



Universidad de Jaén
Centro de Estudios de Postgrado

Trabajo Fin de Máster

PROYECTO STEM-ABP

RIEGO AUTOMATIZADO CON ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Alumno/a: Blázquez Álvarez, Maribel

Tutor/a: Prof. D. Marta Romero Ariza

Dpto: Didáctica de las Ciencias Experimentales

Junio, 2022

RESUMEN

Los entornos de trabajo cooperativos y colaborativos, además de la tecnología y programación son una realidad manifiesta en el mundo laboral actual. Sin embargo, con las metodologías educativas tradicionales los alumnos no adquieren las destrezas sociales, intrapersonales e interpersonales que la sociedad actual demanda en los futuros profesionales. Gracias al movimiento STEM, al desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y a la implantación de nuevas metodologías educativas en las que el alumno es el protagonista y sujeto activo de su propio aprendizaje, es posible transformar el enfoque educativo para que el trabajo que se desarrolla dentro del aula se aproxime cada vez más al que les espera en el mundo real.

En este Trabajo de fin de Máster (TFM) se ha desarrollado una propuesta didáctica interdisciplinar que combina contenidos tanto de la asignatura de Tecnología como de Física y Química de 3º ESO. Dicha propuesta consiste en el diseño de la simulación de un riego automatizado con energía solar fotovoltaica y se desarrolla a través de una metodología educativa activa de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Con esta propuesta se pretende que el alumnado adquiera las competencias contextualizando un problema real que le acerque a la realidad que se encontrarán en su futuro profesional.

ABSTRACT

The cooperative and collaborative working environments as well as technology and programming are an evident reality in today's world of work. However, traditional educational methodologies are not the best way for students to acquire social, intrapersonal and interpersonal skills as society's demands to future professionals. In order to achieve that the task which is performed inside the classroom becomes more realistic it has been necessary to develop a transformational approach in education using: First, the STEM movement, the continuing development in information and communication technology and finally, the implementation of new educational methodologies.

This end-of-Master's project is a didactic and interdisciplinary proposal and it is focused on the third year of the secondary school. In this way it combines contents of two subjects: Technology and Physics and Chemistry. This aforementioned proposal consists of the design of an automated irrigation with photovoltaic solar energy by means of simulation. It is developed through an active educational methodology of a Project-based learning (PBL). Through this question, it is intended that students will be able to acquire the skills while contextualizing a real problem that they may encounter throughout their professional careers in the future.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
2.	OBJETIVOS.....	5
3.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	6
3.1	FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA	6
3.1.1	Prehistoria y Edad Antigua.....	6
3.1.2	Edad Media	8
3.1.3	Edad Moderna.....	9
3.1.4	Edad Contemporánea: Energía y Electrónica.....	10
3.1.5	Desarrollo de los contenidos de la unidad didáctica.....	11
3.1.6	Ideas previas del alumnado	19
3.2	FUNDAMENTACIÓN DIDÁCTICA.....	21
3.2.1.	Evolución STEM	22
3.2.2	Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).....	23
3.2.3	Herramientas TIC.....	24
4.	PROYECCIÓN DIDÁCTICA.....	25
4.1	LEGISLACIÓN EDUCATIVA DE REFERENCIA	25
4.2	CONTEXTUALIZACIÓN	26
4.2.1.	Centro educativo, etapa y ciclo	26
4.2.2	Aula	27
4.3	OBJETIVOS	27
4.3.1	Objetivos generales de la etapa educativa (en Andalucía).....	28
4.3.2	Objetivos generales del área de Física y Química	28
4.3.3	Objetivos generales del área de Tecnología	29
4.3.4	Objetivos específicos de la Unidad Didáctica	30
4.4	COMPETENCIAS	30
4.5	METODOLOGÍA.....	32
4.5.1	Temporalización	32
4.5.2	Contenidos	34

4.5.3	Metodología didáctica: Secuencia de sesiones	35
4.5.4	Atención a la diversidad	40
4.6	EVALUACIÓN.....	40
4.6.1	Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje	41
4.6.2	Instrumentos de evaluación y criterios para la calificación.....	45
4.6.3	Metodología de recuperación	50
4.7	MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS	50
4.8	ELEMENTOS TRAVERSALES.....	51
4.9	INNOVACIÓN	51
5.	CONCLUSIONES	52
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53
7.	ANEXOS.....	56
	ANEXO 1. Actividades introductorias al proyecto	56
	ANEXO 2. Actividades relacionadas con las energías renovables	63
	ANEXO 3. Actividades relacionadas con los contenidos de circuitos eléctricos	65
	ANEXO 4. Actividades: placa Arduino - Tinkercad	69
	ANEXO 5. Actividades relacionadas con la programación del circuito de riego automático.....	70
	ANEXO 6. Documentación a entregar al final del proyecto	76
	ANEXO 7. Listas de ilustraciones.....	82
	ANEXO 8. Lista de tablas	83

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las ciencias debe ser prioridad en la sociedad actual. La educación científica permite formar a la ciudadanía para que participe de forma activa y responsable, con pensamiento crítico para así optimizar la calidad de vida de la sociedad.

En la situación actual, frente a un escenario de cambio acelerado e incierto, el progreso y el desarrollo social están basados en la ciencia y en la tecnología. Por lo tanto, resulta necesario que la educación se centre en promover el interés por las ciencias y en formar individuos competentes capaces de resolver las problemáticas tecnocientíficas actuales.

Sin embargo, existe un gran desinterés y una actitud negativa de los adolescentes hacia las asignaturas de ciencias, traduciéndose en falta de conocimientos y de vocación científica. (Vázquez y Manassero, 2008). Según el informe de la *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico* (OCDE) de la prueba PISA año 2018, los estudiantes españoles obtuvieron una puntuación por debajo de la media europea en matemáticas y ciencias. Además, este informe revela que un 33% de los alumnos espera trabajar como ingeniero o científico, mientras que tan solo un 20% de alumnas lo espera.

El origen de este hecho, puede ser debido a varios factores como pueden ser: la metodología usada por el profesorado ¹o la falta de contextualización, entendiendo ésta como la relación de la ciencia con la vida cotidiana de los estudiantes para hacerles ver su importancia y su interés para su futuro tanto profesional como personal.

De manera que, la enseñanza de las ciencias debería conseguir integrar los elementos de contextualización y modelación como indispensables para el aprendizaje de la competencia científica (Caamaño, 2011). Es por ello que, este trabajo de Fin de Máster (TFM), utilizando una metodología de aprendizaje basado en proyectos (ABP), se enfoca en desarrollar una simulación de un proyecto contextualizado en un problema real, como es la utilización de energías renovables para un sistema de riego automatizado. Todo ello trabajando las STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), término que hace referencia a la integración de las disciplinas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas.

El objetivo de integrar la educación STEM es mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje para que sea significativo y aplicado, buscando conseguir una mayor alfabetización científica de los ciudadanos (Gamse et al., 2017). Por lo tanto, conseguir una educación STEM es primordial para que la población adquiriera las competencias necesarias para triunfar en la era de la tecnología.

Por tanto, el presente trabajo se desarrollará a través de una fundamentación epistemológica, con una amplia y exhaustiva búsqueda bibliográfica de los trabajos más

¹ Siguiendo las recomendaciones de la Real Academia de la Lengua Española se hace un uso genérico del masculino sin connotaciones sexistas.

importantes sobre los contenidos que se van a tratar, y una proyección didáctica. En segunda parte, se describe la aplicación de dicho proyecto en el centro y aula, atendiendo a los objetivos planteados, las competencias clave a alcanzar por el alumnado, así como la metodología utilizada para el desarrollo de este. Finalmente, se expondrán las propuestas de evaluación.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este TFM es desarrollar una unidad didáctica interdisciplinar combinando las distintas materias STEM, a través de un ABP el cual plantea un problema real contextualizando, con objeto de propiciar un aprendizaje significativo, autentico y relevante para el alumnado. Además se promueve el trabajo en grupos, el pensamiento crítico, las habilidades sociales y el manejo de la tecnología de manera coherente e integrada consiguiendo finalmente, motivar al alumnado y aumentar su interés por la ciencia y la tecnología.

Los objetivos específicos de este Trabajo Fin de Máster son los siguientes:

- Promover el reconocimiento de la importancia de la ciencia y tecnología y mejorar su proceso de enseñanza – aprendizaje.
- Fundamentar epistemológicamente los conocimientos científicos actuales sobre los contenidos que se van a tratar así como su enseñanza aprendizaje de acuerdo a la literaturas especializada en Didáctica de las Ciencias.
- Desarrollar una proyección didáctica coherente con la fundamentación epistemológica y didáctica y con el currículo vigente.
- Diseñar el prototipo del proyecto, abordando los contenidos curriculares desde una perspectiva integrada y aplicada.
- Fundamentar el enfoque STEM para la enseñanza de las ciencias.
- Incentivar el pensamiento crítico del alumnado, ofreciéndoles diferentes estrategias para enfrentarse a la resolución de problemas científicos.
- Reflexionar sobre las aportaciones positivas del Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de idiomas a mi formación tanto personal como profesional para mi futuro como docente.
- Demostrar la adquisición de las competencias profesionales asociadas a la fundamentación y planificación de una propuesta didáctica para la Enseñanza de las Ciencias en la etapa de Educación Secundaria.

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La fundamentación llevada a cabo consta de dos grandes epígrafes. El primero de ellos ofrece la fundamentación epistemológica de los contenidos a enseñar, realizando un estudio de la evolución histórica, el desarrollo de los contenidos incluidos en la unidad didáctica elegida, así como de las ideas previas que puede presentar el alumnado sobre esta temática. En el segundo epígrafe, se desarrolla la fundamentación didáctica, donde se justifica la metodología utilizada para el desarrollo del proyecto y los trabajos de investigación más recientes relacionados con dicho trabajo.

3.1 FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA

Se comenzará presentando un recorrido histórico sobre del conocimiento humano sobre los principales contenidos a lo largo de la historia, conectando con el estado del arte y con algunas tendencias actuales, tales como el enfoque STEM.

3.1.1 Prehistoria y Edad Antigua

En la prehistoria, se encontraban los primeros humanos que observaron fenómenos naturales desconocidos como, por ejemplo, que un rayo podía incendiar un bosque. El avance más significativo de esta época fue la de generar fuego, lo que les permitió cocinar los alimentos observando en éstos diferentes cambios en el color o textura. También eran capaces de fabricar herramientas de piedra, hueso o madera. Con el paso del tiempo, se empezó a trabajar con metales como el cobre, plata, oro etc. confeccionando así herramientas más duras y resistentes. Años después, se produjo el descubrimiento de la aleación del hierro y el carbono dando lugar al acero.

Para los filósofos griegos, solo existía un elemento del cual surgían todas las sustancias, para Tales de Mileto (620-546 a.C.) era el agua y para Anaxímenes de Mileto (585-528 a.C.) el elemento precursor de todo era el aire. Por otra parte, Heráclito de Éfeso (540-480 a.C.) pensaba que todo procedía del fuego, que era la fuerza universal que se asemeja al término de energía utilizado en la actualidad (Aguilera Quiroz, 2014). Finalmente, Empédocles de Agrigento (495-430 a.C.) añadió a estos tres elementos anteriores la tierra y ésta doctrina de los cuatro elementos fue aceptada e impulsada por Aristóteles (384-322 a.C.) permaneciendo dicha creencia durante dos mil años, hasta la aparición de la Química moderna.



Ilustración 1. Tales de Mileto (620-546 a.C.) y Aristóteles (384-322 a.C.) Fuente: recursos libres de autor

Los primeros astrónomos sumerios, con el movimiento de los cuerpos celestes, desarrollaron habilidades como medir la Tierra, pesar o medir el tiempo consiguiendo realizar cálculos sobre el calendario y los sistemas de irrigación, apareciendo así las primeras civilizaciones. Estas dependían de los valles del Nilo y del Tigris-Éufrates, que al desbordarse regaban el suelo, surgiendo así la técnica del riego por cuenca, donde retenían el agua de la inundación durante el mayor tiempo posible utilizando canales, diques y acueductos.

En la Antigua Grecia, destacó uno de los grandes genios de la mecánica, Arquímedes, quien ideó dispositivos como el tornillo, la polea y la palanca. Los ingenieros de Alejandría, como Ctesibius, Hero y Vitruvio, inventaron la rueda hidráulica y el molino de agua. Fue en la escuela de Alejandría donde se encuentra el punto de partida hacia la práctica de la mecánica moderna.



Ilustración 2. Arquímedes – Tornillo de Arquímedes. Fuente: recursos libres de autor

Durante el periodo de dominación romano, tanto la química conocida como “khemeia” como la mecánica entraron en declive debido al miedo y al rápido auge del cristianismo, quienes dañaron la biblioteca de Alejandría.

3.1.2 Edad Media

En el siglo VII el término “khemeia” se adoptó en Europa como alquimia. El alquimista más importante fue, Geber (721-815) descubriendo algunos compuestos como cloruro de amonio, ácido acético utilizando la destilación y también estudió la transmutación de los metales. Otro contemporáneo, fue Roger Bacon (1214-1292) quien expresó por primera vez lo que era la experimentación científica y la aplicación de técnicas matemáticas.

Más significativo fue el avance de la tecnología en el aprovechamiento de la energía eólica, con la construcción del molino de viento (ilustración 3) que sustituía al molino de agua usado por los romanos. El primer tipo de molino de viento tenía todo el cuerpo sobre un poste que se podía girar dejando las aspas frente al viento. Sin embargo, no fue hasta el siglo XV, cuando se comenzó a construir el molino de torre, en el que el cuerpo del molino permanece estacionario y solo la tapa se mueve para girar las aspas hacia el viento.

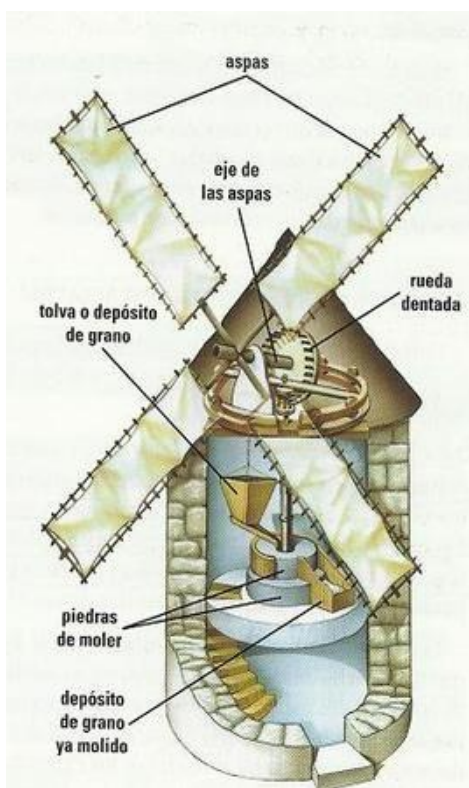


Ilustración 3. Molino de viento. Fuente: recursos libre de autor

Una gran aportación a la dinámica fue la del genio de Leonardo da Vinci (1452-1519), quien con una actitud progresista y una percepción original miraba hacia atrás en los modelos clásicos buscando formas de mejorarlos. Algunos de sus diseños más ingeniosos fueron de submarinos, aviones y helicópteros y patrones de flujo en líquidos.



Ilustración 4. Leonardo da Vinci (1452-1519). Fuente: recursos libres de autor

La Edad Media representó un enlentecimiento en el desarrollo de la tecnología, sin embargo, en el período siguiente el ritmo del cambio fue acelerado y se asoció a connotaciones sociales, políticas, religiosas e intelectuales en Europa occidental.

3.1.3 Edad Moderna

Durante siglos había prevalecido la autoridad de Aristóteles en dinámica, Ptolomeo en astronomía o Galeno en medicina. A partir del siglo XVI su autoridad fue derrocada, produciéndose la liberación intelectual del mundo antiguo y convirtiéndose en la Revolución Científica. Los científicos establecían nuevos modelos explicativos del mundo natural basados en la observación y la experimentación, caracterizándose esta nueva etapa por la apuesta por el progreso científico y tecnológico.

Una de las obras más destacadas de esta Revolución Científica fue “De Re Metallica” de Georg Bauer (1494-1555) en 1556, donde resumió todos los avances de maquinaria relacionados con la mineralogía y es considerado el mejor trabajo sobre tecnología química anterior al año 1700.

La tecnología le proporcionó a la ciencia valiosos instrumentos que aumentaron enormemente sus poderes. Un ejemplo de esto, fue el uso del telescopio por parte de Galileo Galilei (1564-1642) (ilustración 5) para observar las lunas de Júpiter, utilizando lentes divergentes y considerándole por ello como el “padre de la astronomía moderna” (Bucciantini et al., 2015). También resultaron valiosos herramientas e instrumentos en la navegación, la elaboración de mapas y los experimentos de laboratorio.



Ilustración 5. Galileo Galilei (1564-1642). Fuente: recursos libre de autor

Por su parte, Isaac Newton (1642-1687) con las contribuciones del trabajo desarrollado por Galileo sobre el comportamiento de los cuerpos durante su caída, formuló sus tres conocidas leyes del movimiento y la teoría de la gravitación.

Por su lado, la ciencia también brindó servicio a la tecnología y el más importante fue la preparación teórica de la máquina de vapor. Fueron varios los científicos que hicieron aportaciones para construir la base teórica de la energía de vapor. Robert Boyle (1627-1691) contribuyó con el término de presión atmosférica y con la ayuda de Robert Hooke (1635-1703) construyeron la bomba de vacío. Éste enunció la ley de los gases que lleva su nombre. Sin embargo, no fue hasta finales del siglo XVIII y principios del XIX que el trabajo de Antoine Lavoisier (1743-1794) y John Dalton (1766-1844) puso a la ciencia química moderna sobre una base teórica firme.

3.1.4 Edad Contemporánea: Energía y Electrónica

El desarrollo de la máquina de vapor requirió las aportaciones de diferentes físicos como James Prescott Joule y matemáticos como Émile Clapeyron y Hermann von Helmholtz o Julius Robert von Mayer quienes contribuyeron a formar la idea que diferentes tareas (trabajo) estaba relacionado con la cantidad de energía del sistema.

Los experimentos de Benjamin Thompson (1753-1814) que demostraron que el calor no es una sustancia o los llevados a cabo por John Dalton y Louis Joseph Gay-Lussac que explicaron la dilatación calórica, fueron las bases en las que se apoyaron las investigaciones de los diferentes científicos.

La contribución de Mayer, fue la capacidad de distribuir los diferentes tipos de energía (energía del movimientos, de la situación, química, electromagnética y calor). Joule por su parte, se centró en el estudio del trabajo mecánico y encontró la relación entre la

corriente eléctrica que atraviesa una resistencia y el calor disipado, siendo ésta actualmente la ley que lleva su nombre.

Basándose en estos trabajos anteriores, Hermann von Helmholtz postuló una relación entre la mecánica, el calor, la luz, la electricidad y el magnetismo, en la que decía que todos eran distintas manifestaciones de una sola fuerza, lo que hoy se conoce como energía.

La gran demanda de energía fue la consecuencia de un gran avance significativo en la tecnología energética destacado de la Revolución Industrial. La demanda de energía para generar electricidad estimuló un nuevo pensamiento sobre la máquina de vapor, era necesario lograr una velocidad de rotación suficientemente alta para que los dínamos funcionaran de manera eficiente. El éxito de conseguirlo fue de Sir Charles Parsons en 1884, con el diseño de una turbina de vapor.

Desde entonces, se han realizado muchos refinamientos en la construcción de turbinas pero los principios básicos siguen siendo los mismos y sigue siendo este método el que proporciona la principal fuente de energía eléctrica.

Las centrales hidroeléctricas permitían el alumbrado de ciudades enteras, tras esto llegaron a todas las viviendas los primeros electrodomésticos en 1907. Y al final de siglo XX, se empezaron a comercializar los primeros aparatos electrónicos de silicio entre ellos los primeros ordenadores personales.

Con el descubrimiento de la energía nuclear y el poder inagotable del átomo, se garantizaba energía barata, pero con los accidentes ocurridos en Chernóbil (1986) y Fukushima (2011), por más que se intente promocionar la nueva generación de centrales nucleares seguras, ya nadie las quiere cerca de su población. Por lo que el escenario en el que el mundo de la energía está inmerso actualmente, es hacia el camino de utilización de fuentes de energía renovables.

3.1.5 Desarrollo de los contenidos de la unidad didáctica

El aprendizaje y estudio de los contenidos que lleva implícitos el desarrollo de este proyecto o ABP está ampliamente justificado. En primer lugar, los contenidos relacionados con la utilización de las energías renovables son de gran interés ya que cualquier acción realizada en nuestro día a día está ligada a la utilización de la energía. Por ello, es necesario conocer y analizar el impacto ambiental que provocan las diferentes fuentes de energía siendo imprescindible tomar conciencia y hacer un uso racional de estas, por ejemplo: ejerciendo medidas de ahorro y/o utilizando las energías renovables, que ayudan a evitar el agotamiento de los recursos necesarios para las generaciones venideras. Por su parte, la electricidad, electrónica y la programación están asociadas a contenidos y competencias altamente demandadas por el mercado

profesional. En este sentido, el enfoque STEM ofrece interesantes oportunidades para desarrollar dichos contenidos de manera integrada y significativa consiguiendo la formación del alumnado como ciudadanos competentes y activos en la era de la tecnología.

A continuación se definen y describen brevemente los contenidos más importantes asociados a esta propuesta didáctica:

➤ **Energía**

La energía es la magnitud física que mide la capacidad que tiene un cuerpo para realizar cambios sobre el entorno que lo rodea o sobre sí mismo. Su unidad en el Sistema Internacional (S.I) es el Julio (J) aunque con gran frecuencia, se utiliza otra unidad para cuantificar la energía, la caloría (cal). La relación entre ambas magnitudes es: $1 \text{ cal} = 4.18 \text{ J}$.

La energía presenta unas determinadas características, que son:

- La energía ni se crea ni se destruye ya que permanece invariable en el universo, únicamente puede transformarse en otro tipo de energía. (Ley universal de conservación de energía).
- La energía se degrada, es decir, en toda transformación de energía se pierde una proporción de energía que se disipa en forma de calor.
- La energía se transfiere de un cuerpo a otro, bien mediante una transformación mecánica influyendo la forma de los objetos y sus variaciones físicas (deformación, dilatación etc) o bien mediante una transformación térmica que implica el aumento de la temperatura de un cuerpo.
- La energía puede almacenarse en pilas y baterías (energía eléctrica) debido al ordenamiento de las partículas cargadas eléctricamente.

➤ **Fuentes de energía**

Se distinguen dos grandes grupos de fuentes de energía:

- No renovables

Son aquellas que una vez se agoten, no se pueden volver a conseguir. Son el petróleo, carbón y gas natural, se van agotando y al final no serán capaces de satisfacer las necesidades energéticas de la población. Otro de los principales problemas de dichas energías, son la contaminación que generan debido a las emisiones de dióxido de carbono que producen.

- Renovables

Son las que se regeneran de forma natural a la velocidad que son consumidas. Mayoritariamente provienen de la energía del Sol, por tanto, se consideran inagotables.

Son la energía hidráulica, solar, eólica, geotérmica, mareomotriz entre otras. Además estas son energías limpias y muy poco contaminantes.

➤ Energía Eléctrica

La energía eléctrica se obtiene a partir de la transformación de diferentes formas de energía primaria en las centrales eléctricas. Estas se diferencian por el tipo de energía primaria que utilizan. Así tenemos:

- Centrales hidroeléctricas: utilizan agua embalsada a cierta altura.
- Centrales térmicas no nucleares: usan combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón)
- Centrales térmicas nucleares: emplean sustancias radiactivas (uranio y plutonio)
- Centrales eólicas: utilizan el viento
- Centrales térmicas solares: usan la radiación del Sol.
- Centrales solares fotovoltaicas: también emplean la radiación solar.
- Centrales geotérmicas: usan el calor interno de La Tierra.
- Centrales mareomotrices: utilizan las mareas
- Centrales de biomasa: emplean materia orgánica.

Las centrales solares fotovoltaicas utilizan paneles de células fotovoltaicas (ilustración 6), que transforman la radiación solar directamente en electricidad en forma de corriente continua. Dicha energía eléctrica generada, se almacena en baterías o acumuladores permitiendo disponer de ella en los periodos en los que no hay sol. Este tipo de centrales aun no son rentables a gran escala, pero son muy útiles en instalaciones alejadas de las redes eléctricas de distribución, como puede ser una vivienda rural, explotación agrícola etc.

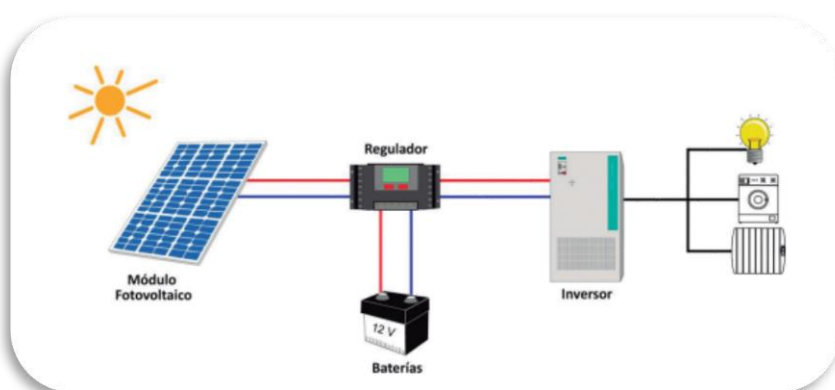


Ilustración 6. Panel fotovoltaico y esquema de instalación fotovoltaica. Fuente: recursos libre de autor

➤ Corriente Eléctrica

La corriente eléctrica es la circulación de electrones a través de un material conductor que se mueven siempre del polo positivo al polo negativo de la fuente de suministro.

➤ Magnitudes eléctricas básicas

Las magnitudes esenciales que controlan el comportamiento de un circuito son:

- Diferencia de potencial (V)

Es el impulso que necesita una carga eléctrica para fluir a través del conductor por el circuito eléctrico. La corriente cesará cuando ambos puntos tenga el mismo potencial.

$$V = \frac{E}{q}$$

E= energía (J)

q= carga (C)

Los voltímetros son los instrumentos que sirven para medir la diferencia de potencial que hay entre dos puntos del circuito.

- Intensidad de corriente (I)

Es el número de electrones que pasan por un conductor por unidad de tiempo. Su unidad en el S.I es amperios (A).

$$I = \frac{q}{t}$$

q= carga (C)

t= tiempo (s)

- Resistencia eléctrica (R)

Es la oposición de un cuerpo al paso de la corriente eléctrica. Se expresa en ohmios (Ω).

$$R = \rho \frac{L}{S}$$

L= longitud conductor (m)

S= sección conductor (mm^2)

ρ = Resistividad ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$) (característica de cada material y temperatura)

La ley mediante la cual se relacionan todas las anteriores magnitudes fundamentales de un circuito eléctrico es: LEY DE OHM que dice “la intensidad de la corriente eléctrica que

circula por un conductor es directamente proporcional a la diferencia de potencial aplicado e inversamente proporcional a la resistencia del mismo”.

$$I = \frac{V}{R}$$

I= intensidad (A)

V= diferencia de potencial (V)

R= resistencia (Ω)

- Potencia eléctrica (P)

La potencia es la cantidad de energía transportada por unidad de tiempo y se mide en vatios (W).

$$P = V \times I$$

V= diferencia de potencial (V)

I= intensidad (A)

➤ Circuito eléctrico

En el esquema de la ilustración 7, se resumen todos los términos y contenidos relacionados con los circuitos eléctricos.

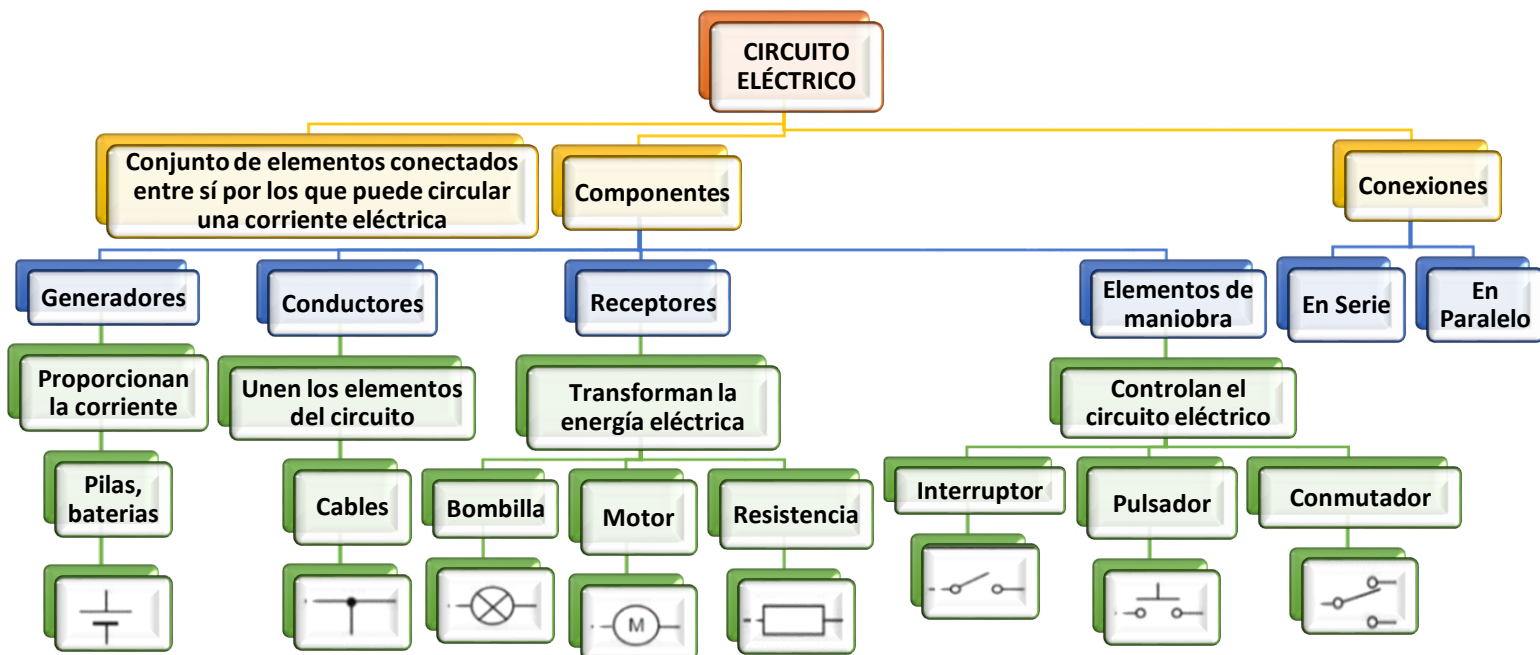


Ilustración 7. Esquema de circuito eléctrico. Fuente: elaboración propia

Los componentes de un circuito se pueden disponer en dos distribuciones distintas, dando lugar a dos tipos de circuitos, que son:

- Circuito en serie

Es cuando dos o más dispositivos están colocados uno a continuación del otro, de modo que la intensidad de corriente que pasa a través de ellos es la misma. En el caso de los receptores en serie (parte superior de la ilustración 8), el voltaje suministrado por el generador se divide entre cada uno de los receptores. Mientras que el caso de los generadores dispuestos en serie (parte inferior de la ilustración 8), el voltaje que suministran al circuito es la suma de los voltajes de cada generador.

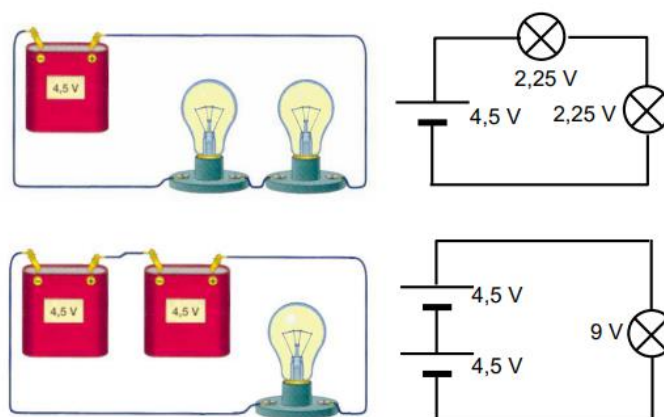


Ilustración 8. Circuito en serie. Fuente: recursos libres de autor

- Circuito en paralelo

Dos o más elementos de un circuito están asociados en paralelo (a la izquierda de la ilustración 9), si están conectados a puntos comunes y por tanto, reciben el mismo voltaje que es el que proporciona el generador. Sin embargo, la intensidad de corriente que pasa por el generador es igual a la suma de las intensidades por los receptores. Mientras que para conectar generadores en paralelo, deben tener el mismo voltaje, se sumarian las intensidades y si alguno falla no ocasiona la pérdida total de potencia en el circuito (a la derecha de la ilustración 9).

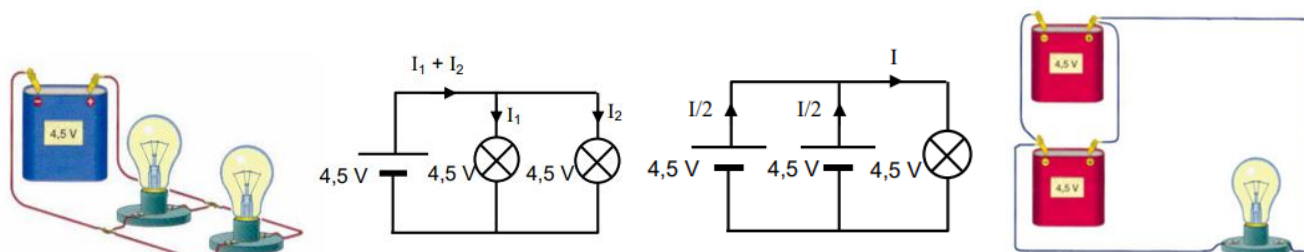


Ilustración 9. Circuito en paralelo. Fuente: recursos libres de autor

➤ **Control programado de un sistema técnico**

El control electrónico programado ofrece una gran flexibilidad, ya que cualquier cambio que sea necesario en el funcionamiento no implica cambio en el circuito ni la eliminación o incorporación de elementos, sino tan sólo modificar el programa grabado en la memoria del dispositivo de control. Para construir un sistema técnico con funcionamiento programado son necesarios los siguientes elementos:

- Actuador eléctrico: dispositivo que puede transformar energía eléctrica en un proceso que se activa a raíz de ella. Es decir, el controlador recibe la orden del actuador y a partir de ella genera una respuesta para activar un elemento final. Pueden ser motor para producir movimiento, LEDs señalización, etc
- Sensor: dispositivo que transforma una cantidad física (posición, temperatura, etc) en una cantidad eléctrica produciendo una señal que informa sobre el estado del sistema. Son pulsadores para recibir órdenes de usuarios, etc
- Cableado: medio que permite enviar órdenes de funcionamiento de los actuadores y recibir la información de los sensores.
- Sistema de control o dispositivo electrónico de control: dispositivo formado por un microprocesador. Además también tiene diferentes pines para conectarse al sistema técnico.
- Programa: conjunto de instrucciones que pueden ser leídas y ejecutadas por el microprocesador del dispositivo electrónico de control.

Para diseñar el programa primero será necesario plantear un algoritmo. Se entiende por algoritmo al conjunto de instrucciones ordenadas que permiten realizar una acción o actividad. Para facilitar dicha tarea, se recurre a la construcción previa de uno o varios diagramas de flujo, que son la representación gráfica de un algoritmo facilitando su diseño y comprensión para finalmente traducirlo al lenguaje de programación. En la ilustración 10 se muestra un ejemplo.

Algoritmo

“Riego parado”

1. Mirar si la placa solar está funcionando.
No funciona: luego el riego está parado
Si funciona: continuar. Ir a 2.
2. Comprobar si el sensor de humedad marca valor por debajo de 350
No: luego no es necesario activar el riego (riego parado)
Si: se activa el riego

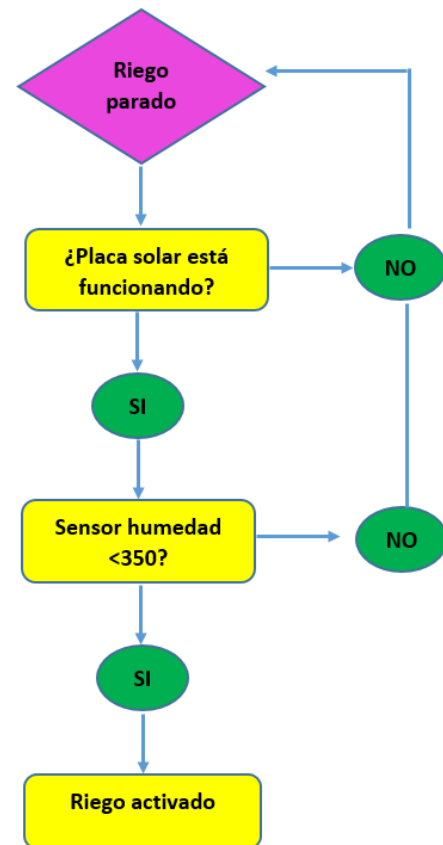


Ilustración 10. Ejemplo de algoritmo y diagrama de flujo. Fuente: Elaboración propia

➤ **Control programado con Arduino**

Arduino es una plataforma de creación de electrónica de código abierto, basada en hardware y software libre y flexible. Dicha plataforma permite crear diferentes tipos de microordenadores de una sola placa electrónica a la que se le puede dar diferentes usos.

Es una placa electrónica formada por un microprocesador, es decir, un circuito integrado en el que se pueden grabar instrucciones escritas en lenguaje de programación. Dichas instrucciones permiten crear programas que interactúan con los circuitos de la placa.

Además, la placa de Arduino también está constituida por otros elementos como son: las entradas / salidas digitales, la conexión a ordenador para poder programarla desde este, botón de reset etc. La ilustración 11 muestra el esquema de funcionamiento de cualquier sistema automatizado utilizando Arduino.

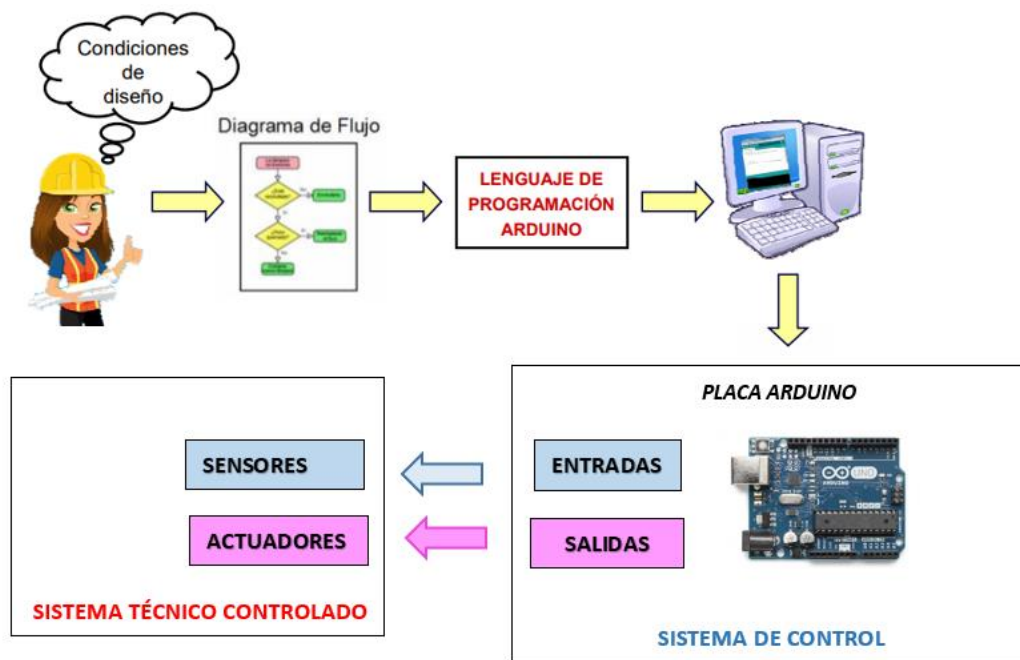


Ilustración 11. Esquema de cualquier sistema automático con Arduino. Fuente: Elaboración propia

3.1.6 Ideas previas del alumnado

Los estudiantes no llegan a clase sin saber nada, generalmente tienen ideas propias para interpretar el medio que les rodea. En alguna ocasión estas concepciones previas o propias del individuo coinciden con los nuevos conocimientos enseñados en clase, pero en muchas otras ocasiones existen contradicción entre ambas, influyendo sus conocimientos previos en el aprendizaje de las nuevas ideas científicamente aceptadas. (Mahmud y Gutiérrez, 2010).

Ausubel afirmó "*Si tuviera que reducir toda la Psicología educativa a un solo principio enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averíguese esto y enséñese consecuentemente*".

En la literatura de Didáctica de las ciencias se define ideas previas como resultado de la percepción y estructuración cognitiva, en experiencias cotidianas tanto físicas como sociales, que en consecuencia forman un conocimiento empírico de la ciencia (Moreira y Greca, 2003).

Existen números estudios que analizan cuáles son las ideas previas del alumnado relacionadas con el concepto de energía, estos se resumen en la tabla 1:

Tabla 1. Ideas previas sobre energía que presenta el alumnado. Fuente: Elaboración propia

CONCEPTUALIZACIÓN DE LA ENERGÍA	
Idea previa	Referencia
Dificultad para definir el término, incluso dentro del ámbito científico	(Duit, 1984)
Conceptos equivocados o confusos sobre energía por parte del profesorado	(Domènech et al., 2013)
Identificar la energía con la fuerza, los procesos o la actividad humana en general.	(Domènech Casal, 2018).
Identificar la energía como combustible.	(Domènech Casal, 2018).
TRANSFERENCIA Y CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA	
Idea previa	Referencia
La consideración de la energía eléctrica como única forma de energía	(Cañada et al., 2014)
No identificar a los seres vivos como sistemas que transforman energía	(Cañada et al., 2014)
Considerar que la energía puede gastarse o desaparecer.	(Neumann et al., 2013)
Dificultades en movilizar conceptos de transformación, conservación, transferencia y degradación de la energía	(Bañas et al., 2003)

Por su parte, los estudios bibliográficos que han analizado las ideas previas que presentan los alumnos sobre el concepto de circuito eléctrico, intensidad de corriente o la aplicación de la Ley de Ohm, se recogen en la tabla 2:

Tabla 2. Ideas previas sobre energía que presenta el alumnado. Fuente: Elaboración propia

Idea previa	Referencia
No diferenciación entre concepto de intensidad y diferencia de potencial	(Hierrezuelo y Montero, 1991)
Creencia de que la intensidad de corriente en un circuito se va debilitando a medida que circula por éste.	(Shipstone, 1984)
Creencia de que las pilas son fuente de corriente constante	(Periago Oliver y Bohigas Janoher, 2005).
El aprendizaje de la Ley de Ohm basado en su aplicación numérica y repetitiva	(Periago Oliver y Bohigas Janoher, 2005).

3.2 FUNDAMENTACIÓN DIDÁCTICA

En este apartado se comentan algunos trabajos previos extraídos de la literatura especializada que se toman como referencia para fundamentar la propuesta didáctica presentada.

Hace unos años, el proyecto WISE (Web-based Inquiry Science Environment) (Slotta, 2002) permitió el desarrollo de un entorno virtual financiado por la Fundación Nacional para la Ciencia (NSF). Este sitio web ofrece diferentes recursos basados en las nuevas tecnologías como simuladores, herramientas de modelización, etc los cuales permiten a los alumnos un aprendizaje de las ciencias a través de la realización de proyectos de investigación sobre distintos tópicos de interés actuales como reciclaje, cambio climático etc.

Diferentes trabajos académicos se centran en la generación de corriente eléctrica utilizando energía solar fotovoltaica. Este es el caso del proyecto de construcción de un panel solar térmico del colegio I.E.S Ana Ozores de Móstoles (EducaMadrid, 2007). En el cual, el verdadero éxito se encuentra a nivel pedagógico ya que se consigue un apoyo para las clases teóricas y abre posibilidades de mejora para realizar en el taller con los alumnos. Además, dicho proyecto se puede llevar a cabo por diferentes niveles educativos en función de las dificultades propuestas.

Otra propuesta tecnológica novedosa, consiste en el diseño de un sistema híbrido de energía, formado por un generador fotovoltaico y red eléctrica, fuente de energía convencional. Dicho sistema fue una solución económica que garantizaba un

mejoramiento en la calidad de la energía eléctrica suministrada (Díaz Rodríguez et al., 2012).

Teniendo en cuenta lo anterior, se llega a poner de manifiesto la posibilidad de utilizar energía solar fotovoltaica para la alimentación de un sistema de riego automatizado situado en una zona donde el abastecimiento de energía eléctrica es escaso (García Moreno et al., 2013).

En los años últimos años, también se han ido desarrollando diferentes proyectos STEM, en el marco educativo de la energía solar fotovoltaica promoviendo el aprendizaje de estas habilidades. En Portugal, se realizó a través de un kit basado en el aprendizaje de la programación y electrónica. En España, se llevó a cabo una competición de auto solares, motivando a los alumnos hacia las carreras STEM (Borrero, 2017). A continuación, se expone la evolución sufrida por el movimiento STEM.

3.2.1. Evolución STEM

STEM es el acrónimo en inglés, cuyas letras hacen referencia a: Science, Technology, Engineering and Mathematics. La primera vez que se hace referencia al término STEM fue en la década de los 90 en Estados Unidos, por la Fundación Nacional para la Ciencia (National Science Foundation), integrando las cuatro áreas de manera interdisciplinar.

El movimiento STEM en educación propone un enfoque innovador, combinando los puntos en común de las distintas materias STEM para abordar una problemática real, buscando conseguir un aprendizaje más significativo y auténtico.

Dicho movimiento ha recibido diferentes críticas cuestionando su carácter innovador o su marco teórico incompleto o no definido con total transparencia. En respuesta a lo anterior, la justificación del enfoque STEM en educación, está avalada por la necesidad de revisar el proceso de enseñanza-aprendizaje para dar respuesta a la actual demanda formativa. Evitar una enseñanza basada en transmisión – recepción y la resolución de ejercicios que no tienen ninguna aplicación. Hay carencia de individuos capaces de dar soluciones fundamentadas, justas y sostenibles. Por ello, el enfoque STEM ofrece un proceso de aprendizaje que fomenta el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico o la iniciativa personal, enfocado en la formación de individuos con los conocimientos y valores necesarios para solventar los problemas tecnocientíficos actuales (Romero Ariza, 2021).

En la combinación de las áreas STEM, la ciencia proporciona el método para interpretar el medio natural que nos rodea, por su parte la tecnología y la ingeniería, dan herramientas y técnicas que permiten la construcción de maquinaria u objetos que resuelven el problema. Por último, las matemáticas aportan una manera de expresión y representación para interpretar el entorno fomentando el pensamiento lógico y crítico.



Ilustración 12. Logo STEM. Fuente: recursos libre de autor

Este modelo de educación se puede desarrollar aplicando, por ejemplo, la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Esta es la principal metodología implementada en este proyecto y se describe a continuación.

3.2.2 Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

El Aprendizaje Basado en Proyectos (Project Based Learning) es el proceso enseñanza aprendizaje contextualizado en el desarrollo de un proyecto que confiere al alumnado un papel activo en su aprendizaje. Son estos, quienes trabajan de manera autónoma durante la mayor parte del tiempo, desarrollando un conjunto de tareas (ilustración 13) que resuelven una pregunta o problema inicial, culminando en la realización de un producto final real que exponen ante los demás (Sánchez, 2013).

Desde el punto de vista docente, el ABP debe permitir trabajar de manera significativa y aplicada contenidos currículum reales a través de un aprendizaje autónomo, colaborativo y motivador donde el docente actúa como guía. La corresponsabilidad y la cooperación favorecen que el alumnado se comprometa activamente con las tareas, se enfrente a un reto y desarrolle habilidades como analizar, evaluar y crear (Martí et al., 2010). La realización de un ABP en el ámbito educativo está ampliamente justificada debido a que fomenta la adquisición de destrezas como la autonomía del alumno, la búsqueda de información, el trabajo en equipo, realización de exposiciones, aprender a expresarse delante de los demás etc. Además, los alumnos muestran un mayor interés por la materia, resultándole más amena. La aplicación de esta metodología requiere una buena organización de cada uno de los pasos del proyecto controlando la gestión del tiempo y un buen uso de las TIC.



Ilustración 13. Pasos de un ABP. Fuente: Aula planeta

3.2.3 Herramientas TIC

El empleo de las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) es un recurso indispensable a día de hoy en las aulas de secundaria. Debido a que los adolescentes emplean la tecnología en su día a día, el trabajar en clase con TIC puede hacerles sentirse identificados o atraerles y, por tanto, captar su atención transformándola en motivación.

Pero al mismo tiempo, es el docente quien debe guiar a los alumnos/as en el aprendizaje a través de las TIC, promoviendo en primer lugar no solo la búsqueda de información en la red sino la selección de ésta. Más allá de un uso de la tecnología reducido a un cambio de medio, algunos autores reivindican su utilización como herramientas cognitivas, lo que conlleva partir de una comprensión de las dificultades de aprendizaje específicas vinculadas a los contenidos a trabajar, una identificación clara de los resultados de aprendizaje a conseguir y un uso de la tecnología que facilite la superación de dichas dificultades y la consecución de los resultados perseguidos (Ariza y Quesada, 2014).

Para el desarrollo del proyecto, además de utilizar la metodología ABP, también se han empleado diferentes recursos o herramientas TIC, las cuales se desarrollan a continuación:

- Uso de aplicación Tinkercad

La aplicación de Tinkercad es un software gratuito de diseño y modelado 3D. La mayor ventaja que ofrece es su simplicidad ya que utiliza un método simplificado de geometría sólida para construir objetos. Además ofrece una gran biblioteca de formas

prediseñadas. Es una de las aplicaciones más destacadas para que los alumnos/as se inicien en el aprendizaje del diseño y la impresión 3D, así como en el lenguaje de la programación de circuitos. Dicha aplicación es la que se va a utilizar para la realización del diseño del proyecto.

Esta herramienta TIC se encuentra dentro de las TIC educativas con enfoque socio-constructivista que buscan la concepción implícita de aprendizaje. Desde el marco de la práctica científica, el elemento que toma especial relevancia en la utilización de estas TIC es la modelización, es decir, diseñar modelos con soporte digital (López Simó et al., 2017).

- Uso de simuladores virtuales educativos

Los simuladores virtuales son herramientas con gran utilidad en la actualidad, debido a las limitaciones de aforo producidas por la pandemia. Presentan varias ventajas, entre ellas su flexibilidad ya que pueden ser utilizadas por un número ilimitado de alumnos/as al mismo tiempo. También ofrecen la posibilidad de analizar e interpretar datos, emitir hipótesis, predecir etc. Consiguiendo así formar a los alumnos en una visión de la naturaleza de la Ciencia más cercana al trabajo a realizar en el mundo profesional al que se enfrentarán (Seoane, 2018).

4. PROYECCIÓN DIDÁCTICA

4.1 LEGISLACIÓN EDUCATIVA DE REFERENCIA

La normativa estatal y autonómica vigente, a la que se ha recurrido para el desarrollo de la presente propuesta didáctica, con respecto tanto a la asignatura de Física y Química como la asignatura de Tecnología para el nivel educativo de 3º E.S.O., se expone a continuación:

- Normativa a nivel estatal

- Ley Orgánica 8/2013, del 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, LOMCE (BOE 10-12-2013)

Actualmente, se ha publicado la normativa estatal referente a la nueva Ley Orgánica 3/2020, de 29 diciembre (BOE de 30 de diciembre de 2020), LOMLOE. Se permanece a la espera de las concreciones autonómicas y las nuevas órdenes.

- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

- Orden ECD/65/2015, del 21 enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato (BOE 29-01-2015).

➤ Normativa a nivel autonómico (Comunidad de Andalucía)

- DECRETO 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA 28-06-2016)
- ORDEN de 15 de enero de 2021, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad, se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado y se determina el proceso de tránsito entre distintas etapas educativas (BOJA Extraordinario nº 7, 18-01-2021).

4.2 CONTEXTUALIZACIÓN

De acuerdo con la Orden de 15 de enero de 2021, la asignatura de Física y Química en el nivel de educación de 3º de la E.S.O es una de las cuatro materias de carácter troncal en la opción de enseñanzas académicas, junto con Biología y Geología, Economía y Latín (cada alumno/a debe elegir dos materias de este bloque). Estas asignaturas se imparten con una repetitividad de tres horas de docencia semanales en su horario lectivo.

Por su parte, la asignatura de Tecnología en el nivel de 3º de la E.S.O es una de las tres materias específicas obligatorias, junto con Educación Física y Religión o Valores Éticos. A la asignatura de Tecnología le corresponden tres horas lectivas semanales.

A continuación, se describen las características del centro educativo, así como la etapa, ciclo y aula en las que se enmarca la unidad didáctica que se presenta:

4.2.1. Centro educativo, etapa y ciclo

El desarrollo de dicha unidad didáctica, que conlleva la realización de la simulación de un circuito eléctrico de riego automatizado mediante energía solar fotovoltaica, está planificado para el alumnado de 3 de la E.S.O del centro educativo C.D.P. Escuelas Profesionales Sagrada Familia (ilustración 14), situado en la ciudad de Linares, Jaén.

Se trata de un colegio concertado sostenido con fondos públicos con una oferta educativa completa incluyendo todos los niveles educativos desde Educación Infantil,

pasando por Educación Primaria y Secundaria hasta el nivel de Bachillerato, así como diferentes modalidades de Formación Profesional. Es un centro o muy amplio con números espacios educativos, entre los que destacan: biblioteca, comedor, servicio de reprografía, gimnasio, zona de pabellón deportivo y laboratorio de ciencias.



Ilustración 14. *Fotografía del Centro educativo C.D.P. Escuelas Profesionales Sagrada Familia, Linares-Jaén. Fuente: elaboración propia*

4.2.2 Aula

Aprovechando la experiencia de realizar las prácticas curriculares del Máster de Profesorado en dicho centro, me permitió recolectar en primera persona toda la información de carácter vital para la planificación de esta unidad didáctica. El haber entrado en contacto con el alumnado estudiando esta materia y en este curso escolar, me ha servido para obtener suficientes datos como para poder atender a sus necesidades educativas específicas y desarrollar una unidad didáctica en concordancia, novedosa y motivadora.

El aula está compuesta por un total de 24 alumnos y alumnas aproximadamente, entre 15-16 años. La mayoría de ellos son participativos y en cuanto a su nivel académico, esta clase se trata de un grupo heterogéneo, donde existen alumnos/as con un rendimiento muy bueno y otros que no llegan al mínimo exigido para el aprobado.

4.3 OBJETIVOS

El Decreto 111/2016 define “Objetivos” como: “*logros que se espera que el alumnado haya alcanzado al finalizar la etapa de secundaria y cuya consecución está relacionada a la adquisición de las competencias clave*”. A continuación, se exponen los objetivos generales de la etapa educativa, Educación Secundaria Obligatoria, del área de Física y Química y Tecnología y de la presente unidad didáctica.

4.3.1 Objetivos generales de la etapa educativa (en Andalucía)

- **ObjE1:** Practicar los derechos y deberes y potenciar los valores claves en la sociedad como son la tolerancia, cooperación y solidaridad de forma responsable.
- **ObjE2:** Fomentar y adquirir rutinas de estudio y tanto trabajo individual como en grupos necesarias para una realización adecuada de las tareas del aprendizaje y desarrollo individual.
- **ObjE3:** Tolerancia y consideración indiscriminada hacia la diferencia de sexos y a la igual de derechos y oportunidades entre ellos.
- **ObjE4:** Aumentar las capacidades afectivas en las relaciones con los demás, rechazando cualquier tipo de violencia y resolver de forma pacífica los posibles conflictos.
- **ObjE5:** Adquirir y afianzar capacidades para hacer un buen y crítico uso de las fuentes de información, así como integrar a la rutina las nuevas tecnologías de la informática y comunicación.
- **ObjE6:** Comprender el conocimiento científico como un saber integrado para la identificación y solución de problemas en las distintas ramas del conocimiento.
- **ObjE7:** Potenciar el emprendimiento personal, el pensamiento crítico y la capacidad para tomar decisiones y asumir responsabilidades.
- **ObjE8:** Entender y saber expresarse correctamente en la lengua castellana, así como conocer las diferentes modalidades lingüísticas andaluzas y sus variantes.
- **ObjE9:** Entender y expresarse adecuadamente en una o varias lenguas extranjeras.
- **ObjE10:** Apreciar y respetar las peculiaridades básicas de la propia cultura e historias y patrimonio de otras culturas.
- **ObjE11:** Entender y aceptar el mantenimiento y cuidado del propio y ajeno cuerpo humano, objetando siempre desde el respeto y la tolerancia en la diversidad que se encuentra. Valorar el sentido de la sexualidad y los hábitos sociales asociados a las relaciones, salud e higiene.
- **ObjE12:** Valorar las diferentes manifestaciones artísticas, conociendo y haciendo uso de distintos medios de expresión.

4.3.2 Objetivos generales del área de Física y Química

- **ObjFyQ1:** Entender los conceptos básicos de la Física y de la Química para ayudar a comprender los fenómenos que ocurren en nuestro entorno y poder analizar las repercusiones que tienen en el avance científico y tecnológico.
- **ObjFyQ2:** Aplicar de manera razonada las diferentes etapas del método científico en la resolución de problemas o actividades.

- **ObjFyQ3:** Conocer y explicar contenido científico mediante un lenguaje oral y escrito correcto, así como saber interpretar diagramas, gráficas y fórmulas matemáticas.
- **ObjFyQ4:** Buscar y seleccionar información científica de diferentes fuentes, en función del valor de su contenido para cumplimentar trabajos sobre temáticas científicas.
- **ObjFyQ5:** Fomentar y adquirir pensamiento y actitud crítica que esté bien avalada en el conocimiento científico para ser capaz de analizar cuestiones individualmente, sobre temas de ciencia y tecnología.
- **ObjFyQ6:** Desarrollar actitudes sostenibles para actuar frente a los problemas actuales del cuidado del medio o empleo de fuentes renovables.
- **ObjFyQ7:** Entender la importancia que tiene el conocimiento de la ciencia para la toma de decisiones de problemas tanto individuales como globales.
- **ObjFyQ8:** Tener conciencia del impacto al medio ambiente ocasionado por la ciencia y la tecnología para así progresar hacia un futuro sostenible.
- **ObjFyQ9:** Conocer la evolución de la historia de la Física y la Química y sus aportaciones más relevantes en el desarrollo tanto del ser humano como de su entorno.

4.3.3 Objetivos generales del área de Tecnología

- **ObjT1:** Afrontar problemas tecnológicos de manera autónoma y creativa, trabajando ordenadamente, primero estudiando y recopilando información. Segundo, elaborando informes, diseñando y planificando sistemas que resuelvan el problema en cuestión, desde diferentes perspectivas.
- **ObjT2:** Tener los conocimientos necesarios y suficientes para el análisis, diseño y manejo de manera segura de materiales y sistemas tecnológicos.
- **ObjT3:** Estudiar los diferentes sistemas técnicos, para comprender su funcionamiento, los elementos que los componen y las funciones de éstos, así como aprender a controlarlos entendiendo las condiciones utilizadas en su diseño y construcción.
- **ObjT4:** Explicar las ideas y soluciones técnicas utilizando vocabulario y simbología de los elementos adecuadamente, así como recursos gráficos.
- **ObjT5:** Actuar con una actitud activa antes un problema técnico, mostrando interés, analizando críticamente la investigación y el desarrollo tecnológico así como su impacto en la sociedad y medio ambiente.
- **ObjT6:** Conocer los distintos elementos que componen los distintos dispositivos digitales, así como su funcionamiento y conexión. Utilizar con habilidad los

recursos TIC que nos permitan la búsqueda, manejo y almacenamiento de información.

- **ObjT7:** Aceptar el activo y rápido avance de las nuevas tecnologías, integrándolo a la rutina diaria.
- **ObjT8:** Disponer de una actitud flexible y dialogante cuando se trabaja en grupo para la búsqueda de soluciones, siempre con respeto cooperación y solidaridad hacia el resto de personas.

4.3.4 Objetivos específicos de la Unidad Didáctica

- **ObjUD1:** Entender e interpretar el concepto de energía correctamente.
- **ObjUD2:** Conocer las diferentes formas de energía, su transformación y transmisión en los procesos cotidianos.
- **ObjUD3:** Distinguir las diferentes fuentes de energía tanto renovables como no renovables, entendiendo sus ventajas e inconvenientes así como el impacto ambiental que provocan.
- **ObjUD4:** Comprender el funcionamiento de un circuito eléctrico, identificando sus elementos, simbología y diferentes tipos de circuitos.
- **ObjUD5:** Relacionar las distintas magnitudes eléctricas a través de la Ley de Ohm, resolviendo diferentes problemas teóricos o a través de simuladores.
- **ObjUD6:** Diseñar un circuito eléctrico que permita el funcionamiento de un sistema de riego automatizado, utilizando como fuente de energía, la energía solar fotovoltaica.
- **ObjUD7:** Considerar el impacto sobre el medio ambiente de la actividad tecnológica y del uso de la energía solar fotovoltaica.
- **ObjUD8:** Iniciar el diseño de programación con Arduino y el uso de la aplicación “Tinkercad” para la representación y simulación de circuitos eléctricos.

4.4 COMPETENCIAS

El Decreto 111/2016, define el término “Competencias” como: *“capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada materia y etapa educativa, con el fin de lograr la completa y correcta realización de actividades y la resolución de problemas complejos”*.

Las competencias que el alumnado ha de desarrollar durante el progreso de este proyecto serán las siete competencias clave determinadas por la Ley orgánica 8/2013: comunicación lingüística (CCL), competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT), competencia digital (CD), aprender a aprender (CPAA),

competencias sociales y cívicas (CSC), sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE) y conciencia y expresiones culturales (CEC).

En asignaturas como Física y Química o Tecnología, con una mirada definida hacia el ámbito científico y técnico, promueven en el alumnado dichas competencias que les ayudarán a conseguir un desarrollo personal óptimo y una integración adecuada en la sociedad y en el mundo laboral. A continuación se describe cada una de las competencias y una explicación de cómo serán trabajadas dentro de la actual unidad didáctica:

- Comunicación lingüística (CCL): es el resultado de la acción comunicativa dentro de las relaciones sociales, en las cuales el individuo interacciona con otros individuos y a través de diferentes textos en múltiples modalidades o formatos. Dicha competencia va a ser trabajada mediante las interacciones entre los alumnos en la formación de grupos de trabajo, así como, en la defensa de las soluciones o ideas y la exposición al resto de compañeros del proyecto final.
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT): implica la destreza de aplicar el conocimiento matemático y sus herramientas para describir e interpretar diferentes fenómenos en su contexto. A través del trabajo con los cálculos necesarios para la realización del circuito eléctrico se desarrollará dicha competencia.
- Competencia digital (CD): el alumnado desarrollará esta competencia durante la realización del proyecto ya que implica el uso creativo y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).
- Competencia para Aprender a aprender (CPAA): requiere conocer los propios procesos de aprendizaje para adaptarlos a los tiempos y las demandas de actividades que conducen al aprendizaje. Esta competencia conlleva un aprendizaje cada vez más autónomo y eficaz y se trabajará mediante el planteamiento del problema que permitirá que el alumnado desarrolle la habilidad de iniciarse en el aprendizaje al buscar una solución y la forma de llevarla a cabo.
- Competencia social y cívica (CSC): implica la capacidad para utilizar los conocimientos y actitudes sobre la sociedad, siempre entendiéndola desde sus diferentes perspectivas para interpretar fenómenos y problemas sociales. Esta competencia se trabaja durante todo el desarrollo del proyecto con el trabajo en equipo y cooperativo, así como el respeto hacia el resto de compañeros y al

profesor/a. Además al tratarse de un proyecto relacionado con el medio ambiente, en concreto el uso de energías renovables, el alumnado puede desarrollar habilidades para actuar en la sociedad de manera cívica y solidaria, resolviendo problemas que afectan a su entorno.

- Competencia sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIE): conlleva la habilidad de reconocer oportunidades existentes para actividades tanto personales como profesionales. Con el desarrollo de nuestro proyecto el alumnado deberá enfrentarse al problema de forma creativa a la hora de diseñar el prototipo y organizarse de manera autónoma y por tanto, trabajara esta competencia.
- Competencia conciencia y expresiones culturales (CEC): ambas materias ofrecen la posibilidad de hacer una valoración crítica de expresiones o manifestaciones culturales asociadas con el ámbito científico y tecnológico desarrollando dicha competencia.

4.5 METODOLOGÍA

El Decreto 111/2016, define “metodología didáctica” como: *“conjunto de estrategias, procedimientos y acciones estructuradas de forma organizada por el profesorado, con el fin de conseguir un aprendizaje adecuado del alumnado y la consecución de los objetivos planteados”*. En este apartado se describe la temporalización en sesiones de esta unidad didáctica, así como el desarrollo de cada una de estas, exponiendo las actividades a realizar y los contenidos que con ellas se trabajan. El epígrafe termina con un apartado dedicado a atención a la diversidad y la explicación del método de evaluación que se va a seguir para evaluar dicho proyecto.

4.5.1 Temporalización

La temporalización se ha desarrollado teniendo en cuenta las unidades didácticas programadas tanto de la asignatura de Física y Química como Tecnología para el curso académico completo. El número de sesiones lectivas por semana para ambas materias es de tres horas. En las tablas 3 y 4 se presenta una temporalización orientativa del curso completo de 3º de E.S.O, así como el número de sesiones por unidad didáctica.

Tabla 3. Distribución del número de sesiones lectivas por unidad didáctica de Física y Química 3º ESO.
Fuente: elaboración propia

Bloque	Unidad didáctica	Sesiones
Bloque 1. La actividad científica	Unidad 1. El conocimiento científico	5
Bloque 2. La materia	Unidad 2. Estructura atómica de la materia	16
	Unidad 3. Las sustancias químicas	20
Bloque 3. Los cambios	Unidad 4. Las reacciones químicas	20
Bloque 4. El movimientos y las fuerzas	Unidad 5. Fuerzas en la naturaleza	18
	Unidad 6. electricidad y magnetismo	16
Bloque 5. La energía	Unidad 7. Circuitos eléctricos. La energía	10

Tabla 4. Distribución del número de sesiones lectivas por unidad didáctica de Tecnología 3º ESO. Fuente: elaboración propia

Bloque	Unidad didáctica	Sesiones
Bloque 1. Proceso de resolución de problemas tecnológicos	Unidad 1. Método de proyectos y análisis de objetos	12
Bloque 2. Expresión y comunicación técnica	Unidad 2. Sistemas de representación de objetos	12
Bloque 3. Materiales de uso técnico	Unidad 3. Materiales: los plásticos	16
Bloque 4. Estructuras y mecanismos: máquinas y sistemas	Unidad 4. Máquinas y mecanismos	15
	Unidad 5. Energía eléctrica: generación, transporte e impacto medioambiental	6
	Unidad 6. Electricidad y electromagnetismo	17
	Unidad 7. Control eléctrico y electrónico	10
Bloque 5.	Unidad 8. El ordenador: hardware, software e interconexión entre ordenadores	6

Bloque	Unidad didáctica	Sesiones
Tecnologías de Información y la Comunicación	Unidad 9. Ofimática: procesador de texto, hoja de cálculo y presentaciones	5
	Unidad 10. Nuevas tecnologías I: Robótica	6

Por lo tanto, para el desarrollo de esta unidad didáctica, enfocada en la realización de un ABP, se va a dedicar un total de 20 sesiones (20 horas lectivas), 10 sesiones se llevarán a cabo en las horas pertenecientes a la unidad 7: circuitos eléctricos y energía de la asignatura de Física y Química y las 10 sesiones restantes, pertenecen a parte de la unidad 7: control eléctrico y la unidad 10: robótica completa de la asignatura de Tecnología. La realización del proyecto se llevará a cabo en el tercer trimestre del curso académico.

4.5.2 Contenidos

El Decreto 111/2016, define “contenidos” como: *“conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que facilitan la consecución de los objetivos de cada etapa educativa y con ello, la adquisición de las competencias clave. Los contenidos se estructuran en diferentes asignaturas”*.

En la tabla 5, se presentan los contenidos específicos del currículo del curso 3º E.S.O. trabajados en esta unidad didáctica, clasificados por la asignatura a la que pertenecen y dentro de esta, en el bloque en el que se imparten. Son los siguientes:

Tabla 5. Contenidos específicos de esta unidad didáctica. Fuente: elaboración propia

ASIGNATURA	BLOQUE	CONTENIDOS
Física y Química	Bloque 5. La energía	Corriente eléctrica y Circuitos eléctricos
		Ley de Ohm
		Asociaciones de circuitos en serie y en paralelo
		Uso racional de la energía

ASIGNATURA	BLOQUE	CONTENIDOS
Tecnología	Bloque 4: estructuras y mecanismos: máquinas y sistemas	Uso de simuladores para el diseño y comprobación de circuitos.
		Dispositivos electrónicos básicos y aplicaciones.
		Montaje de circuitos. Control eléctrico y electrónico.
	Bloque 5: Tecnologías de Información y la Comunicación	Sistemas de control y sus elementos
		La placa arduino
		Placas de control y su programación

4.5.3 Metodología didáctica: Secuencia de sesiones

Esta propuesta de intervención para la adquisición de las competencias tiene como base fundamental el diseño y simulación de un producto final a través de la metodología ABP, todo ello adaptado al contexto de 3º ESO, que consta de las siguientes fases:

1. Planteamiento del problema.
2. Búsqueda de información.
3. Puesta en común y elección de la solución en grupo.
4. Desarrollo de las soluciones propuestas en grupo.
5. Diseño del proyecto.
6. Evaluación.
7. Presentación en público.

Los alumnos/as se distribuirán en grupos de cuatro miembros, preferiblemente heterogéneos. Dicho agrupamiento puede ser decisión del profesor/a o a elección de los alumnos, dependiendo del contexto del grupo.

Su objetivo principal es diseñar una simulación de un riego automatizado alimentado por energía solar fotovoltaica. A través de las diferentes etapas del proyecto, el alumnado deberá, en primer lugar, estudiar las diferentes posibilidades de energías renovables para el proyecto y decidir cuál es la más conveniente de forma argumentada. Una vez decidido la fuente de alimentación, tendrán que diseñar un circuito eléctrico con los diferentes componentes para que funcione el riego. Y por último, programarán

dicho circuito eléctrico para que funcione teniendo en cuenta la energía proporcionada por la fuente de alimentación así como, la humedad del suelo que será medida utilizando un sensor de humedad. El proyecto finalizará con la presentación en público de la simulación de dicho proyecto, demostrando que funciona correctamente, por cada grupo al resto de compañeros de la clase.

En la unidad didáctica planteada el rol del docente será de guía para llevar a cabo el proceso de enseñanza – aprendizaje, atendiendo a la diversidad en las necesidades específicas que puedan surgir. Por su parte, el alumnado será el protagonista, participando de forma activa en su propio aprendizaje, dotándolos de los medios e información adecuados para que puedan llevarse a cabo las diferentes actividades planteadas de manera adecuada.

Esta unidad consta de 20 sesiones, como se ha descrito anteriormente, de duración aproximada de 55 minutos. La secuencia de sesiones se presenta a continuación en diferentes tablas. Estas constan de:

- **Descripción de actividades:** se describen todas las actividades que se van a realizar durante la sesión en el aula.
- **Actividades y entregas de evaluación:** breve descripción de las actividades y entregas de evaluación que se deben entregar al profesor/a para evaluar el proceso del proyecto. Se indican con el nombre “EX” donde la E indica que se trata de una entrega y la X el número asociado a ella.

Las tres primeras sesiones del proyecto, mostradas en la tabla 6, son de introducción de los alumnos en el proyecto. Se les hará un test inicial de ideas previas para que el profesor/a conozca el nivel de inicio de la clase. A continuación se les plantea el problema y se hace una lluvia de ideas expresando dudas, variables, datos etc sobre el problema planteado. Por último, una vez organizadas las ideas, se hace un mapa mental con el problema en el centro, del que salen ramas con las necesidades y las personas encargadas de cada tarea o necesidad.

Tabla 6. Plan de actividades de las sesiones 1 a la 3

Sesión	Descripción de actividades	Actividades y entregas de evaluación	Anexo
1	▪ Introducción. Explicación de las diferentes fases del proyecto. ▪ Presentación de los documentos a entregar, calendario, así como las rúbricas de evaluación.	Evaluación inicial: 30 min mediante la realización de un Kahoot!	1

Sesión	Descripción de actividades	Actividades y entregas de evaluación	Anexo
	Formación de los grupos de trabajo.		
2	- Planteamiento del problema - Lluvia de ideas - Clasificación de las ideas en categorías	E1. Rutina de pensamiento: "¿Qué sé", "¿Qué quiero saber?"	1
3	Realización mapa mental que incluya el plan de investigación de cada grupo y el reparto de tareas.	E2. Entrega del mapa mental realizado por cada grupo	1

Tras la fase de introducción comienza la fase de diseño. Esta fase se divide en dos partes, la primera en la decisión de que fuente de energía renovable se va a utilizar, la cual va a llevar 2 sesiones más, desarrolladas en la tabla 7. Y la segunda parte, la construcción del circuito eléctrico con los elementos necesarios, que se realizará en otras dos sesiones presentadas en la tabla 7. Para ambas sesiones, se le proporcionará al alumno y se trabajará material con los contenidos necesarios para la resolución del problema planteado.

Tabla 7. Plan de actividades de las sesiones 4 a la 8

Sesión	Descripción de actividades	Actividades y entregas de evaluación	Anexo
4	- Actividad interactiva sobre los tipos de energías renovables. - Artículos periodísticos sobre noticias de energías renovables.		2
5	Con el material de la sesión anterior, elegir fuente de energía renovable que van a utilizar y buscar material necesario.	E3. Comparativa de diferentes fuentes de energía renovables.	2

Sesión	Descripción de actividades	Actividades y entregas de evaluación	Anexo
6	▪ Introducción circuitos eléctricos y simbología. ▪ Realización de ejercicios de diferentes circuitos eléctricos.		3
7	▪ Se trabaja con simulaciones para el estudio de la Ley de Ohm		3
8	▪ Búsqueda material necesario para hacer el diseño del circuito eléctrico del riego automático.	E4. Rellenar formulario	3

La **sesión número 9**, se utilizará para ayudar a que todos los grupos estén al mismo nivel del proyecto para empezar la parte de programación todos a la vez. En dicha sesión, se realizara una prueba de conocimientos (**Prueba 1**) sobre los contenidos de circuitos eléctricos, que se muestra en el anexo 3.

En la sesión número 10, comienza la fase de introducción a la programación. El plan de actividades se muestra en la tabla 8. Primero, se explicara qué es y el funcionamiento de la placa de control Arduino. Posteriormente, se explica el uso de la app Tinkercad con la que se va a realizar la simulación de nuestro circuito. Y por último, se iniciará al alumnado en el lenguaje de programación.

Tabla 8. Plan de actividades de las sesiones 10 a la 17

Sesión	Descripción de actividades	Actividades y entregas de evaluación	Anexo
10	▪ Introducción placa de arduino. ▪ Su funcionamiento y sus partes.		4
11	▪ Introducción en el uso de la app Tinkercad.		4

Sesión	Descripción de actividades	Actividades y entregas de evaluación	Anexo
	▪ Videos corta duración con ejemplos de circuitos.		
12	▪ Video de uso combinado de Tinkercad y Arduino ▪ Construcción del diseño del circuito eléctrico del proyecto.		4
13	▪ Terminación del diseño del circuito eléctrico.	E5. Esquema del circuito diseñado en Tinkercad.	4
14	▪ Inicio en el lenguaje de programación. ▪ Introducción funcionamiento del programa de la placa de arduino.		5
15	▪ Realización de diferentes ejemplos de programaciones con Arduino.		5
16	▪ Inicio de la programación del circuito eléctrico del proyecto ▪ Realización del diagrama de flujo		5
17	▪ Programación del circuito de riego automatizado ▪ Comprobación de la simulación	E6. Captura de la programación del circuito	5

Para la culminación del proyecto, las tres últimas sesiones se dividirán en:

- **Sesión 18:** Terminación del proyecto y entrega de la memoria del proyecto por grupo. Dicha memoria se muestra en el anexo 6.
Además, individualmente, cada alumno/a debe entregar el diario de aprendizaje o reflexivo que se muestra en el anexo 6. Con la redacción de este, permitirá a

los alumnos/as hacer su valoración personal de lo experimentado en el grupo durante todas las sesiones del proyecto.

- **Sesión 19:** Esta sesión se utilizará para hacer una prueba de conocimientos de los contenidos de programación y uso de la app Tinkercad. Dicha prueba se presenta en el anexo 6.
- **Sesión 20:** Presentación pública del producto final de cada grupo al resto de compañeros/as de la clase.

4.5.4 Atención a la diversidad

En concordancia con lo establecido por la Junta de Andalucía (Consejería de Educación y Deporte en su apartado dedicado a los centros escolares), se define como “atención a la diversidad” al conjunto de procedimientos educativos que tiene como fin dar respuesta a las diferentes necesidades, ritmos de aprendizajes, aspectos lingüísticos y culturales para, de esta forma, facilitar el aprendizaje, la adquisición de competencias y el logro de los objetivos marcados en cada etapa educativa. Con este objetivo, se determinan las denominadas “medidas de atención a la diversidad”, las que permiten una atención individualizada con el alumnado (expuestas en el Capítulo IV del decreto 111/2016). Algunas de ellas son: las adaptaciones curriculares, programas de mejora del aprendizaje y los diferentes métodos para asegurar la escolarización de estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo (neae).

Por su parte, en el desarrollo descrito para esta unidad didáctica, podrían darse diferentes medidas de atención a la diversidad, si fuera necesario, si la clase contara con algún alumno/a con necesidades de apoyo educativo. Siempre se actuaría con el apoyo y en coordinación con el departamento de orientación del centro en cuestión, adoptándose las adaptaciones curriculares significativas necesarias. Sin embargo, si únicamente fuera necesario adoptar adaptaciones curriculares no significativas, habría que tener en cuenta el distinto ritmo de aprendizaje de todos los alumnos/as que componen el aula. Para ello, los grupos de trabajo formados para la realización del proyecto se llevarían a cabo con consciencia en cuanto al nivel académico y atendiendo a las necesidades educativas, dando lugar a grupos heterogéneos en los que unos alumnos servirían de apoyo a otros.

4.6 EVALUACIÓN

Se entiende como evaluación al proceso ético, viable y exacto en su definición y ámbito en el que se aplica, cuyo fin principal sea de tipo educativo, estadístico, instructivo y autoformativo. Por lo tanto, se basa en la determinación de la adquisición de los

objetivos educativos de acuerdo con los contenidos establecidos en el currículo y los criterios definidos para la superación de estos.

El Decreto 111/2016 expone, que dicha evaluación debe ser de carácter continuo, formativo, integrador y diferenciado según las diferentes asignaturas. De este modo, se debe contabilizar el aprendizaje y progreso de los alumnos/as, los procesos de enseñanza y la propia labor docente de los diferentes profesores/as del centro, así como el desempeño individual en cada una de las asignaturas estudiadas y la adquisición de las competencias involucradas en dicho proceso.

4.6.1 Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje

El Decreto 111/2016 define “criterios de evaluación” como: *“el referente específico para valorar el aprendizaje del alumnado. Explican lo que se desea evaluar y el alumno debe conseguir, tanto en contenidos como en competencias”*. Mientras que determinan como “estándares de aprendizaje” como: *“especificaciones concretas de los criterios de evaluación que permiten determinar los resultados de aprendizaje y que limitan lo que el alumnado debe saber, comprender y saber hacer en cada materia. Estos deben cumplir con las características de: observables, medibles y evaluables.”*

En la tabla 9, se expone un resumen con los principales contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje de la unidad didáctica descrita.

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
Corriente eléctrica y Circuitos eléctricos	1. Comprobar los efectos de la electricidad y las relaciones entre las magnitudes eléctricas mediante el diseño y construcción de circuitos eléctricos y electrónicos sencillos, en el laboratorio o mediante aplicaciones virtuales interactivas. CD,CAA, SIEP	1.1. Describe el fundamento de una máquina eléctrica, en la que la electricidad se transforma en movimiento, luz, sonido, calor, etc. Mediante ejemplos de la vida cotidiana, identificando sus elementos principales. 1.2. Construye circuitos eléctricos con diferentes tipos de conexiones entre sus elementos, deduciendo de forma experimental las consecuencias de la conexión de generadores y receptores en serie o en paralelo. 1.3. Aplica la ley de Ohm a circuitos sencillos para calcular una de las magnitudes involucradas a partir de las dos, expresando el resultado en las unidades del Sistema Internacional. 1.4. Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para simular circuitos y medir las magnitudes eléctricas.
Ley de Ohm	2. Explicar el fenómeno físico de la corriente eléctrica e interpretar el significado de las magnitudes intensidad de corriente, diferencia de potencial y resistencia, así como las relaciones entre ellas. CCL, CMCT	2.1. Explica la corriente eléctrica como cargas en movimiento a través de un conductor. 2.2. Comprende el significado de las magnitudes eléctricas intensidad de corriente, diferencia de

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
		potencial y resistencia, y las relaciona entre sí utilizando la ley de Ohm. 2.3 Distingue entre conductores y aislantes reconociendo los principales materiales usados como tales.
Uso racional de la energía	3. Valorar la importancia de realizar un consumo responsable de la energía. CCL, CAA, CSC.	3.1 Interpreta datos comparativos sobre la evolución del consumo de energía mundial proponiendo medidas que pueden contribuir al ahorro individual y colectivo.
Uso de simuladores para el diseño y comprobación de circuitos.	4. Diseñar y simular circuitos con simbología adecuada que proporcionen soluciones técnicas a problemas sencillos, y montar circuitos con operadores elementales a partir de un esquema predeterminado, conociendo sus principales elementos, y la función que realizan en el circuito. CD, CMCT, SIEP, CAA.	4.1 Diseña y monta circuitos eléctricos básicos empleando bombillas, zumbadores, diodos led, motores, baterías y conectores.
Dispositivos electrónicos básicos y aplicaciones.		
Montaje de circuitos. Control eléctrico y electrónico.		

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
Sistemas de control y sus Elementos	5. Utilizar un equipo informático para elaborar y comunicar proyectos técnicos, manejando un entorno de programación, que permita resolver problemas y controlar sistemas automáticos programados y robóticos sencillos, comprendiendo y describiendo su funcionamiento. CMCT, CD, SIEP, CSC, CCL, CAA.	5.1 Elabora proyectos técnicos con equipos informáticos, y es capaz de presentarlos y difundirlos.
La placa arduino		
Placas de control y su programación		

Tabla 9. Resumen de los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje de la Unidad Didáctica. Fuente: elaboración propia

4.6.2 Instrumentos de evaluación y criterios para la calificación

En concordancia con lo establecido en el Artículo 39 de la Orden del 15 enero 2021, el equipo docente de cada materia será el responsable de llevar a cabo la evaluación de la misma y, de tal manera, dispondrá de distintos instrumentos que se ajusten tanto a los criterios de evaluación establecidos como a las características que presente el alumnado a evaluar.

Estos instrumentos se definen como todo aquel medio, recurso o herramienta utilizada por el docente, con el fin de valorar, interpretar y analizar evidencias del proceso aprendizaje de cada uno de los alumnos/as y que ayudan al tratamiento de dichos datos. Los instrumentos de evaluación utilizados en esta unidad didáctica, son los siguientes:

- **Contenidos teóricos (30%):** Se evalúan los contenidos teóricos abordados por el proyecto mediante dos pruebas de conocimiento, en las que los pesos se reparten de la siguiente forma:
 - Prueba de conocimientos 1 (10%): circuitos eléctricos
 - Prueba de conocimientos 2 (10%): programación

En cada una de estas pruebas de conocimientos, cada criterio de evaluación es evaluado mediante la realización de múltiples preguntas. Cada una de estas es ponderada sobre una calificación máxima, obteniéndose la nota global de cada criterio. A continuación, se realiza la media entre las calificaciones obtenidas para cada criterio de evaluación.

- **Diseño de la simulación del proyecto (60%):** Esta parte se evaluará de acuerdo a los siguientes porcentajes:
 - Entregas (40%): se evaluarán las entregas de las distintas fases del proyecto, cada una de ellas contará con un peso de 6.7%.
 - Presentación final de la memoria y exposición (10%).
 - Valoración del profesor/a (10%