



LABORATORIO DE CIENCIAS

Los cambios experimentados por nuestra sociedad en las últimas décadas, en gran medida han sido provocados por los avances científicos. Comprender el mundo actual sin la ciencia no es posible.

Los trabajos prácticos de laboratorio se consideran impulsores de la metodología e investigación científica, por tanto, son imprescindibles en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias.

La materia Laboratorio de Ciencias pretende contribuir a la formación científica básica del alumnado a través de un trabajo cooperativo interdisciplinar que permita realizar conexiones con la realidad cotidiana, desarrollar la capacidad de análisis crítico y razonado, adquirir valores propios del trabajo científico y potenciar la creación de vocaciones científicas.

En esta materia se pondrán en práctica muchos de los conocimientos adquiridos en las materias Física y Química y Biología y Geología de cursos anteriores de la etapa.

Contribución de la materia al logro de los objetivos de etapa.

La materia Laboratorio de Ciencias permite desarrollar en el alumnado las capacidades necesarias para alcanzar todos y cada uno de los objetivos de la etapa de educación secundaria obligatoria, contribuyendo en mayor grado a algunos de ellos, en los siguientes términos:

Fomentando el trabajo en equipo genera relaciones positivas y mejora las relaciones sociales e interpersonales, como la tolerancia, la cooperación y la solidaridad, preparando al alumnado para el ejercicio de una ciudadanía democrática.

Por otro lado, el trabajo en el laboratorio consolida hábitos de disciplina, trabajo individual y en equipo ya que el alumnado tiene que cumplir una serie de normas de seguridad e higiene necesarias para una realización eficaz de sus tareas de aprendizaje.

Esta materia, a través de sus experiencias prácticas, configura un ámbito de actuación determinante en la búsqueda de un equilibrio entre hombres y mujeres pues desarrolla en todo el alumnado las mismas habilidades y destrezas.

El desarrollo de aspectos relacionados con la búsqueda y transmisión de la información fiables, así como la creación de recursos y contenidos digitales, permitirá que el alumnado desarrolle destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información con sentido crítico.

Por ser una materia interdisciplinar desarrolla una visión global de los conocimientos, situación que permitirá que el alumnado perciba el conocimiento científico como un saber integrado que le facilitará la aplicación del método científico para identificar problemas en diversos campos del conocimiento.

Desde esta materia también se contribuye al uso adecuado de la lengua castellana y a su comprensión y correcta expresión. La búsqueda de información a través de diferentes medios, su lectura, análisis e interpretación de textos relacionados con la materia y la realización de proyectos, junto a la utilización del lenguaje oral y/o escrito para presentarlos y expresar ideas y argumentaciones, ayudarán a su logro.



De igual manera, el trabajo con publicaciones científicas en lenguas extranjeras, en particular en lengua inglesa, favorecerá el desarrollo de estrategias vinculadas a la comprensión de la misma.

Contribución de la materia al desarrollo de las competencias clave.

La materia Laboratorio de Ciencias contribuye a la adquisición de las distintas competencias clave que conforman el Perfil de salida en la siguiente medida:

Competencia en comunicación lingüística

Mediante la búsqueda, comprensión y selección de información científica fiable y veraz, para su interpretación y comunicación tanto en formatos escritos como orales, utilizando la terminología científica y un lenguaje respetuoso e inclusivo, puesto al servicio de la convivencia democrática y de la igualdad de derechos.

Competencia plurilingüe

El trabajo con diferentes fuentes de información de carácter científico fomenta el uso de distintas lenguas, especialmente el inglés, puesto que muchas de las publicaciones científicas usan dicha lengua como vehículo para la comunicación universal de las investigaciones.

Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería

A través de la utilización del pensamiento científico para entender y explicar los fenómenos que se estudian en la materia, realizando proyectos mediante la experimentación y la utilización de estrategias propias del trabajo colaborativo y transmitiendo e interpretando los resultados. Igualmente, se fomentará la aplicación de conceptos tecnológicos para la transformación del entorno de forma sostenible.

Competencia digital

Tanto en la realización de búsquedas en internet, en el tratamiento y selección de datos, como a la hora de comunicarse, interpretar y compartir contenidos y materiales en diferentes formatos propios de la materia.

Competencia personal, social y de aprender a aprender

El trabajo del alumnado en el laboratorio contribuirá a la gestión de sus emociones, al fortalecimiento de su optimismo, resiliencia y autoeficiencia, y a la consolidación de hábitos saludables. Igualmente, desarrollará habilidades para el trabajo en equipo, potenciará sus inquietudes y realizará autoevaluaciones sobre su proceso de aprendizaje y el uso de recursos variados, conociendo los riesgos que puedan tener para la salud.

