

Técnicas de Laboratorio 4º ESO

La OCDE define la alfabetización científica como la capacidad de involucrarse con temas relacionados con la ciencia y con las ideas de la ciencia, como un ciudadano reflexivo. Por lo tanto, una persona con conocimientos científicos es competente para explicar los fenómenos naturales y tecnológicos, proponer formas de realizar preguntas científicamente, analizar y evaluar datos y sacar conclusiones apropiadas.

La formación integral del alumnado de ESO requiere la alfabetización científica ya que se considera parte esencial de la formación básica de los ciudadanos. Esto implica orientar la enseñanza de las ciencias hacia los aspectos sociales y personales del mundo que nos rodea. En este sentido la materia Técnicas de laboratorio se oferta a todos los estudiantes de 4º ESO y pretende acercar la ciencia a los alumnos allí donde la hacen los científicos, es decir, en el laboratorio y trabajando además del mismo modo que ellos, es decir, utilizando la metodología científica.

Por otra parte, el conocimiento científico capacita a las personas para que puedan aumentar el control sobre su salud y mejorarla y, así mismo, les permite comprender y valorar el papel de la ciencia y sus procedimientos en el bienestar social.

Tal y como está concebida, la asignatura tiene como finalidad contribuir a lograr la alfabetización científica y el desarrollo de las competencias clave, así como de los objetivos de la ESO. La asignatura está englobada claramente en lo que se conoce como disciplinas STEM ya que propone el uso del método científico como hilo conductor alrededor del cual se van desgranando las competencias específicas y los criterios de evaluación correspondientes. La idea de concretar las competencias en la propia metodología científica aporta un enfoque constructivo, crítico y emprendedor a la materia que contribuirá a la formación de alumnos competentes comprometidos con los retos del mundo actual. Con este planteamiento se pretende que los estudiantes logren un conocimiento científico utilizando los procedimientos y destrezas propias de la ciencia mostrando además una actitud crítica acerca de su alcance y limitaciones.

De esta manera, la materia se presenta como una optativa con carácter eminentemente práctico, cuya finalidad es que los alumnos se familiaricen con la utilización del material y de las técnicas clásicas de trabajo en el laboratorio, realizando medidas, montajes, manipulación de sustancias, y otros procedimientos prácticos de investigación y presentación de resultados. Se pretende, además, que los alumnos valoren la importancia del trabajo técnico y manual, y desarrollen la confianza y la capacidad de intervención en situaciones de trabajo práctico, adquiriendo conciencia de los propios valores y capacidades en relación con posibles opciones de tipo profesional. Resulta fundamental concienciar al alumnado de las normas de seguridad en el laboratorio para garantizar un correcto desarrollo de los trabajos prácticos, obteniendo con ello una satisfacción adicional por los resultados obtenidos. Igualmente, parece necesario que aprendan a gestionar los residuos que se producen en el desarrollo de las prácticas de laboratorio como garantía de respeto al medioambiente.

La materia está organizada en seis bloques de saberes básicos. El primer bloque corresponde al trabajo en el laboratorio (material de laboratorio, reactivos así como normas y seguridad en el laboratorio); el segundo trata sobre la medida de magnitudes y propiedades (longitud, masa, volumen, densidad, temperatura...); el tercer bloque aborda las técnicas de mezcla y separación de sustancias (preparación de disoluciones, filtración, destilación, decantación, etc.); el cuarto se refiere a las técnicas experimentales en Química (identificación de reacciones químicas, síntesis de productos químicos, volumetrías, obtención de una pila...); el quinto bloque trata sobre técnicas experimentales en Física (mediciones de velocidad, aceleración, fuerza, dilatación, etc.) y finalmente, el sexto bloque corresponde a un proyecto de investigación con el fin de promover la capacidad de búsqueda y organización de la información, así como el análisis, la síntesis y la expresión oral y escrita del alumnado.

Todos estos elementos curriculares, competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos están organizados, como ya se indicó al principio, siguiendo las etapas del método científico, lo que dota a la materia de un carácter global e integrador.

