



PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

LABORATORIO DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

1. Introducción

Laboratorio de Ciencias Experimentales es una materia pensada para ofertarse en 2º curso de bachillerato en la modalidad de *Ciencias y Tecnología*, para los estudiantes que elijan la *vía sanitaria*, y que hayan elegido entre sus materias específicas de modalidad al menos dos de entre estas tres: Biología, Química o Geología y Ciencias Ambientales.

Las prácticas científicas son difíciles de abordar en las materias de modalidad de 2º de bachillerato pues, es de sobra conocida la magnitud y extensión del currículo de estas materias científicas y que su enfoque tiene como objetivo afrontar con éxito las pruebas de acceso a la universidad. De esta manera, el alumnado de la modalidad de Ciencias y Tecnología puede tener mayor conocimiento científico que sus homólogos de la modalidad de Ciencias Sociales, pero en lo que respecta a las implicaciones de ese conocimiento para la resolución de problemas que contemplan las relaciones ciencia-tecnología-sociedad o que precisan de una adecuada alfabetización científica, no hay diferencias significativas y por tanto, es importante la impartición de una materia como ésta.

1.1. Marco legislativo

La presente programación didáctica ha sido realizada en base a la normativa vigente actual en materia educativa que es citada a continuación:

MARCO GENERAL

- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre (LOMLOE) por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía (en adelante LEA)
- Ley 9/1999 de Solidaridad en Educación.

DESARROLLO CURRICULAR

- Decreto 103/2023, de 9 de mayo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la etapa de Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía
- Orden de 30 de mayo de 2023, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y a las diferencias individuales y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.



2. Objetivos

Los objetivos que se pretenden alcanzar con esta materia son esencialmente el desarrollo competencial del alumnado, tal y como se establece en el siguiente punto. Sin embargo, contribuye a la consecución de los siguientes objetivos de la etapa, establecidos en el art. 5 del decreto 103/2023:

- i) Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.
- j) Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente, conociendo y apreciando el medio físico y natural de Andalucía.
- k) Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.

3. Competencias

La materia contribuye a la adquisición de una serie de competencias específicas que, se han elaborado a partir de las competencias específicas del currículo de las materias de Química y Biología de 2º de bachillerato, recogidas en el Anexo 2 de la Orden 30 de mayo de 2023. Se ha determinado, la relación que existe entre esas competencias específicas con las competencias clave, para determinar la contribución de la materia con el perfil competencial (y de salida) del alumnado.

3.1. Competencias clave

La materia contribuye al desarrollo de las siguientes competencias clave:

Competencia Matemática y Competencia en Ciencia, Tecnología e Ingeniería (STEM)

- STEM2. Utiliza el pensamiento científico para entender y explicar fenómenos relacionados con la modalidad elegida, confiando en el conocimiento como motor de desarrollo, planteándose hipótesis y contrastándolas o comprobándolas mediante la observación, la experimentación y la investigación, utilizando herramientas e instrumentos adecuados, apreciando la importancia de la precisión y la veracidad y mostrando una actitud crítica acerca del alcance y limitaciones de los métodos empleados.
- STEM4. Interpreta y transmite los elementos más relevantes de investigaciones de forma clara y precisa, en diferentes formatos (gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos) y aprovechando la cultura digital con ética y responsabilidad y valorando de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida para compartir y construir nuevos conocimientos.



Competencia en Comunicación Lingüística (CCL)

- CCL1. Se expresa de forma oral, escrita, signada o multimodal con fluidez, coherencia, corrección y adecuación a los diferentes contextos sociales y académicos, y participa en interacciones comunicativas con actitud cooperativa y respetuosa tanto para intercambiar información, crear conocimiento y argumentar sus opiniones como para establecer y cuidar sus relaciones interpersonales

Competencia Digital (CD)

- CD2. Crea, integra y reelabora contenidos digitales de forma individual o colectiva, aplicando medidas de seguridad y respetando, en todo momento, los derechos de autoría digital para ampliar sus recursos y generar nuevo conocimiento

Competencia Personal, Social y de Aprender a Aprender (CPSAA)

- CPSAA4. Compara, analiza, evalúa y sintetiza datos, información e ideas de los medios de comunicación, para obtener conclusiones lógicas de forma autónoma, valorando la fiabilidad de las fuentes.