Competencia ciudadana

La realización de experimentos con sentido crítico propiciará que el alumnado comprenda ideas relativas a la dimensión social y ciudadana, el respeto por la diversidad, el desarrollo sostenible. Además, el manejo con respeto de las reglas y la normativa de las ciencias y reflexionando de forma crítica sobre los impactos que el desarrollo científico supone sobre el progreso de la sociedad, sus límites y las cuestiones éticas que se puedan generar, propiciarán que se contribuya al desarrollo de esta competencia.

Competencia emprendedora



La participación del alumnado en iniciativas científicas y de laboratorio, junto a la reflexión sobre el impacto y la sostenibilidad, permitirá que el alumnado analice necesidades y oportunidades, afronte retos con sentido crítico y presente ideas y soluciones éticas y sostenibles.

Competencias específicas de la materia

Los descriptores operativos de las competencias clave son el marco de referencia a partir del cual se concretan las competencias específicas, convirtiéndose así éstas en un segundo nivel de concreción de las primeras, ahora sí, específicas para cada materia.

En el caso de la materia Laboratorio de Ciencias, las competencias específicas se organizan en seis ejes interrelacionados entre sí. El alumnado a través de las actividades prácticas que realiza debe comprender los porqués de los fenómenos físicos, biológicos químicos y geológicos que ocurren en el medio natural y tratar de explicarlos aplicando el método científico. Deberá, así mismo, reconocer y cumplir las normas básicas de seguridad de un laboratorio y buscar, interpretar y transmitir información de forma correcta usando plataformas digitales y técnicas variadas de colaboración y cooperación. Además, deberá elaborar proyectos de investigación sobre temas cercanos a su realidad de forma colaborativa y asumir que la ciencia no es un proceso finalizado, sino que está en continua construcción recíproca con la tecnología y con la sociedad.

Criterios de evaluación

La adquisición de las competencias específicas constituye la base para la evaluación competencial del alumnado.

El nivel de desarrollo de cada competencia específica vendrá determinado por el grado de consecución de los criterios de evaluación con los que se vincula, por lo que estos han de entenderse como herramientas de diagnóstico en relación con el desarrollo de las propias competencias específicas.

Estos criterios se han formulado vinculados a los descriptores del perfil de la etapa, a través de las competencias específicas, de tal forma que no se produzca una evaluación de la materia independiente de las competencias clave.

Este enfoque competencial implica la necesidad de que los criterios de evaluación midan tanto los productos finales esperados (resultados) como los procesos y actitudes que acompañan su elaboración. Para ello, y dado que los aprendizajes propios de Laboratorio de Ciencias se han desarrollado habitualmente a partir de situaciones de aprendizaje contextualizadas, bien reales o bien simuladas, los criterios de evaluación se deberán ahora comprobar mediante la puesta en práctica de técnicas y procedimientos también contextualizados a la realidad del alumnado.

Contenidos

Los contenidos de la materia se han formulado integrando los conocimientos, destrezas y actitudes cuyo aprendizaje resulta necesario para la adquisición de las competencias específicas. Por ello, a la hora de su determinación se han tenido en cuenta los criterios de



evaluación, puesto que estos últimos determinan los aprendizajes necesarios para adquirir cada una de las competencias específicas.

A pesar de ello, en este decreto de currículo no se presentan los contenidos vinculados directamente a cada criterio de evaluación, ya que las competencias específicas se evaluarán a través de la puesta en acción de diferentes contenidos. De esta manera se otorga al profesorado la flexibilidad suficiente para que pueda establecer en su programación docente las conexiones que demanden los criterios de evaluación en función de las situaciones de aprendizaje que al efecto diseñe.

Los contenidos se distribuyen en seis bloques, a saber:

El Bloque A “El trabajo en el laboratorio”, es de carácter general y se desarrollará de forma transversal a lo largo del curso.

Los bloques B “Física” y C “Química”, presentan una serie de temas a tratar y algunas actividades prácticas orientativas, que cada docente podrá introducir para desarrollar los temas que se plantean. El criterio utilizado en la selección de las mismas ha sido, en general, el de profundizar y ampliar alguno de los contenidos básicos de las materias de Física y Química de la etapa, al objeto de desarrollar y potenciar en el alumnado la creatividad y la curiosidad científica.

En el bloque D “Biología”, se hace un estudio detallado de conceptos relacionados con Bioquímica, Biología celular, Histología y Genética molecular, seleccionando prácticas de laboratorio acordes a tal estudio. Los bloques E “Geología”, y E “La Tierra en el Universo”, se centran en el estudio de rocas y minerales, así como de los procesos geológicos internos y externos y de la dinámica litosférica en el marco conceptual de la Tectónica de Placas, mostrando, de nuevo, prácticas orientativas de laboratorio afines.

