



ÁMBITO DE CIENCIAS APLICADAS

La formación integral del alumnado requiere de la comprensión de conceptos y procedimientos científicos que le permitan desarrollarse personal y profesionalmente; involucrarse en cuestiones relacionadas con la ciencia, reflexionando sobre las mismas; tomar decisiones fundamentadas; y desenvolverse en un mundo en continuo desarrollo científico, tecnológico, económico y social, con el objetivo de poder integrarse en la sociedad democrática como ciudadanos y ciudadanas comprometidos. El desarrollo curricular del ámbito de las Ciencias Aplicadas en los ciclos formativos de grado básico responde a los propósitos pedagógicos de estas enseñanzas: en primer lugar, facilitar la adquisición de las competencias de la Educación Secundaria Obligatoria a través de la integración de las competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos de las materias Matemáticas Aplicadas y Ciencias Aplicadas en un mismo ámbito; en segundo lugar, contribuye al desarrollo de competencias para el aprendizaje permanente a lo largo de la vida, con el fin de que el alumnado pueda proseguir sus estudios en etapas postobligatorias. En el desarrollo de este ámbito, también deberá favorecerse el establecimiento de conexiones con las competencias asociadas al título profesional correspondiente. Las competencias específicas del ámbito se vinculan directamente con los descriptores de las ocho competencias clave definidas en el Perfil de salida del alumnado al término de la enseñanza básica. Las competencias específicas están íntimamente relacionadas y fomentan que el alumnado observe el mundo con una curiosidad científica que le conduzca a la formulación de preguntas sobre los fenómenos que ocurren a su alrededor, a la interpretación de los mismos desde el punto de vista científico, a la resolución de problemas y al análisis crítico sobre la validez de las soluciones, y, en definitiva, al desarrollo de razonamientos propios del pensamiento científico para el emprendimiento de acciones que minimicen el impacto medioambiental y preserven la salud. Asimismo, cobran especial relevancia la comunicación y el trabajo en equipo, de forma integradora y con respeto a la diversidad, pues son destrezas que permitirán al alumnado desenvolverse en la sociedad de la información. Por último, las competencias socioafectivas constituyen un elemento esencial en el desarrollo de otras competencias específicas, por lo que en el currículo se dedica especial atención a la mejora de dichas destrezas. El grado de adquisición de las competencias específicas se valorará mediante los criterios de evaluación con las que estos se vinculan directamente, confiriendo de esta manera un enfoque plenamente competencial al ámbito. Los saberes básicos proporcionan el conjunto de conocimientos, destrezas y actitudes que contribuirán a la adquisición de las competencias específicas. No existe una vinculación unívoca y directa entre criterios de evaluación y saberes básicos, sino que las competencias específicas se podrán evaluar mediante la movilización de diferentes saberes, proporcionando la flexibilidad necesaria para establecer conexiones entre los distintos bloques y con aspectos relacionados con la familia profesional correspondiente. Los saberes de Matemáticas Aplicadas se agrupan en los mismos sentidos en los que se articula la materia de Matemáticas en la Educación Secundaria Obligatoria: el sentido numérico se caracteriza por la aplicación del conocimiento sobre numeración y cálculo en distintos contextos, especialmente profesionales; el sentido de la medida se centra en la comprensión y comparación de atributos de los objetos; el sentido espacial aborda la comprensión de los aspectos geométricos de nuestro mundo; el sentido algebraico proporciona el lenguaje en el que se comunican las matemáticas y las ciencias; por último, el sentido estocástico comprende el análisis y la interpretación de los datos y la comprensión de fenómenos aleatorios para fundamentar la toma de decisiones a nivel laboral y, en general, en un mundo lleno de incertidumbre. Los saberes básicos relacionados con la materia Ciencias Aplicadas se agrupan en bloques que abarcan conocimientos, destrezas y actitudes relativos a las cuatro ciencias básicas (Biología, Física, Geología y Química), con la finalidad de proporcionar al alumnado unos aprendizajes esenciales sobre la ciencia, sus metodologías y sus aplicaciones laborales para configurar su perfil personal, social y profesional. Los saberes básicos de esta materia permitirán al alumnado analizar la anatomía y fisiología de su organismo y adoptar hábitos saludables para cuidarlo; establecer un compromiso social con la salud pública; examinar el funcionamiento de los sistemas biológicos y geológicos y valorar la importancia del desarrollo sostenible; explicar la estructura de la materia y sus transformaciones; analizar las interacciones entre los sistemas fisicoquímicos, y valorar la relevancia de la energía en la sociedad. Se incluyen, además, dos bloques cuyos saberes deben desarrollarse a lo largo de todo el currículo de forma explícita: en el bloque «Destrezas científicas básicas» se incluyen las estrategias y formas de pensamiento propias de las ciencias. El bloque «Sentido socioafectivo» se orienta hacia la adquisición y aplicación de estrategias para entender y manejar las emociones, establecer y alcanzar metas, sentir y mostrar empatía, la solidaridad, el respeto por las minorías y la igualdad efectiva entre hombres y mujeres en la actividad científica y profesional. De este modo, se incrementan las destrezas para tomar decisiones responsables e informadas, lo que se dirige a la mejora del rendimiento del alumnado en ciencias, a la disminución de



actitudes negativas hacia ellas, a la promoción de un aprendizaje activo en la resolución de problemas y al desarrollo de estrategias de trabajo colaborativo. Debe tenerse en cuenta que la presentación de los saberes no implica ningún orden cronológico, ya que el currículo se ha diseñado como un todo integrado, configurando así un ámbito científico. Para desarrollar las competencias se propone el uso de metodologías propias de la ciencia y de las tecnologías digitales, abordadas con un enfoque interdisciplinar, coeducativo y conectado con la realidad del alumnado. Se pretende con ello que el aprendizaje adquiera un carácter significativo a través del planteamiento de situaciones de aprendizaje preferentemente vinculadas a su contexto personal y a su entorno social y profesional, especialmente a la familia profesional elegida. Todo ello para contribuir a la formación de un alumnado comprometido con los desafíos y retos del mundo actual y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, facilitando su integración profesional y su plena participación en la sociedad democrática y plural.

I. Competencias específicas

Competencia específica del ámbito de Ciencias Aplicadas 1:

CE.CCAA.1. Reconocer los motivos por los que ocurren los principales fenómenos naturales, a partir de situaciones cotidianas, y explicarlos en términos de las leyes y teorías científicas adecuadas, para poner en valor la contribución de la ciencia a la sociedad.

Descripción

El aprendizaje de las ciencias desde la perspectiva integradora del enfoque STEM tiene como base el reconocimiento de los fundamentos científicos de los fenómenos que ocurren en el mundo real. Los alumnos y alumnas competentes reconocen los porqués científicos de lo que sucede a su alrededor y lo interpretan a través de las leyes y teorías correctas. Esto posibilita que el alumnado establezca relaciones constructivas entre la ciencia, su vida cotidiana y su entorno profesional, lo que les permite desarrollar la capacidad para hacer interpretaciones de otros fenómenos diferentes, aunque no hayan sido estudiados previamente. Al adquirir esta competencia específica, se despierta en los alumnos y las alumnas un interés por la ciencia y por la mejora del entorno y de la calidad de vida. Aspectos tan importantes como la conservación del medio ambiente o la preservación de la salud tienen una base científica, y comprender su explicación y sus fundamentos básicos otorga al alumnado un mejor entendimiento de la realidad, lo que favorece una participación activa en el entorno educativo y profesional como ciudadanos y ciudadanas implicados y comprometidos con el desarrollo global en el marco de una sociedad inclusiva.

Vinculación con otras competencias específicas del mismo ámbito o de otro ámbito

Esta competencia, como la CE.CCAA.3. se enmarca en la puesta en valor de las metodologías científicas como la mejor forma conocida de avanzar en el conocimiento del mundo que nos rodea. Si en esta se pone el énfasis en comprender mejor cómo es su entorno en términos, en la CE.CCAA.3 se relacionan las destrezas propias de la metodología científica. Esta competencia no se puede desarrollar en toda su amplitud sin tener en cuenta la CE.CCAA.7. y C3.CCAA.8. que sitúa al trabajo colaborativo en un lugar destacado para la mejora de la sociedad, las aplicaciones y repercusiones de los avances científicos, la preservación de la salud y la conservación sostenible del medio ambiente, por ende, la realidad cercana y la calidad de vida humana.

Vinculación con el Perfil de salida

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL1, STEM1, STEM2, STEM4, CD1, CPSAA4, CC3.

Competencia específica de la materia de Ciencias Aplicadas 2:

CE.CCAA.2. Interpretar y modelizar en términos científicos problemas y situaciones de la vida cotidiana y profesional, aplicando diferentes estrategias, formas de razonamiento, herramientas tecnológicas y el pensamiento computacional, para hallar y analizar soluciones comprobando su validez.



Descripción

El razonamiento y la resolución de problemas se considera una destreza esencial no solo para el desarrollo de actividades científicas o técnicas, sino para cualquier otra actividad profesional, por lo que deben ser dos componentes fundamentales en el aprendizaje de las ciencias, de las matemáticas y de su aplicación en el entorno profesional. Para resolver un problema es esencial realizar una lectura atenta y comprensiva, interpretar la situación planteada, extraer la información relevante y transformar el enunciado verbal en una forma que pueda ser resuelta mediante procedimientos previamente adquiridos. Este proceso se complementa con la utilización de diferentes formas de razonamiento, tanto deductivo como inductivo, para obtener la solución. Para ello son necesarias la realización de preguntas adecuadas, la elección de estrategias que implican la movilización de conocimientos y la utilización de procedimientos y algoritmos. El pensamiento computacional juega también un papel central en la resolución de problemas, ya que comprende un conjunto de formas de razonamiento como la automatización, el pensamiento algorítmico o la descomposición en partes. El análisis de las soluciones obtenidas potencia la reflexión crítica sobre su validez, tanto desde un punto de vista estrictamente matemático como desde una perspectiva global, valorando aspectos relacionados con la sostenibilidad, el consumo responsable, la igualdad de género, la equidad o la no discriminación, entre otros. El desarrollo de esta competencia fomenta un pensamiento más diverso y flexible, mejora la capacidad del alumnado para resolver problemas en diferentes contextos, amplía la propia percepción sobre las ciencias y las matemáticas y enriquece y consolida los conceptos básicos, lo que repercute en un mayor nivel de compromiso, en el incremento de la curiosidad y en la valoración positiva del proceso de aprendizaje, favoreciendo la integración social e iniciación profesional.

Vinculación con otras competencias

Esta competencia se relaciona con la CE.CCAA.1., así como con la CE.CCAA.5. al considerarse necesario el uso de los lenguajes para el desarrollo de la investigación en todas sus fases. El razonamiento científico a partir de la formulación de hipótesis, la experimentación y el uso de herramientas tecnológicas requieren de un lenguaje verbal o gráfico adecuado en términos científico-matemáticos.

Vinculación con el Perfil de salida

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL2, STEM1, STEM2, CD1, CD2, CPSAA4, CE1.

Competencia específica de la materia de Ciencias Aplicadas 3:

CE.CCAA.3. Utilizar los métodos científicos, haciendo indagaciones y llevando a cabo proyectos, para desarrollar los razonamientos propios del pensamiento científico y mejorar las destrezas en el uso de las metodologías científicas.

Descripción

El desempeño de destrezas científicas conlleva un dominio progresivo en el uso de las metodologías propias del trabajo científico para llevar a cabo investigaciones e indagaciones sobre aspectos clave del mundo natural. El desarrollo de esta competencia específica supone mejorar las destrezas para realizar observaciones sobre el entorno cotidiano, formular preguntas e hipótesis acerca de él y comprobar la veracidad de las mismas mediante el empleo de la experimentación, utilizando las herramientas y normativas que sean más convenientes en cada caso. Además, desenvolverse en el uso de las metodologías científicas supone una herramienta fundamental en el marco integrador del trabajo colaborativo por proyectos que se lleva a cabo en la ciencia. Cobra especial importancia en la formación profesional por contribuir a conformar el perfil profesional de los alumnos y de las alumnas. Por este motivo es importante que el alumnado desarrolle esta competencia específica a través de la práctica y conserve estas actitudes en el ejercicio de su profesión en el futuro.

Vinculación con otras competencias

Los conocimientos, destrezas y actitudes implícitos en esta competencia tienen conexión con otras competencias de las ciencias aplicadas, como la CE.CCAA.1, la CE.CCAA.2. y CE.CCAA.5. La utilización de métodos científicos requiere de



la utilización de un lenguaje verbal y gráfico que permita establecer una comunicación eficaz en el contexto de la aplicación de distintas estrategias para la resolución de cuestiones con carácter científico.

Vinculación con el Perfil de salida

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: STEM1, STEM2, STEM3, CD1, CD3, CPSAA4, CPSAA5, CE1.

Competencia específica de la materia de Ciencias Aplicadas 4:

CE.CCAA.4. Analizar los efectos de determinadas acciones cotidianas o del entorno profesional sobre la salud, el medio natural y social, basándose en fundamentos científicos, para valorar la importancia de los hábitos que mejoran la salud individual y colectiva, evitan o minimizan los impactos medioambientales negativos y son compatibles con un desarrollo sostenible.

Descripción

La actividad humana ha producido importantes alteraciones en el entorno con un ritmo de avance sin precedentes en la historia de la Tierra. Algunas de estas alteraciones, como el aumento de la temperatura media terrestre, la acumulación de residuos plásticos o la disminución de la disponibilidad de agua potable, podrían poner en grave peligro algunas actividades humanas esenciales, entre las que destaca la producción de alimentos. Asimismo, se han instalado en las sociedades más desarrolladas ciertos hábitos perjudiciales como la dieta rica en grasas y azúcares, el sedentarismo, el uso de drogas o la adicción a las nuevas tecnologías. Esto ha dado lugar a un aumento de la frecuencia de algunas patologías que constituyen importantes problemas de la sociedad actual. Sin embargo, determinadas acciones y hábitos saludables y sostenibles (como alimentación sana, ejercicio físico o consumo responsable) pueden contribuir a la preservación y mejora de la salud individual y colectiva y a frenar las tendencias medioambientales negativas anteriormente descritas. Por ello, es imprescindible para el pleno desarrollo e integración profesional y personal del alumnado como ciudadano que conozca y aplique los fundamentos científicos que justifican un estilo de vida saludable y sostenible.

Vinculación con otras competencias

El análisis de los efectos de determinadas acciones sobre la salud, el entorno profesional y el medio ambiente va íntimamente ligado a la aplicación de metodologías científicas en su identificación por lo que esta competencia conecta con las CE.CCAA.1 y la CE.CCAA.2. Por otro lado, la identificación de tales efectos requiere de una perspectiva científica de los mismos, por lo que también está conectada con la competencia CE.CCAA.6.

Vinculación con el Perfil de salida

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: STEM5, CD4, CPSAA2, CC4.

Competencia específica de la materia de Ciencias Aplicadas 5:

CE.CCAA.5. Interpretar y transmitir información y datos científicos, contrastando previamente su veracidad y utilizando lenguaje verbal o gráfico apropiado, para adquirir y afianzar conocimientos del entorno natural, social y profesional.

Descripción

En los ámbitos científicos, así como en muchas otras situaciones de la vida, existe un constante bombardeo de información que necesita ser seleccionada, interpretada y analizada para utilizarla con fines concretos. La información de carácter científico puede presentarse en formatos muy diversos, como enunciados, gráficas, tablas, modelos, diagramas, etc., que es necesario comprender para trabajar de forma adecuada en la ciencia. Asimismo, el lenguaje matemático otorga al aprendizaje de la ciencia una herramienta potente de comunicación global, y los lenguajes específicos de las distintas disciplinas científicas se rigen por normas que es necesario comprender y aplicar. El alumnado debe ser competente no solo en la selección de información rigurosa y veraz sino en su interpretación correcta y en su transmisión a partir de una observación o un estudio. Para ello ha de emplear con corrección distintos formatos y tener en cuenta ciertas normas específicas de comunicación de las disciplinas científicas.



