



**Universidad
Internacional
de Valencia**

Actividad aplicativa 1. Programa de actividades con un trabajo práctico.

Jesús María Mora Mur.

Curso 2024-2025.

Universidad Internacional de Valencia.

Aprendizaje y Enseñanza de la física y química.

Máster del profesorado de Secundaria, Bachillerato y FP.

Índice

1. Creación del programa de actividades con el trabajo práctico.	2
1.1. Objetivos.	2
1.2. Competencias específicas y criterios de evaluación trabajados.	2
1.3. Saberes básicos.	4
1.4. Vinculación con las competencias clave y el perfil de salida.	5
1.5. Actividades	6
1.5.1. Actividades iniciales.	6
1.5.2. Actividades de desarrollo.	7
1.5.3. Actividades de conclusión.	8
1.6. Perspectivas.	8

1. Creación del programa de actividades con el trabajo

práctico.

Se creará un programa de actividades en base a un trabajo práctico para trabajar los conocimientos de física en el segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria. Específicamente, se trabajará la electricidad desde un enfoque experimental mediante trabajos prácticos en el laboratorio, entre otras técnicas didácticas.

1.1. Objetivos.

- Experimentar con la electricidad y los circuitos eléctricos.
- Conocer las magnitudes

1.2. Competencias específicas y criterios de evaluación trabajados.

Competencia Específica 1
<i>Comprender y relacionar los motivos por los que ocurren los principales fenómenos fisicoquímicos del entorno, explicándolos en términos de las leyes y teorías científicas adecuadas, para resolver problemas con el fin de aplicarlas para mejorar la realidad cercana y la calidad de vida humana.</i>
1.1. Comprender y explicar con rigor los fenómenos fisicoquímicos cotidianos a partir de los principios, teorías y leyes científicas adecuadas, expresándolos de manera argumentada, utilizando diversidad de soportes y medios de comunicación.
1.2. Resolver problemas fisicoquímicos planteados mediante las leyes y teorías científicas adecuadas, razonando los procedimientos utilizados para encontrar las soluciones y expresando los resultados con corrección y precisión.
1.3. Reconocer y describir situaciones problemáticas reales de índole científica y emprender iniciativas colaborativas 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 y el medio ambiente.
Competencia Específica 2
<i>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.</i>
2.1. Emplear las metodologías propias de la ciencia en la identificación y descripción de fenómenos científicos a partir de situaciones tanto observadas en el mundo natural

como planteadas a través de enunciados con información textual, gráfica o numérica.

2.2. Predecir, para las cuestiones planteadas, respuestas que se puedan comprobar con las herramientas y conocimientos adquiridos, tanto de forma experimental como deductiva, aplicando el razonamiento lógico-matemático en su proceso de validación.

2.3. Aplicar las leyes y teorías científicas más importantes para validar hipótesis de manera informada y coherente con el conocimiento científico existente, diseñando los procedimientos experimentales o deductivos necesarios para resolverlas y analizar los resultados críticamente.

Competencia Específica 3

Manejar con soltura las reglas y normas básicas de la física y la química en lo referente al lenguaje de la IUPAC, al lenguaje matemático, al empleo de unidades de medida correctas, al uso seguro del laboratorio y a la interpretación y producción de datos e información en diferentes formatos y fuentes (textos, enunciados, tablas, gráficas, informes, manuales, diagramas, fórmulas, esquemas, modelos, símbolos, etc.), para reconocer el carácter universal y transversal del lenguaje científico y la necesidad de una comunicación fiable en investigación y ciencia entre diferentes países y culturas.

3.1. Emplear fuentes variadas, fiables y seguras para seleccionar, interpretar, organizar y comunicar información relativa a un proceso fisicoquímico concreto, relacionando entre sí lo que cada una de ellas contiene, extrayendo en cada caso lo más relevante para la resolución de un problema y desechando todo lo que sea irrelevante.

3.2. Utilizar adecuadamente las reglas básicas de la física y la química, incluyendo el uso correcto de varios sistemas de unidades, las herramientas matemáticas necesarias y las reglas de nomenclatura avanzadas, consiguiendo una comunicación efectiva con toda la comunidad científica.

3.3. Aplicar con rigor las normas de uso de los espacios específicos de la ciencia, como el laboratorio de Física y Química, asegurando la salud propia y colectiva, la conservación sostenible del medio ambiente y el cuidado por las instalaciones.

Competencia Específica 4

Utilizar de forma crítica, eficiente y segura plataformas digitales y recursos variados, tanto para el trabajo individual como en equipo, para fomentar la creatividad, el desarrollo personal y el aprendizaje individual y social, mediante la consulta de información, la creación de materiales y la comunicación efectiva en los diferentes entornos de aprendizaje.

4.1. Utilizar de forma eficiente recursos variados, tradicionales y digitales, mejorando el aprendizaje autónomo y la interacción con otros miembros de la comunidad educativa,

de forma rigurosa y respetuosa y analizando críticamente las aportaciones de todos.