Orientaciones metodológicas

Estas orientaciones se concretan para la materia Laboratorio de Ciencias a partir de los principios metodológicos de la etapa establecidos en el anexo II.A de este decreto.

Laboratorio de Ciencias es una materia interdisciplinar que se desarrolla a través de actividades prácticas en un laboratorio y en la que el alumnado desarrolla un papel activo potenciando su capacidad reflexiva y aprendizaje autónomo, la capacidad de búsqueda selectiva y el tratamiento de información a través de diferentes soportes. Las Tecnologías de la Información y Comunicación deben constituir un recurso metodológico indispensable.

El rol del profesorado será principalmente el de facilitador, acompañante y guía del alumnado, así como motor fundamental a la hora de presentar los contenidos con una estructuración clara en sus relaciones, de diseñar secuencias de aprendizaje integradas que planteen la interrelación entre distintos contenidos y planificar tareas y actividades que estimulen el interés y el hábito de la expresión oral y la comunicación.

Métodos como el trabajo por proyectos o el aprendizaje basado en problemas favorecen especialmente la adquisición de las competencias por parte del alumnado. En algunos casos, en función de las necesidades educativas, especiales, altas capacidades intelectuales, integración tardía o dificultades específicas de aprendizaje, será necesario adaptar el proceso de enseñanza aprendizaje a los distintos ritmos de aprendizaje del alumnado. En todo caso,



el uso de la experimentación y la investigación junto con el trabajo en equipo formarán parte fundamental en el proceso de adquisición de las competencias clave.

Los materiales a utilizar serán los propios de un laboratorio científico y los recursos pueden ser prácticas o investigaciones en el laboratorio, incluyendo especialmente el uso de las TIC. Las actividades prácticas se desarrollarán en el laboratorio o en el entorno. También resulta muy interesante la fabricación de maquetas o modelos con materiales de bajo coste o reciclados, como aparatos de medida o meteorológicos, con los que puedan realizar sus experimentaciones.

Se sugiere, como principal criterio de agrupamiento, la formación de grupos con una ratio reducida debido a que es una materia con un carácter puramente experimental que debería llevarse a cabo principalmente en los laboratorios de ciencias del centro y en aulas con medios informáticos cuando sea necesario.

En cuanto a la gestión de la estructura de la sesión, debemos partir de la premisa de que el alumnado debe asumir un papel activo durante la mayor parte del tiempo. Para ello, se debe evitar en todo momento que la sesión se convierta en la aplicación de los pasos de una mera "receta" sin fundamentar cada uno de ellos. Por otra parte, en los casos que se precise, se podría plantear al inicio de la clase abordar los aspectos teóricos/conceptuales que serán la base para el desarrollo de las tareas y actividades por parte del alumnado que el docente haya planificado. Se intentará, en la mayoría de los casos, que el alumnado se plantee preguntas durante todo el proceso, que elabore sus propias predicciones e hipótesis (incluyendo algunas alternativas). Finalmente, en la última parte de la sesión se podría dedicar a la puesta en común de las conclusiones que se deriven de la tarea que el alumnado ha llevado a cabo en el aula, a que se propongan posibles aplicaciones útiles del fenómeno estudiado y nuevas preguntas para posteriores investigaciones, así como a la elaboración del informe, infografía o cualquier otra presentación de los resultados acorde con la práctica correspondiente.

En algunas actividades, se le puede facilitar al alumnado un listado desordenado con los pasos a seguir (incluyendo algunos superfluos) y, por otro lado, las fundamentaciones de los mismos, para que los asocien y ordenen adecuadamente antes de llevar a cabo la propia actividad práctica.

Un elemento motivador para el alumnado puede ser la exposición final de sus trabajos al resto de compañeros del aula o del centro, incluso en una feria de ciencias o en las redes sociales.

Orientaciones para la evaluación

Las orientaciones para la evaluación de la etapa vienen definidas en el anexo II.B de este decreto. A partir de estas, se concretan las siguientes orientaciones para la evaluación de los aprendizajes del alumnado en la materia Laboratorio de Ciencias.

La evaluación de los aprendizajes del alumnado tendrá como referente último la consecución de los objetivos de la etapa y el grado de adquisición de las competencias previstas en el Perfil de salida. Para ello, y en virtud de las vinculaciones existentes entre los descriptores de dicho perfil y los criterios de evaluación de cada competencia específica, el profesorado deberá elaborar indicadores de logro de cada criterio, que sean observables y



medibles, lo que permitirá concretar el grado de adquisición de cada una de las competencias específicas de la materia Laboratorio de Ciencias.