Vinculación con otras competencias

Los conocimientos, destrezas y actitudes implícitos en esta competencia tienen conexión con otras competencias de las ciencias aplicadas, como la CE.CCAA.1. y CE.CCAA.2. El uso correcto de las unidades de medida, así como del resto de elementos propios del lenguaje verbal y gráfico aplicado en la ciencia son fundamentales para conseguir el desarrollo de estas competencias al constituir la base para la elaboración de preguntas relevantes y a partir de ellas colaborar en los procesos de investigación utilizando un lenguaje común que permita una comunicación fluida y eficaz.

Vinculación con el Perfil de salida

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL1, CCL2, CCL3, STEM4, CD1, CPSAA4, CC4, CCEC3.

Competencia específica de la materia de Ciencias Aplicadas 6:

CE.CCAA.6. Identificar las ciencias y las matemáticas implicadas en contextos diversos, interrelacionando conceptos y procedimientos, para aplicarlos en situaciones de la vida cotidiana y del ámbito profesional correspondiente.

Descripción

El conocimiento de las ciencias y de las matemáticas responde a la necesidad de la sociedad ante los grandes desafíos y retos de carácter transdisciplinar que la humanidad tiene planteados. El ámbito de Ciencias Aplicadas debe ser valorado por el alumnado como una herramienta esencial para aumentar su competencia científica, lo que le permite conectar los conocimientos que adquiere con su experiencia académica y profesional, haciendo que su aprendizaje sea significativo y pueda ser empleado con posterioridad en diferentes situaciones. Por lo tanto, es importante que el alumnado tenga la oportunidad de identificar y experimentar la aplicación de las ciencias y las matemáticas en diferentes contextos, entre los que destacan el personal, el social y el profesional. Este último contexto cobra especial importancia, pues el alumnado debe reconocer el papel del conocimiento científico dentro del perfil profesional del ciclo formativo de grado básico. La conexión entre las ciencias y las matemáticas y otros ámbitos no debería limitarse a los saberes conceptuales, sino ampliarse a los procedimientos y actitudes científicos, de forma que puedan ser transferidos y aplicados a otros contextos de la vida real y a la resolución de problemas del entorno personal, social y profesional.

Vinculación con otras competencias

Las competencias específicas CE.CCAA.1. y la CE.CCAA.3. están directamente relacionadas con la resolución de problemas científico-matemáticos en contextos diversos, por lo tanto, su desarrollo se vincula de forma natural. Por otro lado, esta competencia también está estrechamente relacionadas con la competencia específica CE.CCAA.8. en la gestión de las emociones cuando surgen al enfrentarse a un problema.

Vinculación con el Perfil de salida

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: STEM1, STEM2, STEM5, CD5, CPSAA5, CC4, CE1, CCEC2.

Competencia específica de la materia de Ciencias Aplicadas 7:

CE.CCAA.7. Desarrollar destrezas personales identificando y gestionando emociones, poniendo en práctica estrategias de aceptación del error como parte del proceso de aprendizaje y adaptándose ante situaciones de incertidumbre, para mejorar la perseverancia en la consecución de objetivos y la valoración del aprendizaje de las ciencias.

Descripción

Formular preguntas y resolver problemas científicos o retos más globales en los que intervienen el pensamiento científico y el razonamiento matemático no debe resultar una tarea tediosa para el alumnado. Por ello, el desarrollo de destrezas emocionales dentro del aprendizaje de las ciencias y de las matemáticas fomenta el bienestar del alumnado, la autorregulación emocional y el interés hacia el aprendizaje del ámbito. El desarrollo de esta competencia conlleva identificar y gestionar las emociones, reconocer fuentes de estrés, ser perseverante, pensar de forma crítica



y creativa, mejorar la resiliencia y mantener una actitud proactiva ante nuevos desafíos. Para contribuir a la adquisición de esta competencia es necesario que el alumnado se enfrente a pequeños retos que contribuyan a la reflexión sobre el propio pensamiento, eviten posibles bloqueos y promuevan la mejora del autoconcepto ante el aprendizaje del ámbito.

Vinculación con otras competencias

Esta competencia se enmarca en el eje socioafectivo y se refiere especialmente a la importancia que los factores afectivos tienen en el éxito o fracaso del aprendizaje de las ciencias, así como la necesidad de crear un clima afectivo de seguridad en el aula. Se vincula con el resto de competencias, a través de los procesos de resolución de problemas.

Vinculación con el Perfil de salida

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: STEM5, CD2, CPSAA1, CPSAA4, CPSAA5, CC1, CE1, CE3.

Competencia específica de la materia de Ciencias Aplicadas 8:

CE.CCAA.8. Desarrollar destrezas sociales y trabajar de forma colaborativa en equipos diversos con roles asignados que permitan potenciar el crecimiento entre iguales, valorando la importancia de romper los estereotipos de género en la investigación científica, para el emprendimiento personal y laboral.

Descripción

El avance científico es producto del esfuerzo colectivo y rara vez el resultado del trabajo es de un solo individuo. La ciencia implica comunicación y colaboración entre profesionales, en ocasiones adscritos a diferentes disciplinas. Asimismo, para la generación de nuevos conocimientos es esencial que se compartan las conclusiones y procedimientos obtenidos por un grupo de investigación con el resto de la comunidad científica. A su vez, estos conocimientos sirven de base para la construcción de nuevas investigaciones y descubrimientos. Cabe destacar, además, que la interacción y colaboración son de gran importancia en diversos ámbitos profesionales y sociales y no exclusivamente en un contexto científico. El trabajo colaborativo tiene un efecto enriquecedor sobre los resultados obtenidos y en el desarrollo personal de sus participantes, pues permite el intercambio de puntos de vista en ocasiones muy diversos. La colaboración implica movilizar las destrezas comunicativas y sociales del alumnado y requiere de una actitud respetuosa y abierta frente a las ideas ajenas, que valore la importancia de romper los roles de género y estereotipos sexistas. Por este motivo, aprender a trabajar en equipo es imprescindible para el desarrollo profesional y social pleno del alumnado como miembro activo de nuestra sociedad.

Vinculación con otras competencias

De forma similar a la competencia CE.CCAA.7., esta competencia está vinculada al desarrollo socioafectivo en el aprendizaje de las ciencias y por ello está vinculada al resto de competencias específicas.

Vinculación con el Perfil de salida

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL5, CP3, STEM2, STEM4, CD3, CPSAA3, CC2, CE2.

II. Criterios de evaluación

La evaluación debe constituir un proceso constante a lo largo del proceso de enseñanza/aprendizaje, que es necesario planificar. Los contenidos y procedimientos seleccionados para evaluar con finalidades calificatorias y los criterios de evaluación aplicados condicionan totalmente cómo el profesorado enseña y cómo el alumnado estudia y aprende. La evaluación no sólo mide los resultados, sino que condiciona qué se enseña y cómo, y muy especialmente qué aprenden los estudiantes o las estudiantes y cómo lo hacen.

Las actividades de evaluación deberían tener como finalidad principal favorecer el proceso de regulación, es decir, que el alumnado consiga reconocer las diferencias entre lo que se propone y sus propias maneras de pensar o hacer. De



esta manera, se ayuda a que el propio alumnado pueda detectar sus dificultades y disponga de estrategias e instrumentos para superarlas. Si se realiza una buena evaluación con funciones reguladoras, se consigue que una proporción mayor de alumnado obtenga buenos resultados en las evaluaciones sumativas. No hay duda de que es difícil y en algunos casos no se consigue, pero la investigación en este campo demuestra que cuando se consigue, los resultados son mucho mejores (Sanmartí, 2007).

Además, evaluar es una condición necesaria para mejorar la enseñanza. La evaluación es la actividad que más impulsa el cambio, ya que posibilita la toma de conciencia de unos hechos y el análisis de sus posibles causas y soluciones. Evaluar la enseñanza comporta (Sanmartí, 2007) por un lado, detectar la adecuación de sus objetivos a una determinada realidad escolar, y la coherencia, con relación a dichos objetivos, de los contenidos, actividades de enseñanza seleccionadas y criterios de evaluación aplicados. Por otro, emitir juicios sobre los aspectos que conviene reforzar y sobre las posibles causas de las incoherencias detectadas. Y finalmente, tomar decisiones sobre cómo innovar para superar las deficiencias observadas.

CE.CCAA.1.
<i>Reconocer los motivos por los que ocurren los principales fenómenos naturales, a partir de situaciones cotidianas, y explicarlos en términos de las leyes y teorías científicas adecuadas, para poner en valor la contribución de la ciencia a la sociedad.</i>
La valoración del grado de adquisición de esta competencia específica se realiza a través del planteamiento de situaciones o problemas en las que se deban aplicar las leyes y teorías científicas adecuadas. En el primer curso de este módulo se deben partir de situaciones simples que se resuelvan de forma directa y sencilla, para en el segundo curso plantear situaciones más complejas y cercanas a la realidad profesional del alumnado.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ol style="list-style-type: none">1.1. Explicar los fenómenos naturales más relevantes en términos de teorías, leyes y principios científicos adecuados como estrategia en la toma de decisiones fundamentadas.1.2. Justificar la contribución de la ciencia a la sociedad, y la labor de los hombres y mujeres dedicados a su desarrollo, entendiendo la investigación como una labor colectiva en constante evolución fruto de la interacción entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente.
CE.CCAA.2.
<i>Interpretar y modelizar en términos científicos problemas y situaciones de la vida cotidiana y profesional, aplicando diferentes estrategias, formas de razonamiento, herramientas tecnológicas y el pensamiento computacional, para hallar y analizar soluciones comprobando su validez.</i>
Esta competencia está estrechamente relacionada con la competencia específica CE.CCAA.1., por lo que el grado de adquisición de la misma también lo está. La consecución de la misma debe partir de la resolución de situaciones de aprendizaje en las que deban hacer uso de las leyes y teorías científicas que conocen y a su vez adecuar a cada situación los procedimientos y métodos científicos trabajados en el módulo en ambos cursos, como son la observación, el tratamiento de datos, el uso de herramientas tecnológicas para su interpretación y la argumentación sobre los resultados obtenidos. De esta forma, el primer curso de Ciencias Aplicadas sirve para la familiarización con dichos procedimientos y con alguna de las leyes científicas que deben conocer, para en un segundo curso puedan resolver situaciones de aprendizaje más complejas y que estén vinculadas directamente con el campo profesional que pretenden desarrollar.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ol style="list-style-type: none">2.1. Elaborar representaciones que ayuden en la búsqueda de estrategias de resolución de una situación problematizada, organizando los datos y comprendiendo las preguntas formuladas.2.2. Hallar las soluciones de un problema utilizando los datos e información aportados, los propios conocimientos, y las estrategias y herramientas apropiadas.2.3. Comprobar la corrección de las soluciones de un problema y su coherencia en el contexto planteado.2.4. Emplear herramientas tecnológicas adecuadas en la representación, la resolución de problemas y la comprobación de las soluciones.
CE.CCAA.3.
<i>Utilizar los métodos científicos, haciendo indagaciones y llevando a cabo proyectos, para desarrollar los razonamientos propios del pensamiento científico y mejorar las destrezas en el uso de las metodologías científicas.</i>
Los procedimientos de trabajo que se plantean en esta competencia específica han mostrado su valor para el avance del conocimiento científico. Se valora la adquisición de destrezas propias del trabajo científico, aplicadas de la medida de lo posible al perfil profesional correspondiente. Para ello se plantean situaciones de aprendizaje en las que el alumnado deba poner en práctica dichas metodologías, identificando cuestiones investigables, planteando hipótesis, realizando experimentos sencillos para comprobar dichas hipótesis y deduciendo de forma razonada conclusiones basándose en las evidencias disponibles. Se comprobará que el alumnado progresa a lo largo de estos dos cursos de acuerdo con la evolución de sus mayores destrezas, especialmente las relacionadas con la capacidad de razonamiento y el uso de herramientas científicas, especialmente las vinculadas al perfil profesional del ciclo formativo de grado básico.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ol style="list-style-type: none">3.1. Plantear preguntas e hipótesis que puedan ser respondidas o contrastadas utilizando los métodos científicos, la observación, la información y el razonamiento, explicando fenómenos naturales y realizando predicciones sobre estos.3.2. Diseñar y realizar experimentos y obtener datos cuantitativos y cualitativos sobre fenómenos naturales en el medio natural y en el laboratorio, utilizando con corrección los instrumentos, herramientas o técnicas adecuadas a la hora de obtener resultados claros que respondan a cuestiones concretas o que contrasten la veracidad de una hipótesis.3.3. Interpretar los resultados obtenidos en proyectos de investigación, utilizando el razonamiento y, cuando sea necesario, herramientas matemáticas y tecnológicas.



CE.CCAA.4.

Analizar los efectos de determinadas acciones cotidianas o del entorno profesional sobre la salud, el medio natural y social, basándose en fundamentos científicos, para valorar la importancia de los hábitos que mejoran la salud individual y colectiva, evitan o minimizan los impactos medioambientales negativos y son compatibles con un desarrollo sostenible.

El análisis de los efectos de las acciones sobre el entorno profesional, la salud y el medio natural se estudian en los dos cursos del ciclo formativo de grado básico. En el primer curso se dedica un bloque propio al estudio de la salud y los hábitos saludables y otro bloque centrado en el medio ambiente. En el segundo curso se estudian dichos efectos desde la óptica de la producción y uso de energía y la aplicación de fenómenos físico-químicos en el desarrollo y producción tecnológica, especialmente aquella que esté vinculada al perfil profesional del ciclo formativo de grado básico.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- 4.1. Evaluar los efectos de determinadas acciones individuales sobre el organismo y el medio natural, proponiendo hábitos saludables y sostenibles basados en los conocimientos adquiridos y la información disponible. Diseñar y realizar experimentos y obtener datos cuantitativos y cualitativos sobre fenómenos naturales en el medio natural y en el laboratorio, utilizando con corrección los instrumentos, herramientas o técnicas adecuadas a la hora de obtener resultados claros que respondan a cuestiones concretas o que contrasten la veracidad de una hipótesis.
- 4.2. Interpretar los resultados obtenidos en proyectos de investigación, utilizando el razonamiento y, cuando sea necesario, herramientas matemáticas y tecnológicas.

CE.CCAA.5.

Interpretar y transmitir información y datos científicos, contrastando previamente su veracidad y utilizando lenguaje verbal o gráfico apropiado, para adquirir y afianzar conocimientos del entorno natural, social y profesional.

En un mundo globalizado, el uso de estándares es fundamental para el entendimiento y la colaboración que requiere el progreso científico. El alumnado deberá conocer las bases de los lenguajes utilizados en la Ciencia y demostrar que sabe utilizarlos de forma contextualizada. Para ello ha de presentarse la información en diferentes formatos que será capaz de interpretar, primero de forma directa y limitando la información a la estrictamente necesaria, para progresivamente plantear situaciones en las que el alumnado demuestre que es capaz de seleccionar la información relevante y utilizarla de acuerdo con las reglas básicas tanto en el desarrollo de la resolución de problemas, como en la comunicación de los resultados.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- 5.1. Organizar y comunicar información científica y matemática de forma clara y rigurosa de manera verbal, gráfica, numérica, etc. utilizando el formato más adecuado.
- 5.2. Analizar e interpretar información científica y matemática presente en la vida cotidiana manteniendo una actitud crítica.
- 5.3. Emplear y citar de forma adecuada fuentes fiables, seleccionando la información científica relevante en la consulta y creación de contenidos, y mejorando el aprendizaje propio y colectivo.

CE.CCAA.6.

Identificar las ciencias y las matemáticas implicadas en contextos diversos, interrelacionando conceptos y procedimientos, para aplicarlos en situaciones de la vida cotidiana y del ámbito profesional correspondiente.

Este ámbito debe servir para que el alumnado entienda el conocimiento científico y matemático esencial en la resolución de los retos y desafíos a los que se enfrenta el ser humano. En esta línea, esta competencia favorece el acercamiento entre la ciencia y la resolución con problemas que el propio alumnado puede encontrar en su experiencia profesional. Por ello, es importante para la adquisición de esta competencia que el docente o la docente faciliten la conexión entre la ciencia y el perfil profesional del ciclo formativo de grado básico, permitiendo que este establezca la relación con parte de los saberes conceptuales establecidos y también con los procedimientos y actitudes que esta aporta a la hora de afrontar distintos contextos de la vida real.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- 6.1. Aplicar procedimientos propios de las ciencias y las matemáticas en situaciones diversas estableciendo conexiones entre distintas materias en contextos naturales, sociales y profesionales.