Competencia Ciudadana (CC)

- CC4. Analiza las relaciones de interdependencia y ecoddependencia entre nuestras formas de vida y el entorno, realizando un análisis crítico de la huella ecológica de las acciones humanas, y demostrando un compromiso ético y ecosocialmente responsable con actividades y hábitos que conduzcan al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la lucha contra el cambio climático.

Competencia Emprendedora (CE)

- CE3. Lleva a cabo el proceso de creación de ideas y soluciones innovadoras y toma decisiones, con sentido crítico y ético, aplicando conocimientos técnicos específicos y estrategias ágiles de planificación y gestión de proyectos, y reflexiona sobre el proceso realizado y el resultado obtenido, para elaborar un prototipo final de valor para los demás, considerando tanto la experiencia de éxito como de fracaso, una oportunidad para aprender

3.2. Competencias específicas

Las competencias específicas que podrían desarrollarse en el aula y que conectan con las competencias clave son:

1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre estos con precisión y utilizando diferentes formatos para analizar procesos, métodos, experimentos o resultados de las ciencias experimentales.



Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM4, CCL1, CPSAA4.

2. Localizar y utilizar fuentes fiables, identificando, seleccionando y organizando la información, evaluándola críticamente y contrastando su veracidad, para resolver preguntas planteadas de forma autónoma relacionadas con las ciencias experimentales.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM4, CCL1, CPSAA4.

3. Desarrollar proyectos de investigación siguiendo los pasos de la metodología científica de indagación.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM2, CD2, CE3.

4. Trabajar de forma colaborativa en equipos diversos, aplicando habilidades de coordinación, comunicación, emprendimiento y reparto equilibrado de responsabilidades.

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

5. Utilizar con corrección los códigos del lenguaje científico (nomenclatura química, unidades, ecuaciones, compuestos y rutas metabólicas...), para emplearlos como base de una comunicación adecuada entre diferentes comunidades científicas.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM4, CCL1, CPSAA4.

6. Aplicar técnicas de trabajo propias de las ciencias experimentales y el razonamiento lógico-matemático en la resolución de problemas.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM4, CCL1, CPSAA4.



4. Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación permiten valorar la adquisición y el grado de desempeño de las competencias específicas. Para esta materia se proponen:

Competencia específica 1

1.1. Analizar críticamente informaciones científicas de medios de comunicación, interpretando la información en diferentes formatos: modelos, gráficos, tablas y diagramas.

1.2. Comunicar informaciones u opiniones razonadas mediante trabajos científicos, transmitiéndolas de forma clara y rigurosa, utilizando la terminología y el formato adecuados.

1.3. Argumentar científicamente defendiendo una postura de forma razonada y con una actitud abierta, flexible, receptiva y respetuosa ante la opinión de los demás.

Competencia específica 2

2.1. Plantear y resolver cuestiones científicas, localizando y citando fuentes adecuadas y seleccionando, organizando y analizando críticamente la información.

2.2. Contrastar y justificar la veracidad de la información utilizando fuentes fiables y adoptando una actitud crítica y escéptica hacia informaciones sin una base científica como Pseudociencias o bulos.

Competencia específica 3

3.1. Plantear preguntas, realizar predicciones y formular hipótesis para explicar fenómenos químicos, biológicos o ambientales.

3.2. Diseñar y realizar la experimentación, toma de datos y el análisis de fenómenos químicos, biológicos y/o ambientales para contrastar una hipótesis planteada.

3.3. Interpretar y analizar resultados obtenidos en un proyecto indagativo, con la ayuda de herramientas matemáticas y digitales.

Competencia específica 4

4.1. Participar de manera activa, mediante reflexión, interacción entre iguales, debates, etc... en la construcción del conocimiento para resolver un problema científico.