Los instrumentos de evaluación asociados serán variados y dotados de capacidad diagnóstica y de mejora. Prevalecerán los instrumentos que pertenezcan a técnicas de observación y a técnicas de análisis del desempeño del alumnado, por encima de aquellos instrumentos vinculados a técnicas de rendimiento.

En concreto, dentro de las técnicas de observación se podrán utilizar guías de observaciones, rúbricas y escalas de actitudes; dentro de las técnicas de análisis del desempeño, el cuaderno de laboratorio, el portfolio, proyectos o trabajos de investigación y en cuanto a las técnicas de rendimiento sería apropiada una prueba práctica.

La evaluación será más competencial en tanto en cuanto permita la reflexión del alumnado sobre sus propias dificultades y fortalezas, sobre la participación de los compañeros en las actividades de tipo cooperativo y desde la colaboración con el profesorado.

En cuanto a la calificación, el uso de escalas y de rúbricas asociadas a los indicadores de logro, y conocidas previamente por el alumnado, permitirán obtener una calificación objetiva de sus aprendizajes en la materia y contribuir a la promoción de una evaluación realmente competencial.

Situaciones de aprendizaje

La conceptualización de las situaciones de aprendizaje, junto a las orientaciones generales para su diseño y puesta en práctica, se recogen en el anexo II.C de este decreto.

Se plantean aquí, a modo de ejemplo, cuatro propuestas para el desarrollo de situaciones de aprendizaje en escenarios reales, no solo en el ámbito educativo, sino también en el personal, social y profesional.

Entre las propuestas relacionadas con el ámbito educativo, enmarcada dentro del contexto de actividades complementarias y extraescolares, se plantea la realización de visitas con el alumnado a algún instituto científico o al museo de Ciencias de la localidad más cercana al centro educativo, preparándolas previamente con guiones y preguntas. Se pueden incorporar actividades de interés, como la realización de una visita a la potabilizadora y/o depuradora más cercana a su centro escolar.

Entre las propuestas ligadas al ámbito personal, dentro de los contextos de organización del espacio y el cuidado del edificio y los materiales y de los hábitos de vida saludable, se puede diseñar una situación-problema relacionada con el laboratorio y el uso correcto de los materiales, sustancias, herramientas y residuos atendiendo a las normas de uso de cada espacio para asegurar la conservación de la salud propia y comunitaria y el respeto sostenible por el medio ambiente.

Respecto al ámbito social, en el contexto del bienestar, una propuesta interesante sería la realización de un proyecto relacionado con la aportación de la ciencia al bienestar investigando sobre las aplicaciones, propiedades, y riesgos medioambientales de las extracciones mineras o de procesos electroquímicos industriales.

Las situaciones de aprendizaje ligadas al ámbito profesional, en los contextos del trabajo en equipo y la gestión del tiempo, se pondrán de manifiesto cuando el alumnado realice



proyectos científicos donde trabajando de manera colaborativa podrá desarrollar la empatía, el asertividad, el respeto entre hombres y mujeres y la gestión del tiempo.

Aprendizaje interdisciplinar desde la materia

La interdisciplinariedad puede entenderse como una estrategia pedagógica que implica la interacción de varias disciplinas. El aprendizaje interdisciplinar proporciona al alumnado oportunidades para utilizar conocimientos y destrezas relacionadas con dos o más materias. A su vez, le permite aplicar capacidades en un contexto significativo, desarrollando su habilidad para pensar, razonar y transferir conocimientos, procedimientos y actitudes de una materia a otra.

Laboratorio de Ciencias tiene un enfoque interdisciplinar con las materias de Física y Química y Biología y Geología, con las que está directamente relacionada, así como con Digitalización y Tecnología por el uso que tiene que hacer el alumnado de las herramientas de la información y la comunicación. Por tanto, ayuda a desarrollar conocimientos desde un punto de vista holístico y potencia que el alumnado adquiera una visión global de los distintos contenidos que va adquiriendo en su proceso de enseñanza aprendizaje, para que en un futuro sea capaz de transferir y poner en práctica sus aprendizajes en diferentes situaciones del ámbito académico y profesional.

Es necesario coordinarse con el profesorado de las otras materias para hacer coincidir en el tiempo las actividades prácticas del laboratorio con la teoría que las sustenta.

Currículo de la materia

Competencias Específicas

1. Comprender y relacionar los motivos por los que ocurren los principales fenómenos físicos, químicos, biológicos y geológicos en la naturaleza, estudiándolos a partir de prácticas de laboratorio, para poder explicarlos en términos propios del lenguaje científico, así como contextualizarlos en leyes y teorías de cada una de las cuatro disciplinas, cuando sea procedente.