CE.CCAA.7.

Desarrollar destrezas personales identificando y gestionando emociones, poniendo en práctica estrategias de aceptación del error como parte del proceso de aprendizaje y adaptándose ante situaciones de incertidumbre, para mejorar la perseverancia en la consecución de objetivos y la valoración del aprendizaje de las ciencias.

La dimensión socioafectiva de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias están íntimamente relacionadas, ya que el dominio afectivo del alumnado se desarrolla en un contexto social. Esta competencia está centrada en la evolución del dominio afectivo del propio estudiante o de la propia estudiante. Para evaluar el progreso del alumnado en la identificación y regulación de sus emociones se debe favorecer que el alumnado tome conciencia de sí mismo como resolutor de problemas, al mismo tiempo que se recogen evidencias de aprendizaje que pueden resultar de utilidad para organizar charlas de aula y adaptar las secuencias de aprendizaje.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- 7.1. Mostrar resiliencia ante los retos académicos asumiendo el error como una oportunidad para la mejora y desarrollando un autoconcepto positivo ante las ciencias.

CE.CCAA.8.

Desarrollar destrezas sociales y trabajar de forma colaborativa en equipos diversos con roles asignados que permitan potenciar el crecimiento entre iguales, valorando la importancia de romper los estereotipos de género en la investigación científica, para el emprendimiento personal y laboral.

La dimensión socioafectiva de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias están íntimamente relacionadas, ya que el dominio afectivo del alumnado se desarrolla en un contexto social. Esta competencia está centrada tanto en la evolución de las interacciones en el plano social. Para ello se pueden emplear listas de observación que resulten manejables en el entorno del aula, donde se recojan, entre otros aspectos, la perseverancia en la resolución de problemas, la aceptación del error, la capacidad de comunicar los procesos seguidos y la confianza en sus capacidades. Este mismo proceso se puede llevar a cabo en situaciones de aprendizaje que requieran de trabajo en equipo y de la simulación de realidades de un posible entorno profesional.



CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- 8.1. Asumir responsablemente una función concreta dentro de un proyecto científico, utilizando espacios virtuales cuando sea necesario, aportando valor, analizando críticamente las contribuciones del resto del equipo, respetando la diversidad y favoreciendo la inclusión.
- 8.2. Empezar, de forma guiada y de acuerdo a la metodología adecuada, proyectos científicos colaborativos orientados a la mejora y a la creación de valor en la sociedad.

III. Saberes básicos

III.1. Descripción de los diferentes bloques en los que se estructuran los saberes básicos

A. Destrezas científicas básicas.

El papel de las destrezas científicas básicas en el ámbito de las Ciencias Aplicadas es determinante, siendo necesaria la alfabetización científica en el marco de la formación profesional básica. La alfabetización científica contempla el desarrollo de conocimientos, destrezas y actitudes, siendo este bloque el responsable de agrupar aquellos saberes comunes que hacen referencia a los procedimientos metodológicos con los que abordar una investigación científica, las características básicas de la naturaleza de la ciencia, la construcción colectiva del conocimiento y su papel en los objetivos de desarrollo sostenible.

En cursos anteriores tanto de la etapa primaria como secundaria, el alumnado ya ha realizado una aproximación al desarrollo de las destrezas científicas básicas generales. De esta forma, se espera que el alumnado esté familiarizado o al menos haya comenzado a hacerlo con la práctica de destrezas científicas básicas como la observación, la realización de preguntas, el planteamiento de hipótesis, la indagación, la experimentación o la argumentación en la elaboración de conclusiones. En el transcurso de los dos cursos correspondientes a las ciencias aplicadas, el alumnado debe reforzar las destrezas científicas ya conocidas de forma general, siendo posible aplicarlas en relación con el perfil profesional del ciclo formativo de grado básico. En esta puesta en práctica, la herramienta matemática no debe suponer un impedimento a la comprensión del fenómeno o situación práctica trabajada, prevaleciendo la modelización cualitativa del fenómeno frente a su interpretación matemática. Ahora bien, en el desarrollo del ámbito es necesario incluir paulatinamente el razonamiento lógico-matemático y el uso de herramientas matemáticas básicas como la representación de los datos o la interpretación gráfica de los mismos. Así, en el segundo curso de Ciencias Aplicadas los alumnos y las alumnas deben partir de unos conocimientos previos en materia de destrezas científicas que les permitan abordar investigaciones de carácter científico con cierto grado de libertad en la toma de decisiones y preferiblemente adaptadas a los intereses académicos y al perfil profesional del ciclo formativo de grado básico.

Las destrezas científicas básicas deben desarrollarse de forma transversal al resto de saberes, de forma que dichas destrezas se adapten al resto de los saberes básicos del ámbito. Para ello, es posible afrontar el desarrollo de conocimientos de otros bloques de contenido a partir de situaciones de aprendizaje en el que se fomente la participación del alumnado en el planteamiento de preguntas, la realización de experimentos y el uso de entornos digitales como los laboratorios virtuales. Por otro lado, este bloque debería incluir la puesta en marcha de investigaciones científicas estructuradas y vinculadas al perfil profesional, cuya implementación permita identificar, comprender, aplicar y evaluar las destrezas científicas implicadas en una investigación científica. El grado de libertad debe ser creciente a lo largo de los dos cursos, planteando como un objetivo del ámbito, el desarrollo de una investigación con carácter científico en la que sea el propio alumnado el que plantee las preguntas sobre las que desea investigar y diseñe una investigación que permita responderlas científicamente. Para su implementación es posible utilizar metodologías propias del enfoque STEM como por ejemplo el Aprendizaje de las Ciencias Basado en la Indagación, en el que el alumnado emula una investigación científica real, de forma que se pone de manifiesto el desarrollo de las destrezas y procedimientos básicos de la ciencia aplicados a cualquier perfil profesional. Esto va a facilitar que el alumnado valore el trabajo de los científicos y científicas del mundo real y favorezca la participación ciudadana en el desarrollo de la ciencia.

B. Sentido numérico.

El sentido numérico se caracteriza por la aplicación del conocimiento sobre numeración y cálculo en distintos contextos, y por el desarrollo de habilidades y modos de pensar basados en la comprensión, la representación y el uso flexible de los números y las operaciones.



C. Sentido de la medida.

El sentido de la medida se centra en la comprensión y comparación de atributos de los objetos del mundo natural. Entender y elegir las unidades adecuadas para estimar, medir y comparar magnitudes, utilizar los instrumentos adecuados para realizar mediciones, comparar objetos físicos y comprender las relaciones entre formas y medidas son los ejes centrales de este sentido. Asimismo, se introduce el concepto de probabilidad como medida de la incertidumbre.

D. Sentido espacial.

El sentido espacial aborda la comprensión de los aspectos geométricos de nuestro mundo. Registrar y representar formas y figuras, reconocer sus propiedades, identificar relaciones entre ellas, ubicarlas, describir sus movimientos, elaborar o descubrir imágenes de ellas, clasificarlas y razonar con ellas son elementos fundamentales de la enseñanza y aprendizaje de la geometría.

E. Sentido algebraico.

El sentido algebraico proporciona el lenguaje en el que se comunican las matemáticas. Ver lo general en lo particular, reconociendo patrones y relaciones de dependencia entre variables y expresándolas mediante diferentes representaciones, así como la modelización de situaciones matemáticas o del mundo real con expresiones simbólicas son características fundamentales del sentido algebraico.

F. Sentido estocástico.

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 cotidianas.

G. La materia y sus cambios.

En el bloque de la materia, los alumnos y alumnas trabajarán los conocimientos básicos sobre la constitución interna de las sustancias, describiendo cómo es la estructura de los elementos y de los compuestos químicos y las propiedades macroscópicas y microscópicas, prestando especial interés en aquellas vinculadas al perfil profesional del ciclo formativo de grado básico.

H. Las interacciones y la energía.

En el bloque de interacción se describen cuáles son los efectos principales de las interacciones fundamentales de la naturaleza y el estudio básico de las principales fuerzas del mundo natural, así como sus aplicaciones prácticas en campos tales como la automoción, el deporte, la ingeniería, la arquitectura o el diseño. Con el bloque de energía el alumnado profundiza en los conocimientos que adquirió en la Educación Primaria, como las fuentes de energía y sus usos prácticos, o los conceptos básicos acerca de las formas de energía. Adquiere, además, en esta etapa las destrezas y las actitudes que están relacionadas con el desarrollo social y económico del mundo real y sus implicaciones medioambientales.

I. El cuerpo humano y la salud.

Para la adquisición de hábitos saludables el alumnado debería partir del conocimiento de su propio cuerpo realizado tanto en la etapa de primaria como en los primeros cursos de la etapa de secundaria. Así, el alumnado ya ha trabajado los aparatos del cuerpo humano relacionados con la función de nutrición (aparato digestivo, aparato respiratorio, aparato circulatorio y aparato excretor) y los conceptos básicos de la alimentación y los nutrientes. En este bloque se refuerzan dichos conocimientos y se continúa con la alimentación y el resto de aparatos y sistemas del cuerpo: sistema nervioso e inmunitario y aparato locomotor. Este bloque también debe servir para resolver cuestiones y situaciones cotidianas problemáticas en relación a su salud, nutrición, función de relación y de reproducción y al mismo tiempo estudiar las vinculaciones existentes entre la salud y el perfil profesional del ciclo formativo de grado básico.



La vida en sociedad obliga a una actitud responsable frente a las enfermedades infecciosas. En este bloque el alumnado debe aprender la diferencia entre las enfermedades infecciosas y las no infecciosas en base a su causa, lo que le permitirá entender la necesidad de las medidas preventivas como la higiene, las barreras que impiden la entrada de patógenos, la importancia de la vacunación para la prevención de las enfermedades infecciosas y la valoración de la donación de órganos en relación con los trasplantes o el uso racional de antibióticos.

J. La Tierra como sistema y el desarrollo sostenible.

Los ecosistemas, sus elementos integrantes y las relaciones que se establecen entre ellos son la base sobre la que apoyar la importancia de la conservación de los ecosistemas y la necesidad de la implementación de un desarrollo sostenible.

Partiendo de los conocimientos trabajados en cursos anteriores relacionados con las características y tipos de ecosistemas, la descripción de las interacciones entre la atmósfera, la hidrosfera, la geosfera y la biosfera, así como el análisis de los principales problemas medioambientales. También es fundamental el desarrollo de actitudes acordes a los Objetivos de Desarrollo Sostenible como el consumo responsable, el cuidado medioambiental, el respeto hacia otros seres vivos, prestando especial interés al desarrollo de estas actitudes en el marco del perfil profesional del ciclo formativo de grado básico.

K. Sentido socioafectivo.

El sentido socioafectivo está muy relacionado con la Competencia Personal, Social, y de Aprender a Aprender (CPSAA). El desarrollo de esta competencia implica, por una parte, plantear situaciones en las que el alumnado tenga la oportunidad de reflexionar sobre sí mismo, sus actitudes y sobre cómo se enfrenta al aprendizaje de las ciencias. Por otra parte, se debe atender también al desarrollo de las destrezas sociales, el trabajo en equipo y la creación de relaciones saludables. Dentro de las ciencias aplicadas a la actividad profesional, la resolución de situaciones de aprendizaje es un elemento central, en el que de forma natural el alumnado se va a encontrar situaciones en las que deba enfrentarse a un reto, hacer frente a la incertidumbre, gestionar su estado emocional ante las dificultades y desarrollar actitudes de perseverancia y resiliencia. Para propiciar el trabajo efectivo en estos aspectos es necesario establecer un clima en el aula en el que se favorezca el diálogo y la reflexión, se fomente la colaboración y el trabajo en equipo como parte fundamental en el desarrollo profesional del alumnado.

Otro elemento integral del sentido socioafectivo en las ciencias es promover la erradicación de ideas preconcebidas relacionadas con el género o el mito del talento innato. Por otra parte, hay que incluir oportunidades para que el alumnado conozca las contribuciones de las mujeres, así como las de las distintas culturas y minorías a las ciencias, a lo largo de la historia y en la actualidad.

III.2. Concreción de los saberes básicos

III.2.1. Primer curso

A. Destrezas científicas básicas	
Las destrezas científicas son la base sobre las que se construye el conocimiento científico. En este curso deberían trabajarse algunos procedimientos científicos comunes a todos los campos de estudio como la observación, la formulación de hipótesis, la indagación, la experimentación, el uso de herramientas matemáticas sencillas o la extracción de conclusiones basadas en pruebas. Dichos procedimientos pueden abordarse de forma transversal al resto de saberes o a partir de una investigación científica, preferiblemente vinculada al perfil profesional del ciclo formativo de grado básico, en la que el alumnado tenga cierto grado de libertad en la toma de decisiones.	
<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> – Metodologías de la investigación científica: identificación y formulación de cuestiones, elaboración de hipótesis y comprobación mediante experimentación. Proyectos de investigación. – Entornos y recursos de aprendizaje científico (como el laboratorio y los entornos virtuales): utilización adecuada que asegure la conservación de la salud propia y la comunitaria, la seguridad y el respeto al medio ambiente. 	<p>En este curso, el alumnado ha comenzado a familiarizarse con las distintas disciplinas científicas abordadas en la etapa de primaria y primeros cursos de secundaria. Dichas materias deberían haber permitido al alumnado familiarizarse con las leyes y teorías científicas fundamentales que explican los fenómenos naturales del entorno. También deberían conocer algunos procedimientos científicos básicos aplicados a situaciones cercanas a su realidad, como son la observación, la elaboración de hipótesis, la indagación, la experimentación, la interpretación de resultados, la elaboración de conclusiones o la comunicación de resultados. En este curso, se deberían seguir trabajando estas destrezas científicas básicas, ampliando el grado de autonomía del alumnado en el desarrollo de las mismas e intentando realizar una propuesta integradora entre las distintas disciplinas implicadas. Deberían plantearse situaciones de aprendizaje basadas en situaciones reales y preferiblemente cercanas al contexto profesional del alumnado.</p> <p>Los recursos para generar el contexto pueden ser variados: la visualización de una fotografía o un vídeo en clase para plantear preguntas científicas (por ejemplo, la imagen de un tornillo oxidado);</p>