Finalmente se debe insistir en los dos aspectos presentes en el desarrollo de este currículo. Por un lado, el enfoque STEM que se quiere aplicar a esta asignatura pretende preparar a los alumnos de forma integrada en las ciencias, esto es, afrontar de forma autónoma los retos que supone caminar hacia los objetivos del desarrollo sostenible en el siglo XXI. Por otro, su carácter práctico, ya que hay aspectos que sólo la actividad experimental aporta a la enseñanza. Cuando se realizan prácticas en laboratorio los alumnos comprenden y aprenden, pero también hacen y aprenden a hacer.

Competencias específicas

1. Observar y recabar información de los fenómenos físico-químicos que rodean al observador y plantear preguntas sobre por qué el fenómeno ocurre, o su relación con otros fenómenos y explicarlos en términos de las leyes y teorías científicas adecuadas para resolver problemas cotidianos con el fin de mejorar la realidad cercana y la calidad de vida humana.

El desarrollo de esta competencia específica requiere plantearse preguntas para llegar a conocer la naturaleza, cuáles son las interacciones que se producen en ella y determinar sus causas y sus consecuencias. Este conocimiento proporciona criterios racionales necesarios en la toma de decisiones, pone en funcionamiento los procedimientos de resolución de problemas y a su vez permite la creación de nuevo conocimiento científico a través de la interpretación de fenómenos, el uso de herramientas científicas y el análisis de los resultados que se obtienen.

Todos estos procesos están relacionados con el desarrollo del pensamiento científico, por tanto, para la consecución de esta competencia, el alumno tiene que familiarizarse con los procedimientos que se utilizan en el método científico y su relación con el mundo que le rodea.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL1, STEM1, STEM2, STEM4, CPSAA4. (Consulta el Word “Descriptores de las 8 Competencias clave”)

2. Expresar las observaciones realizadas por el alumnado en forma de preguntas, formular hipótesis para explicarlas y demostrar dichas hipótesis a través de la experimentación científica, la indagación y la búsqueda de evidencias, para desarrollar los razonamientos propios del pensamiento científico y mejorar las destrezas en el uso de las metodologías científicas.

El alumnado que desarrolla esta competencia debe observar los fenómenos, formular hipótesis y aplicar la experimentación, la indagación y la búsqueda de evidencias para comprobarlas y predecir posibles cambios.

El alumnado debe utilizar el bagaje propio de los conocimientos que adquiere a medida que progresa en su formación básica y debe contar con una completa colección de recursos científicos, tales como las técnicas de laboratorio o de tratamiento y selección de la información. Éstos suponen un apoyo fundamental para el desarrollo de esta competencia.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de Salida: CCL1, CCL3, STEM1, STEM2, CD1, CPSAA4, CE1, CCEC3

3. Desarrollar destrezas relacionadas con el trabajo en el laboratorio elaborando procedimientos y normas de trabajo, teniendo como premisa la seguridad en la experimentación y sistematizando los procesos para obtener resultados fiables que aporten información veraz y contrastable.

El desarrollo de esta competencia específica implica un conocimiento exhaustivo de las normas de trabajo en un laboratorio para garantizar la seguridad de las personas y minimizar los riesgos de accidente.

El alumnado debe identificar los pictogramas, las frases de riesgo y las normas de actuación que aparecen en las etiquetas de los productos químicos.

La adquisición de técnicas de trabajo en laboratorio de forma progresiva favorecerá la sistematización de los procesos y la obtención de resultados fiables y repetibles mediante el control de las variables y la sistematización en la toma de datos en un cuaderno de laboratorio.

El uso de un lenguaje científico facilitará también la normalización a la hora de establecer procedimientos de trabajo diversos.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de Salida: CCL1, CCL3, STEM2, STEM3, STEM4, STEM5, CD2, CPSAA3, CPSAA4, CE1, CCEC3.

4. Manejar adecuadamente la información obtenida en el laboratorio, anotando los datos necesarios durante la experimentación y analizándolos posteriormente para elaborar tablas y gráficas que presenten la información en formatos similares a aquellos empleados en el ámbito científico-tecnológico.