El ser humano, a lo largo de la historia, ha buscado siempre respuestas a los fenómenos que no podía comprender y explicar. La búsqueda de explicaciones a fenómenos naturales llevó a la elaboración de leyes y teorías en los distintos ámbitos de la ciencia.

El desarrollo de esta competencia científica ayuda al alumnado a entender y relacionar los fenómenos que observa en el laboratorio, con el motivo y la razón por la que estos ocurren, contextualizándolos dentro de la física, la química, la biología o la geología, según su caso. Del mismo modo también, podrán relacionarlo con leyes y teorías concretas estudiadas en los contextos de las asignaturas de Física y Química y Biología y Geología. Asimismo, con el desarrollo de esta disciplina el alumnado deberá de ser capaz no solo de observar y relacionar dichos fenómenos experimentales con conocimientos, sino también explicarlos y transmitirlos en términos adecuados y pertinentes.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores de Perfil de salida: CCL1, CCL2, STEM 2, STEM 4, CD2.



2. Proceder de acuerdo al método científico, para poner a prueba predicciones o hipótesis derivadas de sus observaciones, mediante experimentación con prácticas en el laboratorio y construir así nuevo conocimiento.

El estudio de los diferentes fenómenos científicos que se observan en la naturaleza y que se reproducen en un laboratorio, conlleva la aplicación de un método válido y universal, que permita comprobar las posibles respuestas a un problema, es decir, las hipótesis. Dicho procedimiento, aunque sin reglas o etapas rígidas, es el método científico.

El desarrollo de esta competencia permite al alumnado observar fenómenos, hacerse preguntas sobre ellos y producir posibles respuestas: hipótesis, para poder comprobarlas experimentalmente.

Para poder llevar a cabo el método científico resulta fundamental que el alumnado desarrolle sus habilidades de búsqueda y selección de información, así como habilidades de pensamiento crítico. Además, para el desarrollo de esta competencia, el alumnado debe de poner en práctica las técnicas de laboratorio correspondientes a la etapa educativa en la que se encuentra.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores de perfil de salida: CCL1, STEM 2, STEM 4, CD1, CPSAA4.

3. Reconocer y cumplir las normas básicas de seguridad en el laboratorio, utilizar correctamente el material de laboratorio y las unidades de medida que correspondan, obtener datos brutos a partir de un experimento y tratar dichos datos para comunicarlos en diferentes formatos: textos, tablas, gráficas, informes, diagramas, imágenes, dibujos e infografías.

Una de las etapas del método científico es la experimentación y posterior comunicación de resultados. Dicha etapa es a la que hace referencia esta competencia específica.

El alumnado que desarrolla esta competencia comprende las normas propias del laboratorio y las pone en práctica, para así poder realizar las prácticas de forma segura. Asimismo, reconoce la utilidad de los diferentes instrumentos y materiales de laboratorio, identificando las unidades de medida y la incertidumbre asociada a estos, así como su rango de medida.

El desarrollo de esta competencia implica que el alumnado sea capaz, una vez conocido el material, de llevar a cabo un experimento y posteriormente comunicar el resultado en distintos formatos, como son los textos, los informes, los diagramas, las imágenes, los dibujos y las infografías. Si además el experimento requiere de la toma de datos y su tratamiento, el desarrollo de esta competencia requiere que el alumnado sea capaz de presentarlos a través de tablas y gráficas.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores de Perfil de salida: CCL1, STEM 2, STEM 3, STEM 4, CD2.

4. Obtener información utilizando diferentes recursos de forma crítica y eficiente y producir diferentes materiales de creación propia, para fomentar el aprendizaje y la investigación individual y en grupo, así como para compartir de forma efectiva aprendizajes realizados en el laboratorio.



La utilización de diferentes recursos, ya sean en formato digital o tradicional, ya sean fuentes de información primarias o secundarias, resulta crucial para desarrollar de forma plena el trabajo en el laboratorio.

Durante el proceso experimental ha de realizarse siempre una búsqueda de información de forma crítica y eficiente, como paso previo a realizar la práctica de laboratorio. Asimismo, una vez realizada la práctica, no solo es importante la comprobación del resultado a través del contraste con fuentes de información veraces, sino también la utilización de diferentes plataformas y recursos para la comunicación de los resultados, las conclusiones, y en general del aprendizaje realizado en el laboratorio. Esta competencia pretende que el alumnado utilice diferentes recursos para realizar el proceso que se acaba de describir y, además, fomenta una comunicación fluida entre los diferentes integrantes del grupo y habilidades de autogestión.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores de Perfil de salida: CCL2, CCL3, CP1, CD1, CD2, CD3, CPSAA3, CPSAA4.