<ul style="list-style-type: none"> – Lenguaje científico: interpretación, producción y comunicación eficaz de información de carácter científico en el contexto escolar y profesional en diferentes formatos. – Valoración de la ciencia y de la actividad desarrollada por las personas que se dedican a ella y reconocimiento de su contribución a los distintos ámbitos del saber humano y en el avance y la mejora de la sociedad. – La medida y la expresión numérica de las magnitudes físicas: orden de magnitud, notación científica, indicadores de precisión de las mediciones y los resultados y relevancia de las unidades de medida. – Estrategias de resolución de problemas. 	<p>la lectura de una noticia de un medio de comunicación (por ejemplo, el desarrollo del vehículo eléctrico); la puesta en común de contenidos falsos o “fakes news” vistos en redes sociales sobre los que llevar a cabo una investigación (por ejemplo, las ondas de radio y de telefonía móvil producen cáncer); o el uso de controversias científicas tanto del presente como de carácter histórico (por ejemplo, la utilización de conservantes en los alimentos). Estos recursos facilitan al alumnado la identificación de información científica en diferentes medios, fomentan un pensamiento crítico y racional en su interpretación y favorecen la práctica científica de la argumentación.</p> <p>El desarrollo de las destrezas científicas básicas puede llevarse a cabo de forma transversal a partir de situaciones de aprendizaje focalizadas en contenidos conceptuales concretos. En este caso, en lugar de exponer directamente un contenido o concepto, es posible partir de una situación sobre la que plantear preguntas, que permita hacer uso de procedimientos científicos para tratar de dar respuesta a las preguntas planteadas. Entre dichos procedimientos se podrían incluir la participación directa del alumnado en: el diseño experimental con materiales sencillos; la elaboración de demostraciones experimentales de aula para ejemplificar contenidos trabajados en clase; la identificación de variables y la toma de datos a lo largo del tiempo en una investigación propuesta; la preparación de debates para utilizar argumentos basados en pruebas; o el uso de herramientas digitales como los laboratorios virtuales para justificar la resolución de actividades prácticas y/o experimentales.</p> <p>También es posible diseñar investigaciones científicas estructuradas que incluyan saberes básicos de distintos bloques, pero marcando como objetivo primario el desarrollo de las destrezas científicas. En este curso, el profesorado puede elaborar una lista de temas sobre los que investigar (preferiblemente asociados al perfil profesional del ciclo formativo de grado básico), siendo el propio alumnado el que elija la temática sobre la que desea llevar a cabo su investigación. Su implementación debería reforzar el desarrollo de destrezas científicas básicas trabajadas en los cursos anteriores en las distintas disciplinas científicas, por ejemplo: la observación; el planteamiento de hipótesis; la utilización de experimentos con material de laboratorio y también en entornos virtuales, el uso de herramientas matemáticas básicas como la tabulación de datos; y la comunicación de resultados utilizando las unidades de medida. Además, en este curso deben desarrollarse en mayor profundidad algunas de estas destrezas: diseño de experimentos guiados por el profesorado a partir de un material dado; utilización de herramientas matemáticas como la representación de los datos de la investigación; uso del razonamiento lógico-matemático para la interpretación de relaciones entre variables de un experimento; el uso de un lenguaje científico adecuado; o la toma de decisiones en la investigación a partir de los datos obtenidos. A su vez, permite acercar al alumnado al quehacer diario de los científicos y científicas y a conocer las características y valores del trabajo científico como el trabajo en equipo, la colaboración y cooperación o los principios de veracidad. Con ello, se incluye en la enseñanza de la ciencia no sólo la producción teórica de la misma, sino la actividad de generarla (Couso, 2020). Algunos ejemplos de estas investigaciones podrían partir al surgir fenómenos o preguntas del tipo: “Mi familia me pide que beba el zumo de naranja recién exprimido antes de que pierda las vitaminas”; “En verano hay que inflar menos las ruedas de los coches para evitar reventones”; “Cualquier metal es atraído por un imán”;</p> <p>Una metodología posible para desarrollar las destrezas científicas básicas es el Aprendizaje de las Ciencias Basado en Indagación. Esta metodología favorece el desarrollo de habilidades científicas, fomenta la motivación y satisfacción hacia el aprendizaje de las ciencias, mejora la adquisición de contenidos, y permite mejorar la imagen de la ciencia entre el alumnado (Aguilera et al., 2018). El papel del profesorado en estas actividades depende del grado de apertura o autonomía del alumnado en la toma de decisiones (Bevins y Price, 2016). En este curso, el alumnado debería ser capaz de afrontar una actividad guiada, en la que resuelva las preguntas dadas y plantee otras nuevas, se les oriente para la obtención de los datos y pruebas sobre los que debe tomar decisiones con la guía del profesorado. Las herramientas de evaluación de la actividad pueden estar enfocadas a la utilización de rúbricas que analicen el desempeño del alumnado en las distintas destrezas científicas implicadas en la secuencia (Ferrés-Gurt et al., 2014).</p>
---	---

B. Sentido numérico

El sentido numérico acompaña tanto en los quehaceres diarios como en la vida académica y profesional. En este curso, se refuerza el manejo de cantidades sencillas para paulatinamente utilizar cantidades que precisan mayor grado de abstracción. Así mismo, trabajan los racionales positivos y negativos y en las potencias el uso de los exponentes negativos como notación. El sentido de la medida y el sentido algebraico precisan de un buen dominio de saberes numéricos como las operaciones combinadas o las operaciones inversas. Se va a fomentar que el alumnado sea poco a poco capaz de expresarse matemáticamente con la terminología adecuada tanto para escribir las secuencias del cálculo como para expresar sus razonamientos y conclusiones de forma verbal.

<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> – Números naturales, enteros, decimales, racionales e irracionales relevantes (raíces cuadradas, π...): interpretación, ordenación en la recta numérica y aplicación en la resolución de problemas de la vida cotidiana y profesional. 	<p>El desarrollo del sentido numérico tiene su punto de partida en el conteo. Muchos fenómenos cotidianos precisan de conocimientos matemáticos para ser cuantificados. Aprender a utilizar herramientas matemáticas que representan fenómenos también matemáticos, nos conecta con una de las principales utilidades de esta ciencia. Por ejemplo, realizar diagramas en árbol o tablas de doble entrada en contextos que nos resultan familiares como los emparejamientos deportivos. En este curso, se debe reforzar los conocimientos asociados a los distintos conjuntos numéricos y su aplicación al contexto de aplicación, de forma que el alumnado debe identificar si la cantidad</p>



- Operaciones o combinación de operaciones con números naturales, enteros, racionales o decimales (suma, resta, multiplicación, división y potencias con exponentes enteros): propiedades, relaciones entre ellas y aplicación en la resolución de problemas. Estrategias de cálculo: mental y con calculadora.
- Divisores y múltiplos: relaciones y uso de la factorización en números primos en la resolución de problemas.
- Razones, proporciones y porcentajes: comprensión y resolución de problemas. Utilización en contextos cotidianos y profesionales: aumentos y disminuciones porcentuales, rebajas, descuentos, impuestos, etc.
- Proporcionalidad directa e inversa: comprensión y uso en la resolución de problemas de escalas, cambios de divisas, etc.
- Toma de decisiones: consumo responsable, relaciones calidad-precio y valor-precio en contextos cotidianos y profesionales.

puede ser discreta o continua, si admite valores negativos y si debemos trabajar con notación decimal en cuyo caso, será preciso decidir el orden de aproximación. Es importante ayudar al alumnado a desarrollar y utilizar estrategias para estimar los resultados de los cálculos de números racionales y juzgar la razonabilidad de los resultados. Por ejemplo, si sumamos $\frac{2}{3}$ y $\frac{3}{4}$ y alguien nos dice que la respuesta es $\frac{5}{7}$ podemos indicarle que como ambas fracciones son mayores que $\frac{1}{2}$, el resultado tiene que ser un número mayor que 1.

En este curso, el alumnado debe ser capaz de realizar con soltura las operaciones aritméticas sencillas con enteros, fracciones y decimales. Atendiendo las orientaciones metodológicas, se deben proponer en el aula tareas contextualizadas, por ejemplo, relacionadas con el perfil profesional del ciclo formativo de grado básico, que den sentido a la aritmética.

Respecto a las operaciones con fracciones, es recomendable seguir trabajando desde el modelo de la medida y del reparto igualitario y es interesante incluir también problemas de fracciones con significado de razón. Es importante usar las propiedades asociativas y conmutativas de la suma y la multiplicación y la propiedad distributiva de la multiplicación sobre la suma para simplificar los cálculos con números enteros, fracciones y decimales (NCTM, 2000).

El uso de la calculadora no debe desplazar al cálculo mental. Los ejercicios de calculadora con una “tecla rota”, pueden mejorar el cálculo mental y el sentido numérico en general. Por ejemplo, realizar las operaciones con decimales sin utilizar el botón de la coma. También se pueden hacer ejercicios sin usar un número concreto o la tecla de una determinada operación como el producto (son muy útiles para comprender las operaciones inversas).

Respecto al estudio de las relaciones entre números, el alumnado debe ser capaz de realizar ejercicios de divisibilidad, reforzando el trabajo vinculado a la descomposición de números primos. Es importante remarcar que la descomposición en primos se puede apoyar en el uso del diagrama de árbol para guiar al alumnado en la descomposición en horizontal y evitar situaciones absurdas como descomponer el número 5, además que agiliza los cálculos y favorece el trabajo del número como producto de otros números necesario para el trabajo con potencias.

En este bloque también es recomendable realizar comparaciones entre fracciones. Esto es posible realizarlo a través del modelo de medida, del reparto igualitario y de la equivalencia de fracciones con un denominador común.

El estudio de la proporcionalidad y los porcentajes es un aspecto fundamental en este curso por su importancia en el desarrollo académico y profesional del alumnado. En este sentido, deben trabajarse las magnitudes proporcionales expresadas de cuatro formas distintas: enunciado verbal, tabla de valores, representación gráfica y expresión simbólica.

También se pueden trabajar las escalas aplicando diferentes formatos (fotografías o mapas reales).

El razonamiento proporcional también debe trabajarse con porcentajes a través de la resolución de problemas en distintas situaciones cercanas al alumnado. En este sentido, es interesante continuar con el trabajo sobre situaciones en las que se anime al alumnado a reflexionar sobre los descuentos de la vida real, para reflexionar sobre los cálculos realizados y propiciar la actitud crítica en el alumnado.

Vinculado al estudio de la proporcionalidad encontramos multitud de ejemplos en los que podemos relacionar resultados con la toma de decisiones vinculadas a la educación financiera. Por ejemplo, los descuentos o aumentos en el precio de un producto, las ofertas 3x2, los descuentos del 50% del 50%, etc.

De esta manera, se muestra al alumnado que el conocimiento matemático le proporciona herramientas para adquirir una actitud crítica ante situaciones cotidianas.

E. Sentido algebraico

En la misma línea que en los primeros cursos de la educación secundaria, el aprendizaje del algebra debe continuar con la familiarización con las mecánicas de cálculo algebraico desde un punto de vista de resolución de problemas, la generalización de patrones y las situaciones funcionales.

<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> – Patrones. Identificación y extensión determinando la regla de formación de diversas estructuras: numéricas, espaciales, gráficas o algebraicas. – Variable: comprensión y expresión de relaciones sencillas mediante lenguaje algebraico. Equivalencia entre expresiones algebraicas de primer grado. – Ecuaciones lineales: resolución algebraica y gráfica en contextos de resolución de problemas e interpretación de las soluciones. – Relaciones lineales y de proporcionalidad inversa: interpretación en situaciones contextualizadas descritas mediante un enunciado, tabla, gráfica o expresión analítica. 	<p>Patrones: La descripción de patrones, tanto numéricos como geométricos, proporciona situaciones de aprendizaje en las que de forma natural se aprecia la potencia del lenguaje algebraico para describir de forma precisa y simple una ley general. El trabajo con otros patrones con el mismo salto y otros de salto constante nos puede llevar, por ejemplo, a la idea de pendiente. Claramente un trabajo frecuente con este tipo de tablas establece un puente con las funciones.</p> <p>Variable: El uso de tablas y representaciones gráficas en el estudio y modelización de situaciones en distintos contextos va contribuir al desarrollo de una comprensión inicial de los diferentes usos de las variables. Por ejemplo, en las situaciones descritas anteriormente el alumnado puede comenzar a utilizar gráficos y tablas para analizar la naturaleza de los cambios en las cantidades en relaciones lineales, cuadráticas.</p> <p>Igualdad y desigualdad:</p> <p>Es conveniente que la introducción del lenguaje algebraico quede justificada, es decir, que se aprecie que sirve para justificar y argumentar, y simplificar o resolver un problema. En este curso se espera que se trabaje la resolución de ecuaciones lineales que incluyan denominadores y paréntesis. A su vez, es importante incluir la resolución de problemas que requieran el</p>



<ul style="list-style-type: none"> – Herramientas tecnológicas: utilización en la resolución de problemas. – Estrategias para la interpretación y modificación de algoritmos. Formulación de problemas susceptibles de ser analizados utilizando programas y otras herramientas. 	<p>planteamiento y resolución de ecuaciones asociadas al perfil profesional del ciclo formativo de grado básico.</p>
--	--

F. Sentido estocástico

Los elementos del sentido estocástico sujetos incluyen el trabajo conjunto entre parámetros de centralización y dispersión simultáneamente, la continuación en el trabajo con proyectos. El trabajo de la probabilidad desde la experimentación permite conectar el significado frecuencial y clásico de la probabilidad. Por otro lado, el trabajo de la probabilidad desde la simulación y/o experimentación resulta un puente con las ideas principales que subyacen en un proceso de muestreo, conectando con los conceptos de estadística que se introducen en este curso.

<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> – Diseño de estudios estadísticos: formulación de preguntas, organización de datos, realización de tablas y gráficos adecuados, cálculo e interpretación de medidas de localización y dispersión con calculadora y hoja de cálculo. – Análisis crítico e interpretación de información estadística en contextos cotidianos y obtención de conclusiones razonadas. – Fenómenos deterministas y aleatorios. Azar y aproximación a la probabilidad: frecuencias relativas. Regla de Laplace y técnicas de recuento. Toma de decisiones sobre experimentos simples en diferentes contextos. 	<p>El trabajo de estadística exige que el alumnado sea capaz de obtener información sobre un conjunto de datos que responden a una pregunta. Por tanto, se tiene que reflexionar sobre las técnicas básicas de selección de muestras. El objetivo es que el alumnado identifique que en todo proceso de muestreo se requiere coordinar dos ideas: la representatividad y la variabilidad muestral. En este sentido, en el trabajo de Batanero et al. (2019) se presentan una serie de tareas contextualizadas que buscan reforzar no solo la comprensión de esas dos ideas, sino otros aspectos como, por ejemplo, atender las posibles creencias erróneas que los sujetos presentan alrededor del muestreo.</p> <p>En relación con el análisis de datos, en este curso se debe trabajar la comparación entre conjuntos de datos en los que haya que interpretar la relevancia de las diferencias entre los parámetros de centralización y dispersión simultáneamente. Es recomendable que esta comparación se apoye en el análisis de gráficos, permitiendo al alumnado justificar a través de dicho análisis que se puede completar con el posterior cálculo de los parámetros correspondientes.</p> <p>El uso de las herramientas tecnológicas va a permitir que el alumnado se centre en la interpretación de los valores calculados. En este sentido, es importante favorecer que el alumnado conecte los valores calculados con el contexto o situación analizada. Por ejemplo, el cálculo de la media no debe tener como objetivo obtener un valor numérico aislado. La importancia del contexto tiene que estar presente durante todo el proceso, por tanto, se tiene que reflexionar sobre dicho valor en relación a la muestra.</p> <p>El trabajo de la inferencia está asociado con los procesos de muestreo, puesto que el objetivo es analizar las muestras con el fin de proporcionar información de la población de la que son tomadas.</p> <p>Desde la relevancia que adquieren los datos en esta rama frente a otras ramas de las matemáticas, es relevante reflexionar sobre la situación que se quiere analizar. En este sentido, las situaciones consideradas pueden corresponder a otros bloques de contenidos para que se ponga en relieve que la experiencia personal o la evidencia de tipo anecdótico no es fiable (Batanero et al., 2013). De esta forma, el alumnado puede identificar que la investigación estadística proporciona evidencias a través de los datos empíricos. El trabajo estadístico ha de entenderse como un proceso cíclico en el que la formulación de preguntas sea el punto de partida.</p> <p>En el trabajo de Batanero et al. (2013) y de Batanero y Díaz (2011) se proponen proyectos que pueden trabajarse en el aula.</p> <p>El trabajo de la probabilidad debe apoyarse en la experimentación, trabajando situaciones problema en los que no se cumplan la propiedad de equiprobabilidad. Por ejemplo, se pueden considerar dados trucados realizados con pasta flexible, o chinchetas. El trabajo con este tipo de fenómenos exige superar el sesgo de equiprobabilidad o la confianza excesiva en las muestras pequeñas para estimar la probabilidad.</p> <p>En lugar de presentar la regla de Laplace como una fórmula, sería interesante que el alumnado se apoyara en el cálculo de la frecuencia relativa a través de la experimentación para luego analizar la situación desde el significado clásico de la misma.</p> <p>El trabajo de la probabilidad bajo la experimentación favorece la comprensión sobre la relación entre la representatividad y la variabilidad muestral, estableciendo conexiones con la inferencia. En la presentación de experimentos compuestos donde se cumpla la equiprobabilidad tenemos que fomentar que el alumnado identifique diferentes técnicas de recuento.</p>

G. La materia y sus cambios

Se trabajan los conocimientos básicos sobre la constitución interna de las sustancias, describiendo cómo es la estructura de los elementos y de los compuestos químicos y las propiedades macroscópicas y microscópicas de la materia, preparándose para profundizar en estos contenidos en cursos posteriores.