La adquisición y el desarrollo de esta competencia por parte del alumnado implica entender los procesos que se llevan a cabo al experimentar, conociendo de antemano los datos que se deben recabar y la información que se espera obtener para su análisis posterior. Así, el alumnado expresará sus resultados en formatos adecuados que permitan su posterior contraste con las hipótesis planteadas para los distintos fenómenos que se evalúen.

La elaboración de tablas y gráficos conllevará un proceso de síntesis de información en un formato adecuado y similar al empleado en la ciencia y la tecnología, adecuándose a las normas de expresión en lo relativo a magnitudes, unidades y ejes.

El desarrollo de esta competencia favorecerá una serie de habilidades que le permitirán gestionar de manera adecuada procesos más allá de lo puramente científico o académico a través de la recogida y el análisis de información, la toma de decisiones, la planificación y el pensamiento crítico.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de Salida: CCL1, STEM1, STEM4, CD2, CD3, CPSAA4, CE3, CCEC3

5. Elaborar y presentar informes de prácticas en diferentes formatos analizando los resultados procesados tras las distintas experiencias y obtener conclusiones de los mismos de manera crítica y creativa.

Con esta competencia específica se pretende que el alumnado, una vez finalizada su experiencia y recabados y procesados todos los datos en tablas o gráficas, elabore y presente un informe final, o bien de forma escrita en su cuaderno de laboratorio o bien empleando herramientas TIC, valorando su creatividad. El desarrollo de esta competencia favorecerá un espíritu crítico y una actitud objetiva ante los datos obtenidos, analizando los resultados y contrastándolos con las teorías o hipótesis en que se basa la experimentación.

El alumnado deberá, de forma crítica y reflexiva, tener la capacidad de extrapolar sus conclusiones finales a otros contextos para comprender la importancia de los conocimientos que hayan adquirido.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de Salida: CCL1, STEM1, **STEM2**, STEM4, CD1, CPSAA1, CE1.

Criterios de evaluación

Competencia específica 1

- 1.1. Identificar, comprender y explicar los fenómenos fisicoquímicos cotidianos más relevantes, explicarlos en términos de los principios, teorías y leyes científicas adecuadas y expresarlos empleando la argumentación, utilizando diversidad de soportes y medios de comunicación.
- 1.2. Resolver los problemas fisicoquímicos que se le plantean utilizando las leyes y teorías científicas adecuadas, razonando los procedimientos utilizados para encontrar la(s) solución(es) y expresando adecuadamente los resultados.
- 1.3 Reconocer y describir en el entorno inmediato situaciones problemáticas reales de índole científica y emprender iniciativas en las que la ciencia, y en particular la física y la química, pueden contribuir a su solución, analizando críticamente su impacto en la sociedad.

Competencia específica 2

- 2.1. Emplear las metodologías propias de la ciencia para identificar y describir fenómenos a partir de cuestiones a las que se pueda dar respuesta a través de la indagación, la deducción, el trabajo experimental y el razonamiento lógico-matemático, diferenciándolas de aquellas pseudocientíficas que no admiten comprobación experimental.
- 2.2. Seleccionar, de acuerdo con la naturaleza de las cuestiones que se traten, la mejor manera de comprobar o refutar las hipótesis formuladas, para diseñar estrategias de indagación y búsqueda de evidencias que permitan obtener conclusiones y respuestas ajustadas a la naturaleza de la pregunta formulada.
- 2.3. Aplicar las leyes y teorías científicas conocidas para formular cuestiones e hipótesis de manera informada y coherente con el conocimiento científico existente y diseñar los procedimientos experimentales o deductivos necesarios para resolverlas.

Competencia específica 3

- 3.1. Desarrollar hábitos de orden y limpieza en el laboratorio aplicando las normas de seguridad e interpretar adecuadamente los guiones de prácticas.
- 3.2. Utilizar correctamente los instrumentos de medida y aparatos de laboratorio y desarrollar hábitos y destrezas propios del trabajo de prácticas.
- 3.3. Colaborar adecuadamente con los compañeros de equipo en el desarrollo de la práctica, en la toma de datos y en la elaboración correcta del informe de prácticas y del cuaderno de laboratorio.