5. Poner en práctica estrategias características del trabajo cooperativo impulsando el desarrollo personal y social, con el fin de comprender su importancia en los progresos de la ciencia para la mejora de la salud y la conservación del medio ambiente.

La investigación científica es fruto del trabajo cooperativo e interdisciplinar entre diferentes especialidades científicas, con el fin de obtener una serie de resultados positivos que ayuden a mejorar la salud humana y nos conduzcan hacia un medio ambiente más sostenible, aspecto que igualmente repercute de forma positiva en la actividad humana y la sociedad.

Esta competencia pretende que el alumnado desarrolle, gracias al trabajo cooperativo, capacidades de colaboración, cooperación, asertividad, empatía, respeto, tolerancia, perseverancia, y que todas ellas sirvan, además, de garantía, para asegurar la equidad entre hombres y mujeres.

Además, esta competencia, ambiciona que el alumno comprenda que el trabajo científico, como método de trabajo en equipo e interdisciplinar, conduce al entendimiento no solo entre los miembros del equipo de trabajo, sino entre toda la comunidad científica, valorando dichas capacidades como unos valores que garanticen la búsqueda de un mundo sostenible, de la paz y del entendimiento entre los ciudadanos adultos del mañana.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL5, STEM 5, CPSAA1, CPSAA2, CPSAA3, CC1, CC3.

6. Concebir la ciencia como una construcción colectiva no dogmática, a la que contribuyen no solo los científicos sino la sociedad, valorándola como una interacción entre sociedad y medio ambiente, en continua evolución, con límites y cuestiones éticas, para reconocer su fin último de avanzar tecnológicamente, económica, ambiental y socialmente hacia un futuro sostenible.

Habitualmente y erróneamente, se concibe la ciencia y la comunidad científica como un organismo aislado, independiente de las demandas sociales y las necesidades ambientales.

Esta competencia específica requiere que el alumnado reconozca la ciencia como una interacción entre científicos y sociedad, de forma que esta contribuya de forma positiva a mejorar el medio ambiente y a avanzar tecnológicamente, respetando dicho medio ambiente,



hacia un futuro económica y socialmente sostenible. Para ello, es necesario que el alumnado reconozca los límites de la ciencia y las cuestiones éticas. Igualmente, esta competencia requiere que el alumnado valore la actividad científica al servicio de la humanidad para un futuro mejor, y la confianza en la comunidad científica y su actividad.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: STEM2, STEM 5, CPSAA2, CC1, CC3, CE1.

Criterios de evaluación

Competencia específica 1

1.1 Comprender los fenómenos físicos, químicos, biológicos y geológicos que tienen lugar en la naturaleza y que se reproducen en el laboratorio, explicarlos con la terminología adecuada y pertinente, empleando soportes físicos y soportes digitales y proponer posibles aplicaciones de los mismos. (CCL1, CCL2, STEM2, STEM4, CD2)

1.2 Relacionar adecuadamente leyes y teorías concretas estudiadas en las asignaturas de Física y Química y Biología y Geología, con los fenómenos que se observan en el laboratorio. (STEM2)

1.3 Reconocer y describir problemas de carácter científico a los que la Física, la Química, la Biología y la Geología intentaron dar solución a través de las prácticas realizadas en el laboratorio. (CCL1, STEM4)

Competencia específica 2

2.1 Analizar un fenómeno describiendo las variables, y sus magnitudes, que lo caracterizan y dar una posible explicación del mismo. (CCL1, STEM2, STEM4)

2.2 Elaborar hipótesis como posibles respuestas a un fenómeno observado y expresarlas con rigor científico utilizando la terminología adecuada. (CCL1, STEM2)

2.3 Buscar y seleccionar información pertinente a la práctica de laboratorio realizada, y utilizarla en la elaboración y comprobación de las hipótesis planteadas. (STEM2, CD1, CPSAA4)

Competencia específica 3

3.1 Reconocer los diferentes instrumentos de laboratorio, identificando las unidades, el rango y la incertidumbre en aquellos que sirven en la medición de una determinada magnitud. (CCL1, STEM2, STEM4)

3.2 Describir el diseño experimental previo a la realización de una práctica de laboratorio concreta, identificando las variables, los controles, los materiales, los métodos, el montaje y su funcionalidad, los instrumentos de recogida de información y sus limitaciones. (CCL1, STEM3, STEM4)

3.3 Realizar el tratamiento de los datos experimentales, presentar los resultados a través de tablas y gráficas, haciendo uso de soportes físicos y digitales y plantear nuevas cuestiones o problemas derivados de ellos. (STEM4, CD2)