<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> – Teoría cinético-molecular: aplicación y explicación de las propiedades más importantes de los sistemas materiales. – Composición de la materia: descripción a partir de los conocimientos 	<p>Para trabajar los saberes básicos en este bloque se recomienda orientar la docencia hacia el desarrollo de destrezas y procedimientos (realización de experimentos, aplicación de conocimientos y participación del alumnado). En la medida de lo posible, el alumnado debe identificar los saberes como necesarios para desenvolverse en el sistema que le rodea, es decir, se debe tratar de que perciban los saberes como imprescindibles para la comprensión e interacción con el entorno. Para ello, es recomendable diseñar situaciones de aprendizaje</p>



<p>sobre la estructura de los átomos y de los compuestos.</p> <ul style="list-style-type: none">– Nomenclatura de sustancias químicas de mayor relevancia o relacionadas con la familia profesional correspondiente, según las normas de la IUPAC.– Experimentación con los sistemas materiales: conocimiento y descripción de sus propiedades, composición y clasificación.	<p>conocidas por el alumnado (Caamaño, 2018) y plantear preguntas que puedan ser contestadas a través de la realización de experiencias sencillas o indagaciones dirigidas.</p> <p>Para abordar los sistemas materiales, se podría exponer una situación en la que el alumnado tenga que reflexionar sobre la composición del objeto. Por ejemplo, se puede plantear cómo reciclar un objeto cotidiano como es un bolígrafo. En torno a este objeto podrían plantearse preguntas tales como “¿de qué materiales está compuesto?”, “¿en qué se parecen y en qué se diferencian dichos materiales?”. Estas preguntas invitarían al desarrollo de destrezas científicas como son la observación, la comparación, la descripción, la identificación, la clasificación, la recogida de datos y la comunicación de resultados. Para responder a estas cuestiones, se podría desarrollar una pequeña investigación estructurada donde el alumnado recoja datos de las distintas partes del objeto (tamaño medido con una regla, masa medida con una balanza, peso medido con un dinamómetro, volumen medido en una probeta, si está compuesto por una o varias sustancias, si es atraído por un imán, si es dúctil o rígido, entre otros) y calcule otros datos (como el peso, comparándolo con el medido, y la densidad). Aquí podría plantearse que comparasen estos datos con los de otro bolígrafo, induciendo a trabajar las variables de la densidad (mismo volumen, distinta masa o, al contrario).</p> <p>Esta diferenciación permite establecer la estructura atómica de la materia, las características de los átomos y los elementos químicos existentes. Para introducir la ordenación de los elementos en la tabla periódica, se podría partir de lecturas sobre personas científicas relevantes en el tema, que iniciaran al alumnado en el uso del lenguaje científico. O incluso se podría introducir a partir de “La Tabla Periódica de las Científicas”. Para conocer las aplicaciones de compuestos químicos y asociarlos a sus propiedades y nomenclatura, sería recomendable partir de compuestos que estén presentes en el entorno del alumnado o vinculados al perfil profesional del ciclo formativo de grado básico, incluso que sean ellos los que busquen, identificando así, compuestos en su día a día. A partir de la identificación, se puede introducir la formación de los mismos y sus propiedades. A partir de la identificación, se puede introducir la formación de los mismos y sus propiedades. El docente o la docente deben hacer consciente al alumnado de la importancia del uso del lenguaje científico y en concreto, en este tema, del uso exacto de la nomenclatura establecida por la IUPAC. Para trabajarlo se puede recurrir al diseño de juegos donde sean los propios estudiantes o las propias estudiantes quienes preparen estrategias para conocer los nombres “oficiales” de los compuestos más sencillos.</p> <p>A la hora de abordar los estados de agregación, los cambios de estado y la formación de mezclas y disoluciones, podemos partir de una situación como es un sistema en el que tengamos una mezcla de agua en estado sólido y líquido encima de una placa calefactora y un termómetro donde se pueda medir la temperatura en todo momento. El alumnado puede formular una hipótesis en relación al estado del agua en función de la temperatura, incluso pueden intentar predecir qué ocurre con la temperatura del sistema en el momento exacto del cambio de estado (que será visible) y a partir de ahí, realizar la experiencia para comprobar la hipótesis. Los cambios de estado deberían relacionarse con la energía a través del movimiento de las partículas en cada estado de agregación. Esto a nivel microscópico puede introducirse de varias maneras, por ejemplo, comparando la compresibilidad de gas-líquido-sólido a través de experiencias con jeringuillas.</p> <p>En cuanto a la aplicación de contenidos sobre mezclas y disoluciones se podrían plantear situaciones cotidianas donde se requiera separar mezclas utilizando técnicas de separación en laboratorio. Se pueden presentar los materiales de laboratorio necesarios para realizar las separaciones y que sea el propio alumnado quien las realicen, intentando contestar a preguntas, como, por ejemplo, “para poder reciclar el aceite generado como residuo en la cocina ¿cómo separamos éste de restos de agua que pueda contener?”, “¿cómo le quitamos el agua de cocción a la verdura para comérsola?”. Es importante guiar al alumnado para que reflexione sobre las características de los materiales, que permiten su separación (viscosidad, estado de agregación, punto de ebullición, entre otros).</p> <p>En este bloque, el alumnado debe diferenciar entre cambio físico y químico. Para conseguir una mejor comprensión de ambos conceptos, se pueden plantear experiencias sencillas de laboratorio para comprobar ambos tipos de cambio.</p>
---	--

I. El cuerpo humano y la salud

En relación con el cuerpo humano, es interesante trabajar funciones más complejas como la relación, que exige integrar conceptos de los distintos aparatos para poder entender la fisiología y la anatomía del cuerpo humano como un sistema complejo. Respecto a la salud y los hábitos saludables, se desarrollan los conocimientos relacionados con aquellas rutinas que tienen efectos positivos sobre la salud, atendiendo a aspectos relacionados con la nutrición, la sexualidad, las ETS, las drogas, entre otros. Finalmente se presentan los elementos que determinan la enfermedad y las barreras que tiene el organismo para defenderse, valorando y argumentando las herramientas que la ciencia ha desarrollado para mejorar esta defensa.

Conocimientos, destrezas y actitudes

- La función de nutrición y su importancia. Anatomía y fisiología de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor. Relación entre ellos.

Orientaciones para la enseñanza

Cuerpo Humano: Planteamos situaciones cotidianas o cercanas en las que los estudiantes o las estudiantes puedan reconocer una aplicación real para entender el cuerpo humano como, por ejemplo: ¿qué papel tienen las hormonas en mi cuerpo?, ¿qué repercusiones tiene en un diabético el déficit de insulina en su cuerpo?, ¿cómo podríamos saber en qué momento ovula una mujer si atendemos a las gráficas hormonales? Para ello, podemos hacer uso de gráficas de hormonas para interpretar, o bien, plantear algún tipo de experiencia teórica (o real si se diese el



- La función de reproducción y su relevancia biológica. El aparato reproductor: anatomía y fisiología.
- Educación afectivo-sexual desde la perspectiva de la igualdad entre personas y el respeto a la diversidad sexual. La importancia de las prácticas sexuales responsables. La asertividad y el autocuidado. La prevención de infecciones de transmisión sexual (ITS) y de embarazos no deseados. El uso adecuado de métodos anticonceptivos y de métodos de prevención de ITS.
- La función de relación y su importancia. Los receptores sensoriales, centros de coordinación y órganos efectores: funcionamiento general.
- Los hábitos saludables (prevención del consumo de drogas legales e ilegales, postura adecuada, autorregulación emocional, dieta equilibrada, uso responsable de los dispositivos tecnológicos, ejercicio físico e higiene del sueño, entre otros): argumentación científica sobre su importancia.
- El sistema inmune, los antibióticos y las vacunas: funcionamiento e importancia social en la prevención y superación de enfermedades infecciosas.
- Los trasplantes: análisis de su importancia en el tratamiento de determinadas enfermedades y reflexión sobre la donación de órganos.

caso en el aula, alumnos diabéticos, problemas de tiroides, u otros tipos de alteraciones hormonales). De esta manera, al conocer la fisiología del cuerpo humano podrán identificar los cambios que se producen (en la adolescencia).

Salud y hábitos saludables: El trabajo sobre los hábitos saludables es posible abordarlo de distintas formas según la cuestión a tratar. En el caso de buenos hábitos alimenticios, es posible trabajarlo a partir del análisis de etiquetas de productos alimentarios en los que se entiendan los conceptos de la información nutricional (Kcal, gramos de glúcidos, lípidos, proteínas, y otros micronutrientes como vitaminas y minerales), así como el uso de leyendas que utiliza la industria alimentaria para captar la atención del consumidor (bajo en grasa, bajo en sal, “light”, alto contenido en fibra, entre otros). En cuanto a la sexualidad, drogadicción, hábitos posturales, higiene del sueño, entre otros), podrían trabajarse las emociones valorando los pros y los contras que cada uno de estos hábitos produce en el bienestar de las personas, considerando tanto aspectos fisiológicos como de manejo de situaciones adversas para no caer en hábitos poco saludables. Se trata de razonar (argumentar) qué es lo que me hace sentir bien/mal y por qué. Finalmente, respecto a los mecanismos de defensa frente a distintas enfermedades (como es el caso de la vacunación), se debe fomentar entre el alumnado el pensamiento crítico atendiendo a criterios científicos. Para ello, es posible fomentar la práctica científica de la argumentación en debates en los que se utilicen controversias sociocientíficas, teniendo presente las implicaciones éticas, sociales, económicas, medioambientales y políticas. Utilizar la argumentación para trabajar estos contenidos desarrolla en los estudiantes o en las estudiantes el pensamiento crítico, por lo que podemos apoyarnos en estudios como el de Jiménez-Aleixandre (2010) en los que se expone cómo argumentar científicamente. De esta forma el alumnado aprende a justificar sus razonamientos en base a pruebas, lo cual va a ser aplicable a cualquier otro contenido o situación.

J. La Tierra como sistema y el desarrollo sostenible

En este bloque se pretende trabajar, en primer lugar, sobre las relaciones entre las diferentes capas de la Tierra en cuanto al modelado del relieve, reconociendo la acción humana en cuanto al cambio climático para analizar sus causas y consecuencias sobre nuestro entorno, y considerando cómo podríamos mejorar la situación a partir de los hábitos sostenibles.

Conocimientos, destrezas y actitudes

- La atmósfera y la hidrosfera: funciones, papel junto con la biosfera y la geosfera en la edafogénesis e importancia para la vida en la Tierra.
- Los ecosistemas: sus componentes bióticos y abióticos y las relaciones intraespecíficas e interespecíficas.
- Causas y consecuencias del cambio climático y del deterioro del medio ambiente: importancia de la conservación de los ecosistemas mediante hábitos sostenibles y reflexión sobre los efectos globales de las acciones individuales y colectivas.
- Los fenómenos geológicos: diferenciación entre internos y externos, sus manifestaciones y la dinámica global del planeta a la luz de la teoría de la tectónica de placas.
- Los riesgos naturales y su prevención: relación con los procesos geológicos y las actividades humanas.

Orientaciones para la enseñanza

Para trabajar este bloque es posible utilizar los espacios naturales del entorno de los núcleos poblacionales para extender los contenidos del aula a la realidad del alumnado. En Aragón existen multitud de localizaciones que pueden desarrollar conciencia ambiental en los estudiantes o en las estudiantes. Por ejemplo, en la orilla de un río podemos trabajar la idea de sistema, atendiendo a la descripción de una o varias perspectivas del mismo. Por ejemplo, identificando los elementos presentes en un punto concreto del río como el cauce y sus características, las acciones humanas, los ecosistemas presentes (acuático, ripario). Se puede profundizar en las relaciones dentro de estos ecosistemas, preguntando al alumnado, por ejemplo ¿de qué se alimentan los crustáceos que hay en el ecosistema acuático? ¿de dónde puede venir ese alimento? ¿cómo afecta la morfología del cauce en la alimentación de los crustáceos presentes en ese punto del río? (Bondía et al., 2021).

Por otro lado, para trabajar las causas y consecuencias del cambio climático, la conservación de ecosistemas y el desarrollo de hábitos sostenibles, es posible utilizar recursos como los que plantean Mazas y Cascarosa (2020), “¿Y si fuera una vaca del Pirineo?”. Se trata de un juego en el que el alumnado emplea la argumentación para contestar a una serie de preguntas que guían hacia un consumo responsable a partir de la práctica de hábitos sostenibles. En dicho juego se ponen en juego los distintos eslabones de la cadena productiva de carne de vacuna de la raza pirenaica (hábitat, ganaderos, transportistas, trabajadores del matadero, carnicerías y comercios y consumidores).

K. Sentido socioafectivo

El sentido socioafectivo está muy relacionado con la Competencia Personal, Social, y de Aprender a Aprender (CPSAA). El desarrollo de esta competencia implica, por una parte, plantear situaciones en las que el alumnado tenga la oportunidad de reflexionar sobre sí mismo, sus actitudes y sobre cómo se enfrenta al aprendizaje de las ciencias. Por otra parte, se debe atender también al desarrollo de las destrezas sociales, el trabajo en equipo y la creación de relaciones saludables, aspecto fundamental en el desarrollo profesional de una persona. Dentro de las matemáticas la resolución de problemas es un elemento central, en el que de forma natural el alumnado se va a encontrar situaciones en las que deba enfrentarse a un reto, hacer frente a la incertidumbre, gestionar su estado emocional ante las dificultades y



desarrollar actitudes de perseverancia y resiliencia. Para propiciar el trabajo efectivo en estos aspectos es necesario establecer un clima en el aula en el que se favorezcan el diálogo y la reflexión, se fomente la colaboración y el trabajo en equipo, y se valoren los errores y experiencias propias y de los demás como fuente de aprendizaje.

Otro elemento integral del sentido socioafectivo en las ciencias es promover la erradicación de ideas preconcebidas relacionadas con el género o el mito del talento innato. Por otra parte, hay que incluir oportunidades para que el alumnado conozca las contribuciones de las mujeres, así como de distintas culturas y minorías, a las matemáticas, a lo largo de la historia y en la actualidad.

<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> – Estrategias de reconocimiento de las emociones que intervienen en el aprendizaje y de desarrollo de la curiosidad, la iniciativa, la perseverancia y la resiliencia, así como del placer de aprender y comprender la ciencia. – Estrategias que aumenten la flexibilidad cognitiva y la apertura a cambios y que ayuden a transformar el error en oportunidad de aprendizaje. – Técnicas cooperativas que optimicen el trabajo en equipo, despliegue de conductas empáticas y estrategias para la gestión de conflictos. – Actitudes inclusivas como la igualdad efectiva de género, la corresponsabilidad, el respeto por las minorías y la valoración de la diversidad presente en el aula y en la sociedad como una riqueza cultural. – Estrategias de identificación y prevención de abusos, de agresiones, de situaciones de violencia o de vulneración de la integridad física, psíquica y emocional. 	<p>La resolución de un problema de carácter científico significa comprometerse con la solución de una tarea para la que no se conoce previamente el método de solución. Al abordar los problemas, los estudiantes o las estudiantes tienen que razonar científicamente, emplear sus conocimientos y en ocasiones adquirir nociones nuevas.</p> <p>La forma de concebir la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia a través de la resolución de problemas lleva aparejado el desarrollo de actitudes básicas para trabajos propios de la ciencia: perseverancia, flexibilidad, estrategias personales de autocorrección y de superación de bloqueos, confianza en las propias posibilidades, iniciativa personal, curiosidad y disposición positiva a la reflexión sobre las decisiones tomadas y a la crítica razonada, planteamiento de preguntas y búsqueda de la mejor respuesta, aplicando lo aprendido en otras situaciones y en distintos contextos, interés por la participación activa y responsable en el trabajo en pequeño y gran grupo.</p> <p>Para ello, no se trata, por tanto, de que los estudiantes o las estudiantes reciban instrucción directa sobre educación emocional, ni sobre los componentes de la dimensión afectiva en la ciencia (valores, creencias, actitudes y emociones) y sus diferencias, sino que en la práctica diaria de clase diseñada por el profesorado ponga en juego distintas estrategias facilitadoras del sentido socioafectivo como favorecer la construcción de los saberes, en lugar de presentarlos elaborados; permitir y favorecer el uso de estrategias personales en la resolución de problemas para conectar con conocimientos previos e intuiciones; plantear retos y problemas cuya resolución no es evidente en un primer momento y que su solución requiere perseverar; permitir la comunicación de los razonamientos matemáticos, sean correctas o no; favorecer representaciones propias en la resolución de problemas; revisar los pasos seguidos en la resolución de una tarea para plantearse si hay errores o si lo obtenido puede emplearse en otras situaciones; revisar las distintas resoluciones obtenidas, enfatizando en que no hay una única manera de resolver un problema; identificar en las tareas cuáles son los aspectos clave para su resolución y prever qué tipo de andamiaje ofrecer a los estudiantes o a las estudiantes en caso de bloqueo, etc.</p> <p>El trabajo en pequeños grupos heterogéneos, de tres o cuatro personas, a ser posible conformados de manera aleatoria, hace que el alumno o la alumna no se tenga que afrontar solo al problema que se plantea y se sienta más seguro al expresar sus ideas en condiciones de igualdad. No se trata de trabajar de forma cooperativa para elaborar un producto final que hay que entregar, ni de llevar a cabo roles específicos. Es cuestión de interactuar, de conversar entre iguales para discutir formas de abordar un problema, llegar a acuerdos. Cuando la cultura de aula incorpora de forma natural y cotidiana estas interacciones, las estrategias personales que pueda tener cada persona de forma espontánea se ven ampliadas y enriquecidas, al mismo tiempo que obliga a utilizar un lenguaje matemático y científico (en sentido amplio, atendiendo a sus diversos registros, desde el lenguaje oral hasta el simbólico-numérico, pasando por diagramas y esquemas) que permita comprender a los compañeros y a las compañeras.</p> <p>El profesorado debe asumir un papel fundamentalmente de guía que plantea preguntas abiertas al alumnado, preguntas ricas, que les ayuden a razonar, a cuestionar sus propias ideas y las de los demás y a buscar recursos en el aula que necesiten para resolver el problema.</p> <p>También es vital dejar tiempo para pensar y poder contestar sin anticiparse a la respuesta del alumnado. No es suficiente con lanzar la pregunta y acto seguido, a los pocos segundos, desvelar la respuesta.</p> <p>Otro aspecto a tener en cuenta por el profesorado es ser consciente del entorno individual y social de los estudiantes o de las estudiantes y usar ese conocimiento para conectar e integrar los contenidos a enseñar y los contextos de las tareas con los intereses reales de los estudiantes o de las estudiantes.</p>