4.2. Trabajar de forma versátil con medios variados, tradicionales y digitales, en la consulta de información y la creación de contenidos, seleccionando y empleando con criterio las fuentes y herramientas más fiables, desechando las menos adecuadas y mejorando el aprendizaje propio y colectivo.

Competencia Específica 5

Utilizar las estrategias propias del trabajo colaborativo que permitan potenciar el crecimiento entre iguales como base emprendedora de una comunidad científica crítica, ética y eficiente, para comprender la importancia de la ciencia en 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.

5.1. Establecer interacciones constructivas y coeducativas, emprendiendo actividades de cooperación e iniciando el uso de las estrategias propias del trabajo colaborativo, como forma de construir un medio de trabajo eficiente en la ciencia.

5.2. Empezar, de forma autónoma y de acuerdo a la metodología adecuada, proyectos científicos que involucren al alumnado en la mejora de la sociedad y que creen valor para el individuo y para la comunidad.

1.3. Saberes básicos.

A. Las destrezas científicas básicas.

- i. Trabajo experimental y proyectos de investigación: estrategias en la resolución de problemas y el tratamiento del error mediante la indagación, la deducción, la búsqueda de evidencias y el razonamiento lógico-matemático, haciendo inferencias válidas de las observaciones y obteniendo conclusiones que vayan más allá de las condiciones experimentales para aplicarlas a nuevos escenarios.
- ii. Diversos entornos y recursos de aprendizaje científico como el laboratorio o los entornos virtuales: materiales, sustancias y herramientas tecnológicas.
- iii. Normas de uso de cada espacio, asegurando y protegiendo así la salud propia y comunitaria, la seguridad en redes y el respeto hacia el medio ambiente.
- iv. El lenguaje científico: manejo adecuado de distintos sistemas de unidades y sus símbolos. Herramientas matemáticas adecuadas en diferentes escenarios científicos y de aprendizaje.

- v. Estrategias de interpretación y producción de información científica en diferentes formatos y a partir de diferentes medios: desarrollo del criterio propio basado en lo que el pensamiento científico aporta a la mejora de la sociedad para hacerla más justa, equitativa e igualitaria.
- vi. Valoración de la cultura científica y del papel de científicos y científicas en los principales hitos históricos y actuales de la física y la química para el avance y la mejora de la sociedad.

C. La interacción.

- i. Predicción y comprobación, utilizando la experimentación y el razonamiento matemático, de las principales magnitudes, ecuaciones y gráficas que describen el movimiento de un cuerpo, relacionándolo con situaciones cotidianas y con la mejora de la calidad de vida.
- ii. La fuerza como agente de cambios en los cuerpos: principio fundamental de la Física que se aplica a otros campos como el diseño, el deporte o la ingeniería.
- iii. Carácter vectorial de las fuerzas: uso del álgebra vectorial básica para la realización gráfica y numérica de operaciones con fuerzas y su aplicación a la resolución de problemas relacionados con sistemas sometidos a conjuntos de fuerzas, valorando su importancia en situaciones cotidianas.
- iv. Principales fuerzas del entorno cotidiano: reconocimiento del peso, la normal, el rozamiento, la tensión o el empuje, y su uso en la explicación de fenómenos físicos en distintos escenarios.
- v. Ley de la gravitación universal: atracción entre los cuerpos que componen el universo. Concepto de peso.
- vi. Fuerzas y presión en los fluidos: efectos de las fuerzas y la presión sobre los líquidos y los gases, estudiando los principios fundamentales que las describen.

1.4. Vinculación con las competencias clave y el perfil de salida.

- Competencia en comunicación lingüística: CCL1.
- Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería: STEM1, STEM2, STEM4.
- Competencia personal, social y de aprender a aprender: CPSAA1, CPSAA3, CPSAA4, CPSAA5.
- Competencia emprendedora: CE2, CE3.

1.5. Actividades

1.5.1. Actividades iniciales.

El propósito de las actividades iniciales es el de detectar posibles concepciones erróneas para posibilitar su modificación en favor de las tesis aceptadas por la ciencia. Comenzaremos con una dinámica mayéutica para detectar concepciones alternativas en el alumnado. Seguiremos la secuencia siguiente:

- Preguntaremos en primer lugar al alumnado qué especifique tres palabras que relacione con la electricidad. Se comprende que el alumnado recuerde los conocimientos de otras asignaturas como tecnología, así como lo aprendido en Educación Primaria. Por ende, se esperan respuestas relativamente elaboradas, que se mostrarán en un diagrama tipo nube de palabras. Así, podremos detectar los conocimientos e ideas previas del alumnado, sean estos correctos o no.
- Continuaremos con unas preguntas al alumnado.

