tienen para la utilidad de la vida cotidiana. Para ello se propone secuenciar a lo largo del curso escolar determinadas actividades complementarias que rompan la rutina y monotonía ordinaria y conecten las matemáticas con otras áreas/materias del currículo. Junto a esto se pueden organizar clubes matemáticos entre varios centros o entre grupos de alumnos de un mismo centro.

h) Se avanzará hacia la resolución de problemas ampliando los contextos sobre los que se aplican, así como la variedad de estrategias utilizadas. Analizando las soluciones con perspectiva crítica y reformulando los procedimientos seguidos, cuando sea necesario.

i) Se plantearán y resolverán problemas matemáticos en el marco de proyectos o experimentos científicos que sirvan para resolver hipótesis o responder a preguntas sobre fenómenos de la realidad, o de interés para el alumnado, con una perspectiva de conocimiento aplicado, combinando el trabajo individual con la colaboración en equipos de trabajo.

Los diferentes problemas se resolverán preferentemente siguiendo los siguientes pasos:

1. Se plantea del problema matemático en relación con la necesidad de responder a preguntas o avanzar en el conocimiento. Ejemplos de situaciones. Debate sobre la necesidad del planteamiento.
2. Se trata de interpretar y comprender el problema organizando los datos, estableciendo las relaciones entre ellos y comprendiendo las preguntas formuladas.
3. Se analiza la información necesaria, la disponible y la que deba completarse. Se facilitan las herramientas de interpretación y modelización (diagramas, expresiones simbólicas, gráficas, etc.), técnicas y estrategias de resolución del problema, como la analogía con otros problemas, la estimación, el ensayo-error, la resolución inversa, el tanteo, la descomposición en problemas más sencillos o la búsqueda de patrones que permitan tomar decisiones, anticipar la respuesta, asumir riesgos y aceptar el error como parte del proceso. Se pueden plantear variantes al problema modificando alguno de los datos o alguna condición para favorecer su comprensión y alcance.
4. Se obtienen las soluciones al problema, activando los conocimientos y utilizando las herramientas matemáticas y tecnológicas necesarias. Se realizan los cálculos y operaciones necesarias para la resolución.
5. Se comprueba la corrección matemática de la solución y la validez de los resultados obtenidos, evaluando su alcance y repercusión.
6. Se reflexiona de manera conjunta e individual sobre el proceso seguido y se comunican de manera oral y escrita de los procesos y los resultados.

4. Saberes básicos - Competencias específicas - Criterios de evaluación

A. Proyecto científico.

- BYG.4.A.5. Respuesta a cuestiones científicas mediante la experimentación y el trabajo de campo: utilización de los instrumentos y espacios necesarios (laboratorio, aulas, entorno, etc.) de forma adecuada y precisa.
 - 3. Planificar y desarrollar proyectos de investigación, siguiendo los pasos de las metodologías científicas y cooperando cuando sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias biológicas y geológicas. CCL1, CCL2, STEM2, STEM3, STEM4, CD1, CD2, CPSAA3, CE3. o sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias biológicas
 - 3.3. Realizar experimentos y tomar datos cuantitativos o cualitativos sobre fenómenos biológicos y geológicos, utilizando los instrumentos, herramientas o técnicas adecuadas con corrección y precisión.
- BYG.4.A.6. Modelado para la representación y comprensión de procesos o elementos de la naturaleza.
 - 3. Planificar y desarrollar proyectos de investigación, siguiendo los pasos de las metodologías científicas y cooperando cuando sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias biológicas y geológicas. CCL1, CCL2, STEM2, STEM3, STEM4, CD1, CD2, CPSAA3, CE3.
 - 3.3. Realizar experimentos y tomar datos cuantitativos o cualitativos sobre fenómenos biológicos y geológicos, utilizando los instrumentos, herramientas o técnicas adecuadas con corrección y precisión.
- BYG.4.A.7. Métodos de observación y toma de datos de fenómenos naturales.
 - 3. Planificar y desarrollar proyectos de investigación, siguiendo los pasos de las metodologías científicas y cooperando cuando sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias biológicas y geológicas. CCL1, CCL2, STEM2, STEM3, STEM4, CD1, CD2, CPSAA3, CE3.
 - 3.3. Realizar experimentos y tomar datos cuantitativos o cualitativos sobre fenómenos biológicos y geológicos, utilizando los instrumentos, herramientas o técnicas adecuadas con corrección y precisión.
- BYG.4.A.8. Métodos de análisis de resultados. Diferenciación entre correlación y causalidad.
 - 3. Planificar y desarrollar proyectos de investigación, siguiendo los pasos de las metodologías científicas y cooperando cuando sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias biológicas y geológicas. CCL1, CCL2, STEM2, STEM3, STEM4, CD1, CD2, CPSAA3, CE3.
 - 3.4. Interpretar y analizar los resultados obtenidos en un proyecto de investigación, utilizando cuando sea necesario, herramientas matemáticas y tecnológicas y obteniendo conclusiones razonadas y fundamentadas o valorar la imposibilidad de hacerlo.