III.2.2. Segundo curso

A. Destrezas científicas básicas	
<p>Las destrezas científicas son la base sobre las que se construye el conocimiento científico. En este curso deberían trabajarse algunos procedimientos científicos comunes a todos los campos de estudio como la observación, la formulación de hipótesis, la indagación, la experimentación, el uso de herramientas matemáticas sencillas o la extracción de conclusiones basadas en pruebas. Dichos procedimientos pueden abordarse de forma transversal al resto de saberes o a partir de una investigación científica en la que estén presentes los intereses del propio alumnado y a su vez esté contextualizada en una situación real del perfil profesional del ciclo formativo de grado básico.</p>	
<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> – Metodologías de la investigación científica: identificación y formulación de cuestiones, elaboración de hipótesis y comprobación mediante 	<p>En este segundo curso el alumnado ya ha comenzado a utilizar algunas leyes y teorías científicas para dar explicación a los principales fenómenos naturales del entorno y está familiarizado con algunos procedimientos básicos con los que se lleva a cabo una investigación científica. Así, en este curso pueden plantearse situaciones de aprendizaje en las que sea el propio alumnado el</p>



experimentación. Proyectos de investigación.

- Entornos y recursos de aprendizaje científico (como el laboratorio y los entornos virtuales): utilización adecuada que asegure la conservación de la salud propia y la comunitaria, la seguridad y el respeto al medio ambiente.
- Lenguaje científico: interpretación, producción y comunicación eficaz de información de carácter científico en el contexto escolar y profesional en diferentes formatos.
- Valoración de la ciencia y de la actividad desarrollada por las personas que se dedican a ella y reconocimiento de su contribución a los distintos ámbitos del saber humano y en el avance y la mejora de la sociedad.
- La medida y la expresión numérica de las magnitudes físicas: orden de magnitud, notación científica, indicadores de precisión de las mediciones y los resultados y relevancia de las unidades de medida.
- Estrategias de resolución de problemas.

que plantee una investigación científica que incluya la puesta en práctica de las destrezas científicas básicas. Estas situaciones de aprendizaje pueden partir de una situación cercana y real asociada al perfil profesional del ciclo formativo de grado básico, y gradualmente favorecer su aplicación a contextos relativamente desconocidos y que puedan resultar de interés para el alumnado (contextualizar-descontextualizar-recontextualizar) (Litwin, 2008). En este proceso de recontextualización deberían tener presencia los intereses del alumnado, de forma que dichas situaciones de aprendizaje, en la medida de lo posible, ayuden al estudiantado a conocer con mayor detalles áreas profesionales que más les atraen dentro del perfil profesional del ciclo formativo de grado básico.

Los recursos para generar el contexto pueden ser variados: la visualización de una fotografía o un vídeo en clase para plantear preguntas científicas (por ejemplo, la imagen de una central térmica); la lectura de una noticia de un medio de comunicación (por ejemplo, los riesgos de la sequía); la puesta en común de contenidos falsos o “fakes news” vistos en redes sociales sobre los que llevar a cabo una investigación (por ejemplo, los productos sin sustancias químicas son más seguros); o el uso de controversias científicas tanto del presente como de carácter histórico (por ejemplo, la utilización de la energía nuclear). En este curso, estos recursos deben facilitar la identificación de información científica en diferentes medios de forma crítica, fomentar el pensamiento crítico y racional en su interpretación e impulsar la producción de argumentos científicos sobre un criterio propio. La suma de estos factores supone un proceso clave para que, tras cursar esta materia, el alumnado cuente con los conocimientos, destrezas y actitudes básicas para saber desenvolverse en una sociedad abarrotada de fuentes de información que hay que saber afrontar de forma racional y crítica desde el punto de vista científico.

El desarrollo de las destrezas científicas básicas puede llevarse a cabo de forma transversal a partir de situaciones de aprendizaje que estén focalizadas en contenidos conceptuales concretos, que paulatinamente pueden incorporar nuevos conocimientos. Para generar estas situaciones se pueden utilizar herramientas similares a cursos previos, aunque se debería fomentar que sea el propio alumnado el que: plantee cuestiones sobre las que investigar sobre el contenido a tratar; proponga, diseñe y realice experimentos con una guía del profesorado; utilice entornos digitales como los laboratorios virtuales para justificar la resolución de actividades prácticas y/o experimentales.

También es posible diseñar investigaciones científicas estructuradas que incluyan saberes básicos de los distintos bloques, pero con el objetivo puesto en el desarrollo de las destrezas científicas. En este curso, el alumnado podría proponer la realización de una investigación estructurada en la que estén presentes sus intereses y las competencias profesionales del perfil profesional del ciclo formativo de grado básico. Ello facilitará que el alumnado pueda distinguir qué investigaciones pueden ser abordadas desde el enfoque de las ciencias experimentales. Su implementación debería consolidar algunas destrezas básicas trabajadas en esta materia en el curso anterior. Algunas de estas destrezas son: la observación; el planteamiento de hipótesis; la utilización de experimentos con material de laboratorio y en entornos virtuales; el uso de herramientas matemáticas esenciales como la tabulación y representación de datos; el uso del razonamiento lógico-matemático para la interpretación entre variables del problema; el uso de lenguaje científico o la toma de decisiones en una investigación en base a las pruebas obtenidas. Por otro lado, en este tipo de investigaciones el alumnado puede encontrarse con problemas cotidianos en una investigación de carácter científico (como podrían ser la pérdida de datos o un diseño experimental que lleve a datos erróneos). Estas situaciones no deberían ser tomadas como negativas dentro de la investigación, sino como una oportunidad para demostrar las destrezas científicas adquiridas para la toma de decisiones en su resolución, lo que a la vez permitirá al alumnado valorar las dificultades existentes en una investigación científica real.

Una metodología posible para desarrollar las destrezas científicas básicas es el Aprendizaje de las Ciencias Basado en Indagación. Esta metodología favorece el desarrollo de habilidades científicas, fomenta la motivación y satisfacción hacia el aprendizaje de las ciencias, mejora la adquisición de contenidos, y permite mejorar la imagen de la ciencia entre el alumnado (Aguilera et al., 2018). El papel del profesorado depende del grado de apertura o autonomía del alumnado en la toma de decisiones (Bevins y Price, 2016). En este curso, el alumnado debería ser capaz de afrontar una actividad guiada por el docente o la docente, en la que el alumnado pueda plantear las cuestiones que desea responder y diseñe una investigación que permita responderlas científicamente. El profesorado puede establecer distintas fases y subfases de investigación (Pedaste et al., 2015): Orientación– Conceptualización (preguntas e hipótesis) – Investigación (exploración, experimentación e interpretación de datos) – Conclusión – Discusión (comunicación y reflexión). Las herramientas de evaluación de la actividad pueden estar enfocadas a la utilización de rúbricas que analicen el desempeño del alumnado en las distintas destrezas científicas implicadas en la investigación (Ferrés-Gurat et al., 2014).

C. Sentido de la medida

Se debe trabajar el planteamiento de situaciones que permitan al alumnado ampliar sus experiencias de medición directa de áreas y volúmenes para profundizar su comprensión del área de figuras bidimensionales y del área y el volumen de objetos tridimensionales. Las fórmulas y procedimientos de las mediciones indirectas deben desarrollarse a través de la investigación, sin caer en el error de facilitar una larga lista de fórmulas a memorizar.



<ul style="list-style-type: none"> – Estrategias de estimación o cálculo de medidas indirectas de formas planas y tridimensionales y objetos de la vida cotidiana y profesional. – Perímetros, áreas y volúmenes: interpretación, obtención de fórmulas y aplicación en formas planas y tridimensionales. – Representación plana de objetos tridimensionales: visualización y utilización en la resolución de problemas. – Instrumentos de dibujo y herramientas digitales: utilización, realización de dibujos de objetos geométricos con medidas fijadas. 	<p>Para trabajar el sentido de la medida es preciso asegurarse de la competencia del alumnado en la diferenciación entre las distintas magnitudes a media. Para ello, se pueden llevar a cabo tareas de medida directa de las magnitudes observables. Es importante plantear situaciones en las que el estudiante o la estudiante tomen decisiones sobre el instrumento de medida y las unidades.</p> <p>En relación con la percepción del volumen, se puede plantear una secuencia como la propuesta por Moreno (1998, p.113): Comenzar con transformaciones de deshacer y recomponer, continuar con la equivalencia de capacidad de recipientes abiertos y volumen de cuerpos sólidos, seguir con transformaciones reales de vaciar para comparar contenidos y abordar transformaciones que conservan y no conservan el volumen. Se puede trabajar a través de la inmersión en un líquido, para ver que un volumen se mantiene invariante ante posibles deformaciones que conservan la cantidad de magnitud (paso del tiempo, orientación, temblor, entre otros), por ejemplo: sumergir un trozo de plastilina y luego deformarla para repetir el experimento. Se puede preguntar por la conservación de otras magnitudes como la masa, la superficie, entre otros.</p> <p>Asimismo, se pueden realizar actividades que den soporte al trabajo científico como hinchar un globo y calentarlo, observar las juntas de dilatación en construcciones, entre otros. Dichas ejemplificaciones pueden servir para enfocar los aprendizajes al perfil profesional del ciclo formativo de grado básico. El trabajo de la magnitud enfocado desde la investigación ofrece la oportunidad de plantear situaciones donde se trabaje el contenido de una manera transversal. Por otro lado, la estimación de una medida se concibe como un proceso de medida sin uso de herramientas y sin un referente físico. Por tanto, estimar una medida con cierto grado de exactitud exige la comprensión de los conocimientos matemáticos presentes en la medida de una cantidad de magnitud. Por tanto, previo a las tareas de estimación es el trabajo de situaciones en las que se realice prácticas de medida. Es claro que el trabajo de la estimación y las situaciones que se planteen deben estar ligadas a las magnitudes que se trabajan en el aula. Destacamos las actividades que se plantean en el trabajo de Albarracín (2017). sobre estimación de grandes cantidades, que dificulta el recuento exhaustivo o la medición directa, favoreciendo que el alumnado desarrolle estrategias alternativas. Los autores o las autoras sugieren que los problemas sean familiares al contexto del alumnado, proponiendo, preguntas como: ¿cuánta gente cabe en el patio?</p> <p>Las actividades de medición se pueden desarrollar a partir de situaciones de comparación (directa e indirecta), ordenación, medida (tanto cálculo como construcción) y estimación. En este curso se deben reforzar los contenidos relacionados con las longitudes, áreas y volúmenes de figuras planas y tridimensionales, así como el teorema de Pitágoras, Thales y la semejanza. Si existe falta de comprensión al respecto, es posible consultar las orientaciones para la enseñanza de los cursos de matemáticas de los cursos de enseñanza secundaria obligatoria previos, en los que se ejemplifican situaciones adecuadas para trabajar la medición en el aula, siendo la experimentación un aspecto importante a tratar.</p> <p>Finalmente, en este bloque destaca la posibilidad en la construcción de modelos del mundo real y el desarrollo de técnicas de resolución de problemas en los que interviene la medida. Asimismo, se deben plantear problemas que requieran reconocer o visualizar las características del espacio y la forma. Para ello, se puede manipular físicamente o mediante el uso de programas de geometría que permitan analizar las características del espacio, la forma y el cambio en el movimiento de las figuras, el razonamiento, argumentación al justificar las proposiciones planteadas. En estas tareas se espera que el alumnado proporcione razonamientos y conjeturas que puedan refutar de una manera exploratoria a través de herramientas como Geogebra, o con materiales manipulativos.</p>
---	--

D. Sentido espacial

Los elementos geométricos sujetos a estudio, incluyen ya elementos introductorios de la geometría analítica y de los movimientos geométricos como los giros, traslaciones y simetrías, de los que se estudian sus propiedades, así como las relaciones que existen entre ellos. Para comprenderlos mejor, el uso de materiales manipulativos y herramientas informáticas como los programas de geometría dinámica son determinantes.

<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> – Formas geométricas de dos y tres dimensiones: descripción y clasificación en función de sus propiedades o características. – Objetos geométricos: construcción con instrumentos de dibujo, con herramientas manipulativas y digitales (programas de geometría dinámica, realidad aumentada...). – Coordenadas cartesianas: localización y descripción de relaciones espaciales. 	<p>La relación entre objetos de dos y tres dimensiones tiene que apoyarse en el soporte físico. Hay modelos físicos de cuerpos huecos, transparentes y rellenables. Es relevante el trabajo de los desarrollos planos de cuerpos redondos. En este sentido, el desarrollo plano de un cilindro no tiene que ser un rectángulo necesariamente, puede ser un paralelogramo (desarrollo plano del papel higiénico). Este trabajo manipulativo permite al alumnado revisar posibles concepciones erróneas como representar la cara lateral de un cono como un triángulo.</p> <p>Para trabajar en el aula deben utilizarse ejemplos cotidianos en los que la geometría esté presente.</p>

E. Sentido algebraico

En la misma línea que en los primeros cursos de la educación secundaria obligatoria, el aprendizaje del álgebra debe continuar con la familiarización con las mecánicas de cálculo algebraico desde un punto de vista de resolución de problemas, la generalización de patrones y las situaciones funcionales.