3.4 Comunicar el resultado de un experimento realizado en el laboratorio, con rigor y haciendo uso del lenguaje científico apropiado, mediante textos, informes, diagramas, imágenes, dibujos e infografías, a través de soportes físicos y digitales. (CCL1, STEM2, STEM4, CD2)

Competencia específica 4

4.1 Utilizar diferentes recursos, en soporte físico y digital, accediendo a fuentes de información, tanto primarias como secundarias, y analizando la información obtenida de forma crítica y eficiente. (CCL2, CCL3, CP1, CD1, CPSAA4)

4.2 Utilizar diferentes plataformas, de forma autónoma, y comunicar los resultados y las conclusiones obtenidas a partir de un experimento realizado en el laboratorio y compartirlos, mejorando la comunicación, el entendimiento y favoreciendo la crítica constructiva y el intercambio de opiniones. (CCL2, CCL3, CD1, CD2, CD3, CPSAA3, CPSAA4)

Competencia específica 5

5.1 Trabajar en grupo de forma cooperativa, aportando ideas y permitiendo a los demás que también compartan las suyas, y elaborar proyectos de forma equitativa, constructiva y respetuosa. (CCL5, STEM5, CPSAA1, CPSAA3)

5.2 Comprender la importancia del trabajo experimental a lo largo de la historia, valorando la repercusión que ha tenido en la mejora de la salud, la calidad de vida y en la conservación del medio ambiente. (STEM5, CPSAA2, CC1, CC3)

Competencia específica 6

6.1 Reconocer los límites de la ciencia considerando las cuestiones éticas que plantea. (STEM2, CC1, CC3)

6.2 Valorar el papel de la ciencia en la construcción de un futuro económica y socialmente sostenible, desde el respeto al medio ambiente y la búsqueda y desarrollo de una tecnología de acuerdo a ese fin. (STEM5, CPSAA2, CC3, CE1)

Contenidos

A. El trabajo en el laboratorio

- Utilización correcta de los materiales, sustancias, gestión de residuos y herramientas tecnológicas de los laboratorios de ciencias y atendiendo a las normas de uso de cada espacio para asegurar la conservación de la salud propia y comunitaria, y el respeto sostenible por el medio ambiente. Reconocimiento del laboratorio para ubicar los espacios destinados a las zonas de trabajo, colocación de tomas de gas y de electricidad, almacenamiento de productos químicos, salidas de emergencia y ubicación de extintores, botiquín, lavaojos, ducha de seguridad, campana de gases.
- Aparatos de medida: exactitud, resolución y precisión. Tratamiento del error.
- Normas de trabajo: el cuaderno del laboratorio y el desarrollo de las prácticas. La elaboración del informe de prácticas.
- Interpretación y producción de información científica en diferentes formatos y a partir de diferentes medios.



B. Física

- Realización de experimentos relacionados con la densidad. Experiencia de Plateau y columnas de gradiente de densidad utilizando colorantes alimentarios.
- Realización de experimentos relacionados con la tensión superficial del agua.
- Predicción y comprobación, utilizando la experimentación, de las ecuaciones y gráficas que definen el MRU (combustión del papel pólvora, caída de un cuerpo en un medio viscoso, medida del tiempo de reacción utilizando la caída de un cuerpo) y el MRUA (dispositivos de caída libre, caída a través de un plano inclinado).
- Predicción y comprobación, utilizando la experimentación, de la aceleración de la gravedad con un péndulo simple.
- Predicción y comprobación, utilizando la experimentación, de las ecuaciones y gráficas que definen el MCU a través de dispositivos mecánicos, como por ejemplo una rueda de bicicleta o un calentador de microondas.
- Predicción y comprobación de los efectos de aplicación de fuerzas utilizando la experimentación: estudio experimental de la fuerza de rozamiento, cálculo del coeficiente de rozamiento estático en un plano inclinado, poleas y la caída de un paracaídas y la velocidad límite. Principio de inercia: comprobación del distinto comportamiento de un huevo crudo o cocido ante el giro.
- Utilización de los principios de estática de fluidos para el estudio experimental de la flotabilidad y la presión. Comprobación de los efectos de la presión atmosférica en un recipiente metálico. Prensa hidráulica con jeringuillas. Construcción de un densímetro.
- Comprobación experimental de las distintas formas de energía (cinética y potencial) y del principio de conservación en el plano inclinado, péndulo y muelles). Estudio energético experimental de un circuito eléctrico.
- Comprobación experimental de la relación entre calor y temperatura a través del cálculo de calores específicos en diferentes sistemas, comprobación de la dilatación en sólidos y construcción de un termómetro y otros aparatos meteorológicos (estación meteorológica).
- Comprobación experimental de las propiedades de las ondas. La Jaula de Faraday. Construcción de una flauta de pan con tubos de ensayo. Velocidad de propagación de una onda en la superficie de un líquido. Construcción de una cámara oscura. Estudio experimental de la reflexión, refracción y difracción de la luz.