4.2. Construir y producir conocimientos a través del trabajo colectivo, obteniendo como resultado la elaboración de productos representados en informes, pósters y/o presentaciones.

4.3. Debatir, de manera argumentada, sobre las diferentes cuestiones medioambientales, sociales y éticas relacionadas con el problema tratado, proponiendo soluciones creativas.



Competencia específica 5

5.1. Utilizar de manera rigurosa diferentes sistemas de unidades, empleando correctamente su notación y sus equivalencias, haciendo posible una comunicación efectiva con toda la comunidad científica.

5.2. Nombrar y formular correctamente compuestos químicos inorgánicos, orgánicos o bioquímicos, así como utilizar la terminología específica del campo de conocimiento del problema planteado, utilizando las normas seguidas por la comunidad científica.

Competencia específica 6

6.1. Utilizar correctamente los reactivos, materiales e instrumental de laboratorio. Seguir las normas de seguridad propias, comprendiendo la importancia en el progreso científico y emprendedor de que la experimentación sea segura, sin comprometer la integridad física propia ni colectiva.

6.2. Poner en práctica los conocimientos adquiridos en la experimentación científica en laboratorio o campo, cuantificando los datos obtenidos de forma matemática (numérica y gráfica) para explicar fenómenos científicos.

5. Saberes básicos

Esta materia pretende utilizar las prácticas de laboratorio propias de las disciplinas de la Biología, la Química o las Ciencias Ambientales, como eje central, pero sin limitarse de forma exclusiva a ellas, sino que los resultados obtenidos se interpreten, utilicen y comuniquen, para ayudar al alumnado a desarrollar criterio y pensamiento científico que les sirva como ciudadano del s. XXI. Los saberes básicos asociados se dividen en 3 bloques:

| A. Técnicas instrumentales | B. Interpretación de datos | C. Comunicación científica |
|------------------------------------|--|--|
| CCEXP.2.A.1. Volumetría ácido-base | CCEXP.2.B.1. Implicaciones para los seres vivos y el medioambiente del pH | CCEXP.2.C.1. Lectura e interpretación de información científica social (texto o audiovisual) |
| CCEXP.2.A.2. Disoluciones | CCEXP.2.B.2. Estequiometría en distintos tipos de reacciones químicas (oxidativas, orgánicas, de intercambio...) | CCEXP.2.C.2. Identificación de procesos científicos en problemas cotidianos relevantes socialmente |



| | | |
|--|---|---|
| CCEXP.2.A.3. Extracción de sustancias químicas relevantes socialmente (cafeína, esencias...) | CCEXP.2.B.3. Biotecnología | CCEXP.2.C.3. Utilización del lenguaje y terminología científica en debates argumentativos |
| CCEXP.2.A.4. Siembra y recuento microbiológico | CCEXP.2.B.4. Contaminación de aguas | CCEXP.2.C.4. Presentación y comunicación de resultados mediante póster científico |
| CCEXP.2.A.5. Volumetría redox | CCEXP.2.B.5. Bioquímica de compuestos con interés para la industria agraria | CCEXP.2.C.5. Divulgación de resultados en formato digital lejos del entorno |
| CCEXP.2.A.6. Cristalización | | |
| CCEXP.2.A.7. Síntesis orgánica | | |
| CCEXP.2.A.8. Muestreo de campo | | |

6. Elementos transversales

Desde esta materia pretende contribuirse de forma especial a los siguientes elementos transversales:

- *Educación para la igualdad de género y el respeto mutuo y la cooperación entre iguales.* En la investigación científica no existe la discriminación por ningún rasgo (étnico, sexual, religioso, etc...) y ello se pondrá de manifiesto a través de las contribuciones de distintas personas a lo largo de la historia para el progreso científico y social.
- *Comprensión lectora, la expresión oral y escrita.* A través de la lectura y comunicación de ciencia en distintos formatos y soportes.
- *Fomento del espíritu crítico y científico.* Analizando críticamente los mensajes y problemas sociales con implicaciones científicas.
- *Cultura andaluza.* Ejemplificando, siempre que sea posible, los conocimientos abordados en contexto andaluz.

El desarrollo de estos elementos transversales contribuye a los *Objetivos de desarrollo sostenible (ODS)*:

Nº3: Salud y bienestar

Nº 5: Igualdad de género

Nº15: Vida de ecosistemas terrestres



7. Metodología

La metodología de aula que se empleará será esencialmente:

- a) Aprendizaje basado en proyectos
- b) Aprendizaje basado en problemas
- c) Uso de juegos educativos

El centro cuenta con 1 laboratorio de Ciencias Naturales con equipamiento científico escolar y de 5 laboratorios.

8. Evaluación

El objetivo de esta evaluación es la mejora del aprendizaje del alumno o alumna, de las medidas de gestión de los centros y de las políticas de las Administraciones. El éxito de la propuesta de evaluaciones consistirá en conseguir que ningún alumno o alumna encuentre ante ellas una barrera infranqueable. Cada prueba debe ofrecer opciones y pasarelas, de manera que nadie que quiera seguir aprendiendo pueda quedar, bajo ningún concepto, fuera del sistema. Podemos describir la evaluación como:

- Criterial. El punto de referencia es el alumno y se evalúa según él mismo, es decir, se evalúa su evolución entre otras cosas
- Continua o continuada
- Integradora, ya que evalúa el alcance de elementos curriculares como los objetivos, las competencias, los elementos transversales
- Objetiva y diferenciada, teniendo en cuenta diversas fuentes (instrumentos) de recogida de datos, ya que conlleva a la toma de decisiones incluso a veces sobre la propia promoción del alumnado. Dichas decisiones estarán siempre motivadas, fundadas y justificadas
- Formativa. La evaluación es para el propio alumno, no para el profesor
- Global, ya que tiene en cuenta todo el progreso del alumnado.

Por tanto, en esta programación no se contemplan actividades de evaluación, pues todo es evaluación, llevando a cabo una toma continuada de datos que aporten información sobre el aprendizaje del alumnado. Es importante reseñar que realizaremos una evaluación inicial en los primeros días de septiembre para determinar el punto de partida en el alumnado y la forma en la que vamos a trabajar con cada uno de ellos.

8.1.Referentes de la evaluación

La evaluación tomará como referentes los criterios de evaluación, a través de los cuales se medirá el grado de consecución de las competencias específicas. Para la evaluación del alumnado se tendrán en consideración los criterios y procedimientos de evaluación, calificación, promoción y titulación incluidos en el Proyecto educativo del centro.



8.2. Procedimientos e instrumentos de evaluación

Para la evaluación del alumnado se utilizarán diferentes instrumentos tales como observación sistemática, cuaderno de trabajo, formularios, presentaciones, exposiciones orales, pósteres científicos, guiones de prácticas y portfolios, ajustados a los criterios de evaluación y a las características específicas del alumnado. Se fomentarán los procesos de coevaluación y autoevaluación del alumnado.

8.3. Criterios de calificación

En general todos los instrumentos de evaluación permitirán recoger evidencias sobre el grado de desempeño de los criterios de evaluación, que en última instancia ofrecerán información del desempeño de las competencias específicas. En este sentido:

- La totalidad de los criterios de evaluación contribuyen en la misma medida, al grado de desarrollo de la competencia específica, por lo que tendrán el mismo valor a la hora de determinar el grado de desarrollo de la misma.
- Todas las competencias específicas tienen el mismo peso a la hora de calcular la calificación final de la materia.

9. Atención a la diversidad

En nuestra aula no existe alumnado de atención a la diversidad diagnosticado.

10. Webgrafía y recursos web

- www.educaplus.org: recursos para fomentar la curiosidad científica y la adquisición de destrezas.
- [PhetColorado](#) : Simulaciones para realizar prácticas interactivas
- [EdPuzzle](#): Edición de vídeos para trabajar la metodología Flipped Classroom
- Web Proyecto Biosfera.
- Repositorio de SdA. CEDE INTEF.
- Revista Eureka de Didáctica de las Ciencias Experimentales
- Revista didáctica de la Química: EduQ