<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none">– Variable: comprensión y expresión de relaciones sencillas mediante lenguaje algebraico. Equivalencia entre expresiones algebraicas de primer y segundo grado.– Ecuaciones lineales y cuadráticas: resolución algebraica y gráfica en contextos de resolución de problemas e interpretación de las soluciones.– Relaciones lineales, cuadráticas y de proporcionalidad inversa: interpretación en situaciones contextualizadas descritas mediante un enunciado, tabla, gráfica o expresión analítica.– Herramientas tecnológicas: utilización en la resolución de problemas.– Estrategias para la interpretación y modificación de algoritmos. Formulación de problemas susceptibles de ser analizados utilizando programas y otras herramientas.	<p>En este curso se deben seguir desarrollando los conocimientos asociados a los patrones y la comprensión de las variables. De la misma forma se trabajan las ecuaciones de primer grado en sus distintas formas. De esta forma, este curso debe servir para introducir las ecuaciones de segundo grado y el estudio de los sistemas de ecuaciones lineales.</p> <p>En la resolución de sistema de ecuaciones, no es necesario introducir métodos de resolución muy estructurados, sino que la importancia recae en manipular las ecuaciones para conseguir que tengan una sola incógnita para completar su resolución. Tiene especial interés la resolución gráfica de los sistemas a partir de herramientas tecnológicas o a mano. Esta resolución gráfica permite dar una interpretación a la solución del sistema, a la vez que se consolida la relación entre la expresión algebraica y la gráfica.</p> <p>El trabajo con las expresiones de segundo grado ha sido introducido en el curso anterior, aunque en este curso debe utilizarse de forma que puedan ser aplicadas a la resolución de problemas. En este sentido, la resolución de ecuaciones de 2º grado, las ecuaciones incompletas sin término lineal pueden comenzar a resolverse tan pronto como el alumnado esté familiarizado con la raíz cuadrada. Antes de introducir procedimientos más formales para la resolución de ecuaciones de segundo grado puede plantearse la resolución por tanteo, con la ayuda de la calculadora o una hoja de cálculo. Con este tipo de trabajo el alumnado percibe la solución como un número que satisface la ecuación. Además, nos permite introducir, por una parte, un método de resolución que en principio es válido para cualquier tipo de ecuación, y por otra parte da lugar a la necesidad de otros métodos de resolución y estudio de las ecuaciones: por tanteo es difícil establecer si hay más de una solución y también resulta complicado obtener soluciones exactas.</p> <p>El estudio de las relaciones y las funciones está ligado al estudio de los modelos fundamentales. En este curso podemos consolidar el trabajo en funciones lineales y afines, y comenzar el estudio de las funciones cuadráticas. En este curso se ha propuesto introducir los conceptos de pendiente y ordenada en el origen, relacionando la ecuación explícita de la recta $y = mx + n$ con su representación gráfica. En este curso pueden explorarse las relaciones de paralelismo y perpendicularidad entre dos rectas. El uso de software como Geogebra puede resultar de gran utilidad para explorar estas ideas. La relación entre las pendientes de dos rectas perpendiculares puede introducirse a través del trabajo con coordenadas, dibujando cuadrados “inclinados”.</p>

G. La materia y sus cambios

Se trabajan los conocimientos básicos sobre la constitución interna de la materia. En este curso se abordan los conocimientos vinculados a las reacciones químicas, su interpretación macroscópica y las múltiples aplicaciones de estas en los perfiles profesionales de los ciclos formativos de grado básico.

<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none">– Nomenclatura de sustancias químicas de mayor relevancia o relacionadas con la familia profesional correspondiente, según las normas de la IUPAC.– Ecuaciones químicas sencillas: interpretación cualitativa y cuantitativa. Cálculos estequiométricos sencillos e interpretación de los factores que las afectan. Relevancia en el mundo cotidiano y profesional.	<p>En este bloque el alumnado ya conoce la existencia de los átomos y su organización en la tabla periódica. No se requiere aprender memorísticamente la tabla periódica, pero sí saber usarla en la formulación de compuestos químicos sencillos, ampliando los desarrollados en el curso anterior (por ejemplo, incluyendo alguno de los compuestos terciarios más utilizados).</p> <p>A su vez, este bloque debe reforzar la diferenciación entre cambio físico y químico, desarrollando en mayor medida los cambios químicos. Para ello, se puede comprobar la ley de conservación de la masa transmitiendo al alumnado la importancia de medir las masas de todas las sustancias y los materiales usados en la práctica antes y después de acabar la reacción.</p> <p>Posteriormente a la realización de la práctica es necesario que el alumnado saque conclusiones ante preguntas del tipo de “qué hubiera pasado si hubiésemos tenido más reactivo”, de forma que llegue a entender mejor la ley de las proporciones definidas.</p> <p>Por otra parte, se puede investigar sobre los aspectos energéticos y los diversos factores que pueden afectar al desarrollo de esta reacción química midiendo la temperatura antes y después de la reacción.</p> <p>Finalmente, se debería favorecer la puesta en práctica de experiencias sencillas que permitan interpretar las reacciones químicas que pueden ser complementadas con el uso de laboratorios virtuales como los desarrollados por la Universidad de Colorado a través de su proyecto PhET (https://phet.colorado.edu/es/).</p>

H. Las interacciones y la energía

Se describen cuáles son los efectos principales de las interacciones fundamentales de la naturaleza y el estudio básico de las principales fuerzas del mundo natural, así como sus aplicaciones prácticas en campos tales como la automoción, el deporte, la ingeniería, la arquitectura o el diseño. Por otro lado, respecto al estudio de la energía, el alumnado profundiza en los conocimientos que ha adquirido en los cursos previos, como las fuentes de energía y sus usos prácticos, o los conceptos básicos acerca de las formas de energía. Adquiere, además, en esta etapa las destrezas y las actitudes que están relacionadas con el desarrollo social y económico del mundo real y sus implicaciones medioambientales.

<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none">– Movimiento de los cuerpos: descripción y uso de las magnitudes cinemáticas adecuadas a cada caso.– Relación de las fuerzas con los cambios que producen sobre los sistemas y aplicación a la resolución de problemas de la vida cotidiana y	<p>Interacción: En este curso, el bloque de la interacción se plantea como una introducción al estudio de las fuerzas y de sus efectos vinculado a la experiencia del alumnado. Se propone partir de la identificación de situaciones cotidianas en las que se pongan de manifiesto las características de un estado de reposo o de movimiento. Por ejemplo, pueden surgir situaciones relacionadas con los medios de transporte, con la actividad física, o con la caída o el lanzamiento de objetos. A partir de estas situaciones se pueden ir introduciendo los conceptos básicos necesarios para la aplicación de los modelos de Movimiento Rectilíneo y Uniforme y Movimiento Rectilíneo</p>



<p>profesional relacionados con las fuerzas presentes en la naturaleza.</p> <ul style="list-style-type: none"> – La energía: análisis y formulación de hipótesis, propiedades, transferencia y manifestaciones de la energía, relacionando la obtención y consumo de la energía con las repercusiones medioambientales que produce. – La electricidad: corriente eléctrica en circuitos simples. Obtención experimental de magnitudes y relación entre ellas. Medidas de seguridad y prevención. 	<p>Uniformemente Acelerado. A través de la resolución de problemas ligados a las situaciones propuestas, se mostrará cómo la aplicación de estos modelos permite realizar predicciones sobre el movimiento: cuánto tiempo tardará un vehículo en recorrer una determinada distancia, entre otros. Es importante en esta fase inicial potenciar el razonamiento frente a la mera aplicación mecánica de fórmulas, así como hacer explícita la forma en la que se ponen en práctica las destrezas científicas básicas (identificación de problemas, elaboración de hipótesis, utilización rigurosa de herramientas matemáticas, uso correcto de unidades, entre otros). La pregunta sobre qué es lo que provoca que un objeto pase de un estado de reposo o de movimiento a otro, servirá para introducir la idea de fuerza, siendo importante que el alumnado identifique las distintas fuerzas que actúan sobre un objeto y comprenda que el desequilibrio entre ellas genera diferentes cambios, no solamente en el estado de movimiento.</p> <p>Energía: Enlazando con el bloque de interacción y partiendo de las situaciones planteadas en él, se recomienda introducir el concepto de energía como magnitud fundamental de los sistemas. Analizar estas situaciones desde el punto de vista energético permitirá abordar las distintas formas en las que se manifiesta y las transformaciones entre ellas, llegando al Principio de Conservación. En este punto, son útiles las simulaciones que permiten experimentar en situaciones controladas. El alumnado es consciente de la importancia del “ahorro de energía” que se aborda en toda la trayectoria académica y aparece constantemente en su vida a través de mensajes en los medios de comunicación y en los hogares. Por ello es posible que se presente un conflicto entre el Principio de Conservación y esta necesidad de ahorro. Una breve investigación en equipo sobre las distintas fuentes de energía, las transformaciones que sufre antes de que la podamos utilizar, ayudará a entender esta aparente paradoja, así como a crear conciencia sobre la necesidad de utilizarla de forma sostenible. En este sentido, se podrá abordar la evolución en las fuentes de energía más representativas, en modelos basados en los combustibles fósiles, hacia fuentes renovables, con especial énfasis en la eólica y la solar. Aquí, puede resultar de interés realizar una salida fuera del centro escolar en el que se visite uno de los numerosos parques energéticos de Aragón, mejorando la contextualización de los aprendizajes y fomentando el desarrollo energético sostenible en nuestra comunidad.</p> <p>Electricidad: Finalmente este bloque sirve para realizar una aproximación a la naturaleza eléctrica de la materia y a su aplicación directa en el desarrollo de circuitos eléctricos. Para ello, el alumnado debería calcular tanto empíricamente como experimentalmente las magnitudes de intensidad, resistencia y voltaje en circuitos sencillos que el propio alumnado puede construir.</p>
--	---

K. Sentido socioafectivo

El sentido socioafectivo está muy relacionado con la Competencia Personal, Social, y de Aprender a Aprender (CPSAA). El desarrollo de esta competencia implica, por una parte, plantear situaciones en las que el alumnado tenga la oportunidad de reflexionar sobre sí mismo, sus actitudes y sobre cómo se enfrenta al aprendizaje de las ciencias. Por otra parte, se debe atender también al desarrollo de las destrezas sociales, el trabajo en equipo y la creación de relaciones saludables, aspecto fundamental en el desarrollo profesional de una persona. Dentro de las matemáticas la resolución de problemas es un elemento central, en el que de forma natural el alumnado se va a encontrar situaciones en las que deba enfrentarse a un reto, hacer frente a la incertidumbre, gestionar su estado emocional ante las dificultades y desarrollar actitudes de perseverancia y resiliencia. Para propiciar el trabajo efectivo en estos aspectos es necesario establecer un clima en el aula en el que se favorezcan el diálogo y la reflexión, se fomente la colaboración y el trabajo en equipo, y se valoren los errores y experiencias propias y de los demás como fuente de aprendizaje.

Otro elemento integral del sentido socioafectivo en las ciencias es promover la erradicación de ideas preconcebidas relacionadas con el género o el mito del talento innato. Por otra parte, hay que incluir oportunidades para que el alumnado conozca las contribuciones de las mujeres, así como de distintas culturas y minorías, a las matemáticas, a lo largo de la historia y en la actualidad.

<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> – Estrategias de reconocimiento de las emociones que intervienen en el aprendizaje y desarrollo de la curiosidad, la iniciativa, la perseverancia y la resiliencia, así como del placer de aprender y comprender la ciencia. – Estrategias que aumenten la flexibilidad cognitiva y la apertura a cambios y que ayuden a transformar el error en oportunidad de aprendizaje. – Técnicas cooperativas que optimicen el trabajo en equipo, despliegue de conductas empáticas y estrategias para la gestión de conflictos. – Actitudes inclusivas como la igualdad efectiva de género, la corresponsabilidad, el respeto por las minorías y la valoración de la diversidad presente en el aula y en la sociedad como una riqueza cultural. – Estrategias de identificación y prevención de abusos, de agresiones, de 	<p>La resolución de un problema de carácter científico significa comprometerse con la solución de una tarea para la que no se conoce previamente el método de solución. Al abordar los problemas, los estudiantes o las estudiantes tienen que razonar científicamente, emplear sus conocimientos y en ocasiones adquirir nociones nuevas.</p> <p>La forma de concebir la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia a través de la resolución de problemas lleva aparejado el desarrollo de actitudes básicas para trabajos propios de la ciencia: perseverancia, flexibilidad, estrategias personales de autocorrección y de superación de bloqueos, confianza en las propias posibilidades, iniciativa personal, curiosidad y disposición positiva a la reflexión sobre las decisiones tomadas y a la crítica razonada, planteamiento de preguntas y búsqueda de la mejor respuesta, aplicando lo aprendido en otras situaciones y en distintos contextos, interés por la participación activa y responsable en el trabajo en pequeño y gran grupo.</p> <p>Para ello, no se trata, por tanto, de que los estudiantes o las estudiantes reciban instrucción directa sobre educación emocional, ni sobre los componentes de la dimensión afectiva en la ciencia (valores, creencias, actitudes y emociones) y sus diferencias, sino que en la práctica diaria de clase diseñada por el profesorado ponga en juego distintas estrategias facilitadoras del sentido socioafectivo como favorecer la construcción de los saberes, en lugar de presentarlos elaborados; permitir y favorecer el uso de estrategias personales en la resolución de problemas para conectar con conocimientos previos e intuiciones; plantear retos y problemas cuya resolución no es evidente en un primer momento y que su solución requiere perseverar; permitir la comunicación de los razonamientos matemáticos, sean correctos o no; favorecer representaciones propias en la resolución de problemas; revisar los pasos seguidos en la resolución de una tarea para</p>



<p>situaciones de violencia o de vulneración de la integridad física, psíquica y emocional.</p>	<p>plantearse si hay errores o si lo obtenido puede emplearse en otras situaciones; revisar las distintas resoluciones obtenidas, enfatizando en que no hay una única manera de resolver un problema; identificar en las tareas cuáles son los aspectos clave para su resolución y prever qué tipo de andamiaje ofrecer a los estudiantes o a las estudiantes en caso de bloqueo, etc.</p> <p>El trabajo en pequeños grupos heterogéneos, de tres o cuatro personas, a ser posible conformados de manera aleatoria, hace que el alumno o la alumna no se tenga que afrontar solo al problema que se plantea y se sienta más seguro al expresar sus ideas en condiciones de igualdad. No se trata de trabajar de forma cooperativa para elaborar un producto final que hay de entregar, ni de llevar a cabo roles específicos. Es cuestión de interactuar, de conversar entre iguales para discutir formas de abordar un problema, llegar a acuerdos. Cuando la cultura de aula incorpora de forma natural y cotidiana estas interacciones, las estrategias personales que pueda tener cada persona de forma espontánea se ven ampliadas y enriquecidas, al mismo tiempo que obliga a utilizar un lenguaje matemático y científico (en sentido amplio, atendiendo a sus diversos registros, desde el lenguaje oral hasta el simbólico-numérico, pasando por diagramas y esquemas) que permita comprender a los compañeros y a las compañeras.</p> <p>El profesorado debe asumir un papel fundamentalmente de guía que plantea preguntas abiertas al alumnado, preguntas ricas, que les ayuden a razonar, a cuestionar sus propias ideas y las de los demás y a buscar recursos en el aula que necesiten para resolver el problema.</p> <p>También es vital dejar tiempo para pensar y poder contestar sin anticiparse a la respuesta del alumnado. No es suficiente con lanzar la pregunta y acto seguido, a los pocos segundos, desvelar la respuesta.</p> <p>Otro aspecto a tener en cuenta por el profesorado es ser consciente del entorno individual y social de los estudiantes o de las estudiantes y usar ese conocimiento para conectar e integrar los contenidos a enseñar y los contextos de las tareas con los intereses reales de los estudiantes o de las estudiantes.</p>
---	---

IV. Orientaciones didácticas y metodológicas

IV.1. Sugerencias didácticas y metodológicas

El alumnado que cursa la Formación Profesional Básica, dispone de un bagaje de conocimientos previos con respecto a la educación científico-matemática. Al igual que en educación Secundaria, Primaria e Infantil, se detectan ideas alternativas, que resultan persistentes en muchos casos, al intentar dar respuesta o interpretar fenómenos de forma diferente a la explicación científica. Estas ideas pueden surgir en etapas previas (a partir de los libros de texto, o de las explicaciones del docente o de la docente) o ser consecuencia de experiencias personales de cada estudiante (Ejarque, Bravo y Mazas, 2018). La consideración de estas ideas es necesaria al diseñar una secuencia de aprendizaje concreta, ya que de ello depende que el alumnado reafirme dichas ideas o las puedan sustituir por las ideas científicas. Esto requiere que el docente o la docente diseñen actividades en las que los alumnos y las alumnas puedan construir su propio modelo mental sobre aspectos científicos, que progresivamente se irán haciendo más complejos, de manera que los saberes básicos que se van incorporando en cada curso de este ámbito se vayan aproximando gradualmente a modelos científicos más completos. Según Fernández González, Moreno Jiménez y González González (2003) una de las bases del éxito de los procesos de enseñanza y aprendizaje en ciencias radica en relacionar aquellos conceptos y contenidos que les resultan más abstractos con aspectos de la realidad concreta y cotidiana. Al mismo tiempo, dicha relación debe servir para poder realizar una primera aproximación entre el conocimiento científico y el perfil profesional del ciclo formativo de grado de grado básico que el alumnado esté cursando. Esto puede ser una manera de captar el interés de un alumnado cuyo interés académico está vinculado al desarrollo profesional.

Para ello, es necesario diseñar secuencias de actividades didácticas donde pueda ser el propio alumnado el que busque la construcción de explicaciones científicas a fenómenos a partir de procedimientos que contrasten los hechos con los modelos realizados, utilizando herramientas propias del trabajo científico (Roca, Márquez y Sanmartí, 2013) como son las prácticas científicas. Estas se podrían definir como aquellas prácticas utilizadas por los científicos o las científicas para establecer, extender y refinar su conocimiento (NRC, 2012), e implican el desarrollo de destrezas u operaciones científicas. Por ejemplo, a través de la identificación de preguntas y conceptos, del diseño e implementación de investigaciones científicas, del reconocimiento y análisis de explicaciones y modelos alternativos, o de la comunicación y defensa de un argumento científico, es decir, hablamos de indagación, modelización y argumentación (Mosquera Bargiela, Puig y Blanco Anaya, 2018).

Dichas prácticas científicas pueden tener una implicación directa en el desarrollo profesional del alumnado en los distintos perfiles profesionales de los ciclos formativos de grado básico y por ello, resulta pertinente que el profesorado tenga la libertad de enfocar el desarrollo de los bloques de conocimientos de este ámbito al desarrollo



de las competencias específicas propias del perfil profesional del ciclo formativo de grado básico, de manera que la actividad docente tenga un enfoque globalizador que permita integrar los conocimientos de los distintos módulos profesionales y ámbitos. En esta línea, a la hora de desarrollar los conocimientos y poner en práctica los distintos procedimientos citados, es recomendable que el profesorado pueda hacer uso de materiales cotidianos con los que el alumnado sepa interactuar, por ejemplo, llevando materiales al aula, usando lupas de mano, termómetros, juegos y elementos de construcción, plastilina para modelar, entre otros. No obstante, siempre que sea posible, es preferible visitar el laboratorio o aquellas aulas específicas del ciclo formativo de grado básico que permitan realizar experiencias en las que acercar los fenómenos naturales y tecnológicos estudiados al aula.

Finalmente, a la hora de desarrollar el ámbito en ambos cursos es importante tener presentes las siguientes consideraciones:

- Los conocimientos estarán relacionados con las realizaciones de la o las cualificaciones profesionales vinculadas a los módulos profesionales específicos, para permitir con ello una interrelación de conocimientos.
- Los conocimientos del ámbito se adaptarán y concretarán en la programación didáctica de principio de curso, al nivel de conocimientos con los que parte el alumnado.
- Se procurará que los aprendizajes tengan validez y aplicación a situaciones concretas de la vida real exterior.
- Se dará prioridad a los aprendizajes comprensivos sobre los memorizados de forma mecánica. No obstante, este principio no supone prescindir de la memoria como principio metodológico, indispensable para la retención de determinados aprendizajes.
- La adquisición de conocimientos permitirá al alumnado el desarrollo de habilidades y estrategias de aprendizaje que permitan la adquisición de otros conocimientos.
- Se fomentará la relación entre alumnado y profesorado/alumnado, utilizando el diálogo y la discusión para observar la diversidad de opiniones, aprendiendo a elaborar las suyas propias razonadas, así como a escuchar, comprender y aceptar las ajenas.

IV.2. Evaluación de aprendizajes

Enseñar, aprender y evaluar son tres procesos inseparables cuando el objetivo es que la evaluación sea útil tanto para el profesorado como para el alumnado. Al primero le sirve para comprobar la eficacia de su método, y al segundo le permite conocer la evolución de su propio aprendizaje y le ayuda a identificar las mejores estrategias para aprender. Según Geli (2000) la evaluación queda caracterizada por cuatro factores: 1) Está *integrada en el proceso* de enseñanza-aprendizaje y contribuye a mejorarlo. No se reduce a un diagnóstico y sólo completa su sentido cuando se concreta en propuestas que mejoran la práctica educativa. 2) Es *continua*. La información que proporciona la evaluación se obtiene del seguimiento de todas las actividades de aprendizaje, y no solo de determinadas actividades específicas de evaluación. 3) Es *global*. No se trata solo de evaluar los conocimientos, evolución y actitudes del alumnado, sino que abarca todos los factores que inciden en el proceso de enseñanza-aprendizaje (actividades, metodología, criterios de valoración, entre otros.) 4) Es *individual*. Se realiza sobre la base del desarrollo de cada persona en particular.

Aprender implica identificar obstáculos y regularlos, es decir, evaluar. Por eso, la evaluación tiene la función de motor del aprendizaje ya que sin evaluar-regular la coherencia entre los hechos y las representaciones y la propia expresión de las ideas, no habrá progreso en el aprendizaje del alumnado ni acción efectiva del profesorado (Sanmartí, 2007).

En relación con las finalidades relacionadas con el seguimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, se distinguen cuatro acepciones de evaluación (diagnóstica, formativa, sumativa y formadora) que proporcionan información en distintos momentos de la actuación docente (Geli, 2000; Pujol, 2003). Se encuentran estrechamente relacionadas y no se conciben aisladas unas de otras. Las informaciones que aportan son complementarias y cubren las distintas funciones de la evaluación:

- De *seguimiento* del proceso de enseñanza-aprendizaje. La evaluación cumple distintas funciones en los distintos momentos de este proceso. Por un lado, informar al profesorado acerca de la situación inicial del alumnado (*evaluación inicial o diagnóstica*) y de la evolución en su aprendizaje a lo largo de todo el proceso (*evaluación formativa*). Esta información es imprescindible para la planificación y (re)orientación del proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, la *evaluación sumativa* facilita información sobre los resultados finales del proceso de enseñanza-aprendizaje. Y, por último, también regula el proceso de aprendizaje del alumnado.



La evaluación formativa permite al profesorado regular sobre la marcha el proceso de enseñanza/aprendizaje. Dando un paso más, en las estrategias en las que el propio alumnado desarrolla su aprendizaje de forma progresivamente autónoma (modelos didácticos de autorregulación del aprendizaje) la evaluación es una pieza clave para la construcción del conocimiento. Se habla en estos casos de *evaluación formadora*, y adquieren importancia la *autoevaluación* y la *coevaluación*.

- De *control* de la calidad de todos los elementos del proyecto educativo. Son objetos de evaluación los siguientes aspectos: a) El proceso de enseñanza con todos sus componentes: contenidos, planificación, desarrollo docente, resultados, actuación del profesorado, características del alumnado, entre otros; b) el proceso de aprendizaje: interacción social, estilos de aprendizaje, ideas previas, actitudes, percepción de la Ciencia, entre otros; c) el contexto: contexto social del centro, ambiente de aprendizaje, infraestructuras, recursos materiales y humanos, implicación y colaboración de instituciones externas, entre otros.
- De *promoción* del alumnado en el sistema educativo. Se trata de calificar y acreditar los conocimientos del alumnado en relación con su situación en el currículo escolar. Con frecuencia es el único elemento de referencia para la familia y para la sociedad acerca del progreso del alumnado en su aprendizaje escolar.

¿Qué, cuándo y cómo evaluar?

El momento de evaluar dependerá del tipo de evaluación (Sanmartí, 2002, 2007). En la evaluación inicial, se realizará antes de comenzar el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que su objetivo fundamental es analizar la situación de cada alumno o de cada alumna para tomar conciencia (profesorado y alumnado) de los puntos de partida, y así poder adaptar el proyecto educativo a las necesidades detectadas. En la evaluación *a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje*, se habrán de fomentar los procesos de autorregulación. Para ello, si pretendemos que aparte de formativa sea también formadora, nos debemos centrar en evaluar si el alumnado comparte los motivos y objetivos de las actividades propuestas, si las afrontan adecuadamente, y si comparten los criterios de valoración. Lo importante es que el propio alumno o la propia alumna sean capaces de detectar sus dificultades, comprenderlas y autorregularlas. Finalmente, *después del proceso de enseñanza-aprendizaje* se ha de evaluar el nivel de los aprendizajes adquiridos. Una de las funciones de la evaluación sumativa es la de asegurar que las características del alumnado responden a las exigencias del sistema educativo y social, pero también ha de contribuir a su formación (permitiéndole conocer los puntos fuertes y débiles de su aprendizaje) y a la regulación de las secuencias de enseñanza-aprendizaje (identificando los aspectos de las mismas susceptibles de mejora). Para tratar de evitar una sobresaturación de tareas por parte del profesorado y del alumnado lo que, unido a la habitual escasez de tiempo disponible para su valoración, viene a provocar periodos de tensión y ansiedad en ambos colectivos, y entre ellos, la *evaluación final* se puede fragmentar en varios momentos del curso, con carácter acumulativo y complejidad creciente. De este modo, además, se puede atender mejor la función formativo-reguladora.

¿Quién debe evaluar?

Se debe implicar al alumnado en el proceso de evaluación, enseñándoles a autoevaluarse y autorregularse (detectando sus dificultades, comprendiendo por qué las tienen, y tomando decisiones para superarlas). En otras palabras, la evaluación del profesorado debería facilitar, fundamentalmente, que cada alumno o cada alumna sea capaz de autorregularse autónomamente. En consecuencia, la evaluación-regulación continua de los aprendizajes se sustenta en tres pilares: la autoevaluación (autorregulación), la coevaluación (regulación mutua) y la evaluación del profesorado (Sanmartí, 2002).

La capacidad de autorregularse en un proceso de aprendizaje pasa por percibir y representar adecuadamente los objetivos de aprendizaje, las operaciones necesarias para realizar la actividad y los criterios de evaluación (Sanmartí, 2007).

La coregulación es una de las estrategias que más ayudan a la autorregulación ya que muchas de nuestras dificultades las detectamos al comparar formas de pensar y de hacer distintas. También al reconocer errores en los otros, se llega a percibir los propios como algo normal y se preserva mejor la autoestima (Sanmartí, 2007).

Se tiene que evaluar la aplicación de los conocimientos adquiridos por el alumnado en situaciones cotidianas. Las competencias se asocian con la movilidad de los conocimientos y recursos psicosociales en contextos determinados, y con la aplicación de los saberes adquiridos para conseguir un desarrollo pleno, tanto a nivel personal como social y



profesional. Se debería poder demostrar que el alumnado es capaz de aplicar saberes en la toma de decisiones para actuar y que saben argumentar por qué las toman.

En resumen, para evaluar:

- Las tareas de evaluación deben ser contextualizadas, es decir, referirse a problemas o situaciones reales.
- Estos problemas deben ser complejos, y el alumnado debería interrelacionar conocimientos distintos y poner en acción habilidades diversas para plantear posibles soluciones (pensamiento sistémico).
- Estos problemas deberían ser diferentes de los trabajados en el transcurso del proceso de enseñanza. Interesa reconocer si el alumnado es capaz de transferir aprendizajes.
- Las tareas planteadas deberían ser acordes con los aprendizajes realizados. El alumnado debe poder anticipar e incluso conocer los criterios de evaluación.
- La propia evaluación debería ser ocasión para aprender tanto a reconocer qué se ha aprendido o se puede mejorar, como los propios límites. Por tanto, es importante que la comunicación de los resultados vaya acompañada de un proceso que ayude a la autorreflexión o *feedback* sobre las posibles causas de dichos límites.
- No tiene sentido proponer una evaluación calificadora cuando se prevé que los aprendizajes aún no están preparados para tener éxito.

V. Referencias

- Aguilera, D., Martín-Páez, T., Valdivia-Rodríguez, V., Ruiz-Delgado, Á., Williams-Pinto, L., Vílchez-González, J. M. y Perales-Palacios, F. J. (2018). La enseñanza de las ciencias basada en indagación. Una revisión sistemática de la producción española. *Revista de Educación*, 381, 259-274.
- Albarracín, L. (2017). Los problemas de Fermi como actividades para introducir la modelización: qué sabemos y qué más deberíamos saber. *Modelling in Science Education and Learning*, 10(2), 117-136.
- Alina, C. (2005). *Geometry conidian*. Madrid: Robes.
- Batanero, C., Díaz, C., Contreras, J. M., & Roa, R. (2013). El sentido estadístico y su desarrollo. *Números. Revista de didáctica de las Matemáticas*, 83, 7-18.
- Batanero, C. y Díaz, C. (2011). *Estadística con proyectos*. Granada: Universidad de Granada.
- Batanero, C., Bogue, N., Gea, M. M., y Roa, R. (2019). El muestreo: una idea estocástica fundamental. *Suma*, 90, 41-47.
- Bevin's, S. y Price, G. (2016). Reconceptualising inquiry in science education. *International Journal of Sáciense Educación*, 38(1), 17-29.
- Caamaño, A. (2018). Enseñar química en contexto: Un recorrido por los proyectos de química en contexto desde la década de los 80 hasta la actualidad. *Educación química*, 29(1), 21-54.
- Couso, D. (2020). Aprender ciencia escolar implica construir modelos cada vez más sofisticados de los fenómenos del mundo. En D. Couso, M.R. Jiménez-Liso, C. Refojo y J.A. Sacristán (coords), *Enseñando ciencia con ciencia* (pp. 64-74). FECYT y Fundación Lilly. Madrid: Penguin Random House.
- Ejarque, A., Bravo, B. y Mazas, B. (2018). Diseño e implementación de una actividad de modelización para promover el cambio conceptual en alumnado de secundaria: ¿por qué la corteza es tan gruesa y los volcanes tan profundos? *RIDHyC*, 3, 9-32.
- Fernández González, J., Moreno Jiménez, T., y González González, B. M. (2003). Las analogías como recurso didáctico en la enseñanza de las ciencias. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 35, 82-89.
- Ferrés-Gurt, C., Marbà-Tallada, A. y Sanmartí, N. (2014). Trabajos de indagación de los alumnos: Instrumentos de evaluación e identificación de dificultades. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(1), 22-37.



- Gascón Pérez, J. (2002). Geometría sintética en la ESO y analítica en el Bachillerato: ¿dos mundos completamente separados?. *Suma*, 39, 13-25.
- Geli, A.M. (2000). La evaluación de los procesos y de los resultados en la enseñanza de las ciencias. En F.J. Perales y P. Cañal (Eds.), *Didáctica de las ciencias experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*, 187-205. Alcoy: Marfil.
- Jiménez-Aleixandre. M.P. (2010). Competencias en argumentación y uso de pruebas: 10 ideas clave. Barcelona: Graó.
- Litwin, E. (2008). *El oficio de enseñar. Condiciones y contextos*. Buenos Aires: Paidós
- Mazas y Cascarosa (Coords.) (2020). Muuuuuuu. Manual para el aprendizaje sistémico sobre las vacas autóctonas del Pirineo. Zaragoza: Servicio de publicaciones de la Universidad de Zaragoza. Dentro del proyecto DietaPyr. Recuperado de: <http://iuca.unizar.es/noticia/el-proyecto-europeo-dietapyr2-crea-recursos-para-poner-en-valor-el-ganado-vacuno-de-razas-autoctonas-del-pirineo/>
- Moreno Carretero, M. F. (1998). *Didáctica de la matemática en la Educación Secundaria*. Almería. Universidad de Almería, Servicio de Publicaciones.
- Mosquera Bargiela, I.M., Puig, B., y Blanco Anaya, P. (2018). Las prácticas científicas en infantil. Una aproximación al análisis del currículum y planes de formación del profesorado de Galicia. *Enseñanza de las ciencias*, 36(1), 7-23.
- NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. NCTM.
- National Research Council (NRC). (2012). *A framework for K12 Science Education: practices, crosscutting concepts and core ideas*. Washington DC: National Academy Press.
- Pujol, R.M. (2003). *Didáctica de las ciencias en Educación Primaria*. Madrid: Síntesis Educación.
- Roca, M., Márquez, C. y Sanmartí, N. (2013). Las preguntas de los alumnos: una propuesta de análisis. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(1), 95–114.
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C. y Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47-61.
- Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de la Ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Barcelona: Síntesis educación.
- Sanmartí, N. (2007). *10 ideas clave. Evaluar para aprender*. Barcelona: Graó.