C. Química

- Estudio experimental de la formación y separación de mezclas y disoluciones: Destilación de una mezcla de ácido acético al 10% y acetona. Cristalización de diversas sustancias: nitrato de potasio, acetato de sodio, sulfato de cobre. Extracción con disolventes, cromatografía: determinación de pigmentos coloreados vegetales.
- Estudio experimental solubilidad, saturación, sobresaturación en disoluciones como el acetato de sodio.



- Estudio experimental de la composición de disoluciones y cálculos de concentración: Aguas minerales. Suero fisiológico. Suero glucosado.
- Diferencias entre cambio físico y cambio químico.
- Estudio experimental de las leyes más relevantes de una reacción química. Ley de conservación de la masa y ley de proporciones definidas.
- Relaciones estequiométricas en las reacciones químicas. Predicciones cuantitativas por métodos experimentales.
- Balance energético de una reacción química. Estudio experimental de una reacción endotérmica y exotérmica.
- Estudio experimental de los factores que afectan a la velocidad de una reacción.
- Descripción de las reacciones de neutralización. Utilización de indicadores naturales: caldo de lombarda o té. Corrosión de un huevo con vinagre. Determinación de la curva de valoración de pH, mediante un programa registrador de datos con tablas y gráficos (tipo DataStudio).
- Estudio experimental de algunos procesos electroquímicos: Llaves cobrizas, conversión de una moneda de níquel en una de apariencia de oro o plata.
- Análisis cuantitativo químico Clásico. Aguas y suelos: determinación de la dureza del agua, determinación de pH, materia orgánica, contenido en azúcar de los refrescos comerciales. Determinación del grado de alcohol de un vino. Determinación de la acidez del vinagre. Análisis Cuantitativo Químico Moderno: aplicación en la Espectroscopia visible - UV (colorímetro): determinación de iones coloreados.

D. Biología

- Bioquímica: moléculas de la vida. Bioelementos y biomoléculas. Utilización de modelos.
- Extracción de ADN de germen de trigo.
- Desarrollo de la vida: La célula como unidad de vida. Tipos celulares. Ciclo celular. Mitosis y su importancia biológica. Cariotipo humano. El ADN en la prueba de paternidad y en medicina legal.
- Niveles de organización celular: tejidos, órganos, aparatos y sistemas.
- Microscopía óptica y electrónica.
- Microorganismos: métodos de estudio, enfermedades asociadas y aplicaciones. Medios de cultivo.
- Cáncer: desarrollo y causas del cáncer. Papel de oncogenes y genes supresores de tumores en humanos. Enfoques moleculares para el tratamiento del cáncer.
- Prácticas de laboratorio: Identificación de biomoléculas orgánicas. Identificación de biomoléculas en los alimentos. Estudio de la fotosíntesis en los vegetales.
- Observación y preparación de muestras celulares animales y vegetales.



- Prácticas de laboratorio: Observación de organismos o muestras biológicas mediante disección. Observación de fases de la mitosis en muestras biológicas. Elaboración de cariotipo humano. Elaboración de claves dicotómicas para identificaciones tisulares. Técnicas de procesado histológico y preparación de muestras para su posterior estudio en microscopios ópticos y/o electrónicos.

E. Geología

- Rocas y minerales. Ciclo petrológico.
- Magmatismo: Clasificación de las rocas magmáticas: rocas magmáticas de interés.
- Metamorfismo: agentes metamórficos y tipos de metamorfismo: clasificación de las rocas metamórficas.
- Procesos sedimentarios: clasificación y génesis de las principales rocas sedimentarias.
- Rocas de interés industrial.
- Tectónica de placas y sus manifestaciones en el relieve: tipos de bordes, pliegues y fallas.
- Elaboración de un calendario o línea del tiempo geológico y paleontológico.
- Prácticas de laboratorio: Observación y reconocimiento de rocas, minerales y fósiles en muestras de laboratorio y en el entorno inmediato. Utilización de claves dicotómicas para la identificación de muestras geológicas comunes. Simulación de corrientes convectivas en la mesosfera.

E. La Tierra en el Universo

- Movimientos de la Tierra: Rotación, traslación y precesión.
- Causas de las estaciones.
- Relojes de Sol.
- Instrumentos de observación sencillos y software específico.
- Planisferios, guías y mapas celestes.
- Escala y componentes del Sistema Solar y del Universo
- Estudio de las manchas solares.