- *Imagina un circuito con una sola bombilla conectada a una fuente de alimentación de corriente continua. ¿Dónde se invierte la energía de la fuente?*
- *Si deseo controlar si un dispositivo eléctrico (como una bombilla) esté encendido o apagado, ¿cómo puedo hacerlo?*
- *¿Existe un modo para calcular el consumo energético de un aparato eléctrico?*

Mediante estas preguntas, pretendemos que el alumnado recuerde los conocimientos previos. Procedemos a introducir la nueva materia mediante la pregunta siguiente:

- *¿Cómo crees que podremos calcular el consumo de un aparato electrónico? ¿Qué magnitudes crees que estarán involucradas? ¿Cómo estarán relacionadas?*

Se considera esta cuestión fácilmente precisable por el alumnado por lo anteriormente comentado. Debería conocer el alumnado el funcionamiento de un circuito eléctrico simple.

- *Dibuja un circuito eléctrico e intenta dirimir el comportamiento de los elementos que coloques en él. ¿Cuándo funcionarán? ¿Cómo pararán? Comprueba qué recursos necesitas para construir el circuito que has propuesto.*

Se espera, en este caso, que el alumnado especifique los elementos básicos de los circuitos eléctricos. En primer lugar, una **fuentes de alimentación** para posibilitar que el circuito funcione. Por otro lado, se necesitan **conductores** para posibilitar la unión entre los elementos y la fuente. Por último, se requerirán todos aquellos **componentes**

propuestos.

Terminamos con una última pregunta:

- *El gasto energético del circuito, ¿de qué crees que dependerá: de los componentes que conectes o de la fuente de alimentación?*

1.5.2. Actividades de desarrollo.

En las actividades de desarrollo, se preparará un trabajo práctico con el objeto de derribar ciertas concepciones erróneas en el alumnado y permitir la comprensión del fenómeno. Se pretende medir las magnitudes integradas en un circuito eléctrico con el objetivo de caracterizar el circuito y detectar su gasto energético.

Para realizar el trabajo práctico, utilizaremos los materiales siguientes:

- Una placa *breadboard*, donde realizaremos las conexiones.
- Cables de cobre.
- Resistencias varias.
- Un motor de 5 voltios, junto con otros componentes eléctricos u electrónicos analógicos.
- Como fuente de alimentación se pueden utilizar diferentes componentes. Utilizaremos por conveniencia los 5 voltios de VCC que proporciona una *Arduino UNO*, aunque podemos utilizar como fuente cualquier cargador y un cable USB de carga con los pines 1 y 4 pelados, así como una fuente de alimentación regulable, presente en los laboratorios de cualquier instituto.
- Un polímetro, para extraer medidas de voltaje, intensidad y resistencia.

Realizaremos en primer lugar el diseño de los circuitos permitiendo que el alumnado elija los componentes que va a utilizar. Dejaremos que el alumnado elija los componentes sin resistencias en primer lugar y que genere su circuito, que ensamblará. Supongamos que ha elegido el alumnado un motor de corriente continua de 5 voltios.

Procederemos a medir el voltaje entre bornes para ver que será cercano a 5 voltios. Comprobaremos también el voltaje entre bornes del motor para probar que la práctica totalidad del voltaje se utiliza para dar corriente al motor. Podremos detectar también qué intensidad pasa por el circuito y deducir la *resistencia equivalente* del motor. Ello lo realizaremos deduciendo la ley de Ohm experimentalmente mediante una actividad práctica de toma y análisis de datos, según sigue:

- A. Conectamos unas resistencias a los 5 voltios. Manteniendo el voltaje constante, apuntamos valores de la resistencia y de la intensidad que pasa por la misma.

- B. Si modificas una resistencia por otra, ¿qué ocurre con la intensidad? Cambia una resistencia por otra y comprueba la corriente. La intensidad y la resistencia, ¿son directa o inversamente proporcionales?
- C. Intenta averiguar la constante de proporcionalidad. ¿Corresponde a algún valor concreto o relevante?

Con esto, pretendemos que el alumnado detecte que la intensidad y la resistencia son inversamente proporcionales. Matemáticamente:

$$I \cdot R = k$$

Donde dicha constante k es el voltaje. He aquí la ley de Ohm.

Ahora que el alumnado ha podido deducir la Ley de Ohm, se pretende que calcule la resistencia para un diodo LED siguiendo la siguiente secuencia.

- A. Debes generar un circuito con un diodo LED. Los diodos LED tienen dos características que se han de considerar cuando se introducen en circuitos:
- El diodo tiene patas de diferente longitud: la más larga indica el polo positivo (+) y la más corta, el negativo (-). Si se conecta un LED al revés, como cualquier diodo, no deja pasar corriente eléctrica.
 - El diodo LED es muy sensible y solo admite intensidades en el rango entre 0,005A y 0,05A. Si la intensidad es mayor que 0,05 A, el LED se quema. Si es menor, no se enciende. Como puedes imaginar, hemos de introducir una resistencia entre la fuente y el LED para asegurar que la corriente que pasa por el LED está en ese rango de intensidades.
- B. Calcula una resistencia que se puede utilizar en el circuito para que el LED funcione sin peligro.

1.5.3. Actividades de conclusión.

En estas actividades pretendemos que el alumnado establezca estrategias metacognitivas, siendo consciente de lo que ha aprendido y generalizando a otras situaciones afines.

1.6. Perspectivas.