B. La célula

- BYG.4.B.2. La función biológica de la mitosis, la meiosis y sus fases.
 - 1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos para analizar conceptos y procesos de las Ciencias Biológicas y Geológicas. CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD2, CD3, CCEC4.
 - 1.2. Transmitir opiniones propias fundamentadas e información sobre Biología y Geología de forma clara y rigurosa, facilitando su comprensión y análisis mediante el uso de la terminología y el formato adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, contenidos digitales, etc.).
 - 3. Planificar y desarrollar proyectos de investigación, siguiendo los pasos de las metodologías científicas y cooperando cuando sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias biológicas y geológicas. CCL1, CCL2, STEM2, STEM3, STEM4, CD1, CD2, CPSAA3, CE3.
 - 3.4. Interpretar y analizar los resultados obtenidos en un proyecto de investigación, utilizando cuando sea necesario, herramientas matemáticas y tecnológicas y obteniendo conclusiones razonadas y fundamentadas o valorar la imposibilidad de hacerlo.

C. Genética y evolución

- BYG.4.C.2. Etapas de la expresión génica, características del código genético y resolución de problemas relacionados con estas.
 - 1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos para analizar conceptos y procesos de las Ciencias Biológicas y Geológicas. CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD2, CD3, CCEC4.
 - 1.1. Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos, interpretando información en diferentes formatos (modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, páginas web, etc), manteniendo una actitud crítica, obteniendo conclusiones y formando opiniones propias fundamentadas.
 - 4. Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional, analizando críticamente la respuestas y soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida cotidiana relacionados con la Biología y la Geología. STEM1, STEM2, CD5, CPSAA5, CE1, CE3, CCEC4.
 - 4.1. Resolver problemas o dar explicación a procesos biológicos o geológicos, utilizando conocimientos, datos e información proporcionados por el docente, el razonamiento lógico, el pensamiento computacional o recursos digitales.
- BYG.4.C.5. Resolución de problemas sencillos de herencia genética de caracteres con relación de dominancia y recesividad con uno o dos genes (concepto de fenotipo y genotipo), de herencia del sexo y de herencia genética de caracteres con

relación de codominancia, dominancia incompleta, alelismo múltiple y ligada al sexo con uno o dos genes.

- 3. Planificar y desarrollar proyectos de investigación, siguiendo los pasos de las metodologías científicas y cooperando cuando sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias biológicas y geológicas. CCL1, CCL2, STEM2, STEM3, STEM4, CD1, CD2, CPSAA3, CE3.
 - 3.3. Realizar experimentos y tomar datos cuantitativos o cualitativos sobre fenómenos biológicos y geológicos, utilizando los instrumentos, herramientas o técnicas adecuadas con corrección y precisión.
 - 3.5. Cooperar y colaborar en las distintas fases de un proyecto científico para trabajar con mayor eficiencia, valorando la importancia de la cooperación en la investigación, respetando la diversidad y la igualdad de género, y favoreciendo la inclusión.
- 4. Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional, analizando críticamente la respuestas y soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida cotidiana relacionados con la Biología y la Geología. STEM1, STEM2, CD5, CPSAA5, CE1, CE3, CCEC4.
 - 4.1. Resolver problemas o dar explicación a procesos biológicos o geológicos, utilizando conocimientos, datos e información proporcionados por el docente, el razonamiento lógico, el pensamiento computacional o recursos digitales.

D. Geología

- BYG.4.D.1. Estructura y dinámica de la geosfera. Métodos de estudio.
 - 6. Analizar los elementos de un paisaje concreto valorándose como patrimonio natural y utilizando conocimientos sobre geología y ciencias de la Tierra para explicar su historia geológica, proponer acciones encaminadas a su protección e identificar posibles riesgos naturales. STEM1, STEM2, STEM4, STEM5, CD1, CC4, CE1, CCEC1.
 - 6.1. Deducir y explicar la historia geológica de un relieve identificando sus elementos más relevantes a partir de cortes, mapas u otros sistemas de información geológica y utilizando el razonamiento, los principios geológicos básicos (horizontalidad, superposición, actualismo, etc.) y las teorías geológicas más relevantes.
- BYG.4.D.4. Los cortes geológicos: interpretación y trazado de la historia geológica que reflejan mediante la aplicación de los principios de estudio de la Historia de la Tierra (horizontalidad, superposición, interposición, sucesión faunística, etc.).
 - 6. Analizar los elementos de un paisaje concreto valorándose como patrimonio natural y utilizando conocimientos sobre geología y ciencias de la Tierra para explicar su historia geológica, proponer acciones encaminadas a su protección e identificar posibles riesgos naturales. STEM1, STEM2, STEM4, STEM5, CD1, CC4, CE1, CCEC1.

- 6.1. Deducir y explicar la historia geológica de un relieve identificando sus elementos más relevantes a partir de cortes, mapas u otros sistemas de información geológica y utilizando el razonamiento, los principios geológicos básicos (horizontalidad, superposición, actualismo, etc.) y las teorías geológicas más relevantes.
- BYG.4.D.5. Análisis de la escala de tiempo geológico y su relación con los eventos más significativos para el desarrollo de la vida en la Tierra.
 - 6. Analizar los elementos de un paisaje concreto valorándose como patrimonio natural y utilizando conocimientos sobre geología y ciencias de la Tierra para explicar su historia geológica, proponer acciones encaminadas a su protección e identificar posibles riesgos naturales. STEM1, STEM2, STEM4, STEM5, CD1, CC4, CE1, CCEC1.
 - 6.1. Deducir y explicar la historia geológica de un relieve identificando sus elementos más relevantes a partir de cortes, mapas u otros sistemas de información geológica y utilizando el razonamiento, los principios geológicos básicos (horizontalidad, superposición, actualismo, etc.) y las teorías geológicas más relevantes.

E. La Tierra en el universo.

- BYG.4.E.1. El origen del universo y del sistema solar.
 - 1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos para analizar conceptos y procesos de las Ciencias Biológicas y Geológicas. CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD2, CD3, CCEC4.
 - 1.2. Transmitir opiniones propias fundamentadas e información sobre Biología y Geología de forma clara y rigurosa, facilitando su comprensión y análisis mediante el uso de la terminología y el formato adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, contenidos digitales, etc.).
- BYG.4.E.4. Componentes del sistema solar: estructura y características.
 - 1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos para analizar conceptos y procesos de las Ciencias Biológicas y Geológicas. CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD2, CD3, CCEC4.
 - 1.2. Transmitir opiniones propias fundamentadas e información sobre Biología y Geología de forma clara y rigurosa, facilitando su comprensión y análisis mediante el uso de la terminología y el formato adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, contenidos digitales, etc.).

F. Medioambiente y sostenibilidad

- BYG.4.F.1. Análisis de los principales impactos ambientales de las actividades humanas, contaminación de la atmósfera, contaminación de la hidrosfera, contaminación del suelo. Análisis y discusión de los principales problemas ambientales de Andalucía.
 - 5. Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medioambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva, todo ello teniendo como marco el entorno andaluz. STEM2, STEM5, CD4, CPSAA1, CPSAA2, CC3, CC4, CE1.
 - 5.1. Identificar los posibles riesgos naturales potenciados por determinadas acciones humanas sobre una zona geográfica, sus características litológicas, relieve, vegetación y factores socioeconómicos, así como reconocer los principales riesgos naturales en Andalucía.
- BYG.4.F.2. Estudio de los residuos y su gestión. Reutilización y reciclaje.
 - 2. Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándose y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas. CCL3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA4.
 - 2.2. Contrastar la veracidad de la información sobre temas biológicos y geológicos o trabajos científicos, utilizando fuentes fiables y adoptando una actitud crítica y escéptica hacia informaciones sin una base científica como pseudociencias, teorías conspiratorias, creencias infundadas, bulos, etc.
 - 4. Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional, analizando críticamente la respuestas y soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida cotidiana relacionados con la Biología y la Geología. STEM1, STEM2, CD5, CPSAA5, CE1, CE3, CCEC4.
 - 4.2. Analizar críticamente la solución a un problema sobre fenómenos biológicos y geológicos, cambiando los procedimientos utilizados o las conclusiones si dicha solución no fuese viable o ante nuevos datos aportados con posterioridad.
 - 5. Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medioambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para la resolución de problemas matemáticos, planteando las modificaciones que sean necesarias, en virtud de los resultados y procesos desarrollados.
 - 5.1. Identificar los posibles riesgos naturales potenciados por determinadas acciones humanas sobre una zona geográfica, sus características litológicas, relieve, vegetación y factores

socioeconómicos, así como reconocer los principales riesgos naturales en Andalucía.

5. Evaluación, seguimiento y propuestas de mejora

1. En el proceso de evaluación, tras la información aportada en la evaluación inicial, o tras los resultados obtenidos en cada evaluación trimestral, el departamento de Biología y Geología valorará el desarrollo de lo propuesto en el plan, así como la evolución en los aprendizajes para la resolución de problemas matemáticos, planteando las modificaciones que sean necesarias, en virtud de los resultados y procesos desarrollados.
2. Al finalizar el curso, a partir de los resultados, se valorarán el desarrollo de lo propuesto en el plan actividades desarrolladas en el aula, y se plantearán las medidas y propuestas que procedan para el curso próximo que tendrán su reflejo en la correspondiente memoria de autoevaluación.
3. Los instrumentos y resto de los elementos para la evaluación serán los expresados en la programación didáctica del departamento.

Departamento de Tecnología

El razonamiento matemático es una competencia transversal que debe estar presente en todas las fases del trabajo tecnológico (analizar, diseñar, construir y evaluar), que contribuye al desarrollo del pensamiento lógico y analítico del alumnado.

Entre los principales ejes de integración de esta materia dentro del plan de razonamiento matemático podríamos destacar los siguientes:

- Diseño y representación gráfica, mediante el uso de la geometría, proporciones, escalas y coordenadas.
- Materiales y estructuras. Medidas, fuerzas, gráficas de carga y esfuerzo.
- Mecanismos. Cálculos de velocidades, fuerzas, proporciones en trenes de poleas y engranajes.
- Electricidad y electrónica. Álgebra, funciones lineales, proporcionalidad.
- Robótica y programación. Lógica, secuencias, algoritmos, pensamiento computacional.

Estos ejes de integración determinan el uso del razonamiento matemático prácticamente durante todas las horas en las que se está impartiendo cualquiera de las materias relacionadas con este departamento.

A la hora de proponer un horario desde el Departamento de Tecnología lo vamos a centrar en el alumnado de 2º de ESO, en la materia de “Tecnología y Digitalización”, puesto que el mismo se encuentra en una etapa intermedia entre el pensamiento concreto y el pensamiento formal. Es un momento clave para fortalecer las capacidades de razonamiento lógico, abstracto y espacial, que son fundamentales tanto para las matemáticas como para la tecnología.

Reforzar el razonamiento matemático en este curso permite consolidar las destrezas adquiridas en 1º de ESO y preparar al alumnado para los retos más complejos de 3º y 4º, donde las materias tecnológicas y científicas adquieran un mayor nivel de abstracción.

Departamento de Física y Química

La materia de Física y Química, está estrechamente relacionada con las Matemáticas en cualquier tema tratado dentro de los diversos saberes de la misma y niveles educativos. A continuación, se detalla la relación existente entre ambas materias.

2ºESO

Bloque	Saber básico		Forma de trabajarla
Destrezas Científicas Básicas	A2 y A5	Dentro de la Situación de Aprendizaje "Una invitación muy enigmática" se trabajará a lo largo de la misma los cambios de unidades con diferentes actividades destinadas a resolver el enigma	No se permitirá el uso de calculadora, primando con ello el cálculo mental.
	A4	Juego didáctico consistente en la preparación de un viaje y donde tendrán que ir preparando diversos pesajes en distintos productos necesarios para coger un vuelo, haciéndolo en pequeños grupos.	Leer con detenimiento cada paso del juego para, posteriormente, proceder al cambio de unidades. No se permitirá el uso de calculadora primando con ello el cálculo mental
La Materia	B1	Al trabajar con las Leyes de los Gases Ideales, se está operando matemáticamente de forma permanente, tanto en la representación de las mismas como en los cálculos de las distintas incógnitas y cambio de unidades necesarias que se van dando	Leer con detenimiento el enunciado de los problemas para la posterior explicación con sus propias palabras en el ejercicio de lo que el alumnado tiene que hacer. Los cambio de unidades de temperatura, así como las ecuaciones de primer grado, se realizarán sin el uso de calculadora
La Energía	C1	Trabajo con distintas unidades de temperatura y la relación matemática entre unas y otras.	Los cambios de unidades de temperatura se realizarán sin el uso de calculadora
La Interacción	D1	Dentro del movimiento, tendrán que calcular posiciones, distancias, velocidades, aceleraciones haciendo uso en todo momento de fórmulas matemáticas y cambios de unidades.	En la medida de lo posible, no se permitirá el uso de calculadora, primando con ello el cálculo mental.

En el laboratorio, será necesario que midan cantidades tanto de volumen como de masa, para que por un lado trabajen las medidas y por otro, aprendan a manejar el material de laboratorio de forma correcta.

Nota: los ejercicios que tengan mal, no serán borrados. Pondrán por qué están mal y a continuación los corregirán

3º ESO

Bloque	Saber básico		Forma de trabajarla
Destrezas Científicas Básicas	A2 y A4	Dentro de la Situación de Aprendizaje ¿Experimentamos?, se trabajará el razonamiento lógico-matemático en cambios de unidades y notación científica.	No se permitirá el uso de calculadora, primando con ello el cálculo mental.
La Materia	B2	Ejercicios orientados a trabajar el cálculo de masa atómica y molecular, así como el estudio de las partículas subatómicas en los distintos átomos; cálculos de las distintas incógnitas y cambio de unidades necesarias que se van dando	No se permitirá el uso de calculadora, primando con ello el cálculo mental
La Interacción	D1, D2	Tendrán que calcular posiciones, trayectorias, velocidades, aceleraciones haciendo uso de fórmulas matemáticas y cambio de unidades; se trabajarán las distintas fórmulas relacionadas con las fuerzas, en las cuales el trabajo matemático con cada fórmula está implícito	Leer con detenimiento el enunciado de los problemas para la posterior explicación con sus propias palabras en el ejercicio de lo que el alumnado tiene que hacer. En la medida de lo posible, no se permitirá el uso de calculadora, primando con ello el cálculo mental.
El cambio	E1, E2	Cálculos estequiométricos donde es necesario el trabajo matemático para su desarrollo y, en las distintas aplicaciones de la ley de conservación de la masa y proporciones definidas.	En la medida de lo posible, no se permitirá el uso de calculadora, primando con ello el cálculo mental.
En el laboratorio, será necesario que midan cantidades tanto de volumen como de masa, para que por un lado trabajen las medidas y por otro, aprendan a manejar el material de laboratorio de forma correcta.			
<u><i>Nota: los ejercicios que tengan mal, no serán borrados. Pondrán por qué están mal y a continuación los corregirán</i></u>			

4º ESO

Bloque	Saber básico		Forma de trabajarla
<i>La Materia</i>	B2	Haciendo uso de la Situación de Aprendizaje "El admirador misterioso", se trabajan los cálculos para la obtención de las distintas partículas subatómicas mediante el uso de cálculos matemáticos	No se permitirá el uso de calculadora, primando con ello el cálculo mental
	B5	Cuantificación de la cantidad de materia, trabajando términos químicos relacionados con cálculos matemáticos para la obtención de los mismos.	No se permitirá el uso de calculadora, primando con ello el cálculo mental
<i>La Energía</i>	C1	Resolución de problemas relacionados con la energía mecánica dentro de situaciones cotidianas y en el cálculo de energía transferida entre cuerpos a distintas temperaturas, resolviendo problemas sencillos	Leer con detenimiento el enunciado de los problemas para la posterior explicación con sus propias palabras en el ejercicio de lo que el alumnado tiene que hacer. En la medida de lo posible, no se permitirá el uso de calculadora, primando con ello el cálculo mental
<i>La Interacción</i>	D1, D2, D3, D4	Uso del razonamiento lógico-matemático de magnitudes, ecuaciones y gráficas sobre el movimiento. Así como aplicaciones de Leyes donde se trabajará el cálculo matemático en la resolución de las mismas.	En la medida de lo posible, no se permitirá el uso de calculadora, primando con ello el cálculo mental
<i>El cambio</i>	Todos	Se trabajarán las reacciones químicas y cálculos estequiométricos con las mismas	Leer con detenimiento el enunciado de los problemas para la posterior explicación con sus propias palabras en el ejercicio de lo que el alumnado tiene que hacer. En la medida de lo posible, no se permitirá el uso de calculadora, primando con ello el cálculo mental
Parte práctica en laboratorio donde serán necesarios los conceptos matemáticos para la preparación de disoluciones.			
<p><u>Nota:</u> los ejercicios que tengan mal, no serán borrados. Pondrán por qué están mal y a continuación los corregirán</p>			