Competencia específica 4

- 4.1. Identificar y anotar con precisión todos los datos necesarios para evaluar de manera crítica y objetiva los fenómenos observados en el laboratorio.
- 4.2. Procesar la información recabada transformando los datos obtenidos en información útil que pueda dar respuesta a las hipótesis planteadas.
- 4.3. Elaborar tablas y gráficas con exactitud, aportando en cada una de las figuras toda la información relevante e interpretando los resultados que se presenten en estos formatos.

Competencia específica 5

- 5.1. Elaborar y presentar un informe de prácticas que disponga de todos los apartados que requiere un informe de carácter científico (título de la práctica, objetivos, fundamento teórico, material utilizado, procedimiento experimental, resultados obtenidos y conclusiones).
- 5.2. Utilizar un vocabulario propio de la materia, así como los sistemas de notación y representación propios del trabajo científico, pudiendo emplearse, además, las tecnologías de la información y la comunicación en el tratamiento de la información y en la presentación de resultados y conclusiones.
- 5.3. Buscar y utilizar distintas fuentes de información, seleccionando e interpretando datos, de manera que puedan planificar y extraer conclusiones de las experiencias de laboratorio, haciendo uso de las TIC y sus posibilidades interactivas y colaborativas

Saberes básicos**A. El trabajo en el laboratorio**

- Conocimiento de normas de seguridad básicas en el laboratorio y manejo de reactivos y sustancias acorde a las advertencias de los pictogramas de seguridad y salud laboral.
- Reconocimiento del material de laboratorio y su ubicación.
- Aplicación del método científico en el trabajo en el laboratorio.
- Toma y análisis de datos experimentales a través de tablas y gráficos.
- Comunicación de resultados y conclusiones obtenidas empleando distintos formatos como comunicaciones orales, pósteres o presentaciones.

B. Medida de magnitudes y propiedades

- Magnitudes y su medida.
- Errores experimentales: Estimación del error de una medida. Cifras significativas
- Medidas de magnitudes básicas: medida de longitudes. Medida de masas. Medida de volúmenes de sólidos regulares e irregulares y de fluidos. Medidas directas e indirectas de densidades. Medida de temperaturas. Medida de magnitudes eléctricas.

C. Técnicas de mezcla y separación de sustancias

- Disoluciones: concentración, velocidad de disolución, solubilidad, técnicas de preparación de disoluciones de concentración conocida.
- Técnicas de separación de mezclas y disoluciones, como filtración, destilación, cromatografía, centrifugación, decantación.
- Aplicación de algunas técnicas instrumentales a la identificación y análisis de sustancias.

D. Técnicas relacionadas con reacciones químicas

- Estudio y clasificación de distintos tipos de reacciones químicas a través del análisis de los cambios observados o los reactivos y productos implicados, incluyendo reacciones de combustión, reacciones heterogéneas que involucren gases o precipitados y reacciones ácido-base.
- Análisis de los factores que afectan a la velocidad de las reacciones químicas.
- Realización de experimentos que pongan de manifiesto el carácter exotérmico o endotérmico de una reacción.
- Empleo de volumetrías como herramienta para averiguar la concentración de una sustancia, escogiendo el indicador adecuado en función del tipo de reacción empleada y la naturaleza de los reactivos.
- Síntesis de sustancias químicas: Síntesis y aislamiento de un producto químico (una sal, un polímero, etc.).
- Electroquímica: Obtención de una pila (pila Daniell). Electrolisis (obtención de hidrógeno, electrodeposición)

E. Técnicas experimentales en Física

- Realización de medidas experimentales relacionadas con la mecánica clásica para estudiar el movimiento de cuerpos y las fuerzas implicadas.
- Análisis de las propiedades térmicas de un material incluyendo el calor específico o la dilatación.
- Determinación de propiedades eléctricas y magnéticas mediante medidas en un circuito eléctrico, la interacción entre cuerpos cargados y experiencias con imanes.
- Medida experimental de propiedades ópticas como el índice de refracción y creación de dispositivos ópticos sencillos.

F. Proyecto de investigación

- Recopilación de información sobre un tema de actualidad relacionado con la ciencia.
- Presentación y defensa del proyecto de investigación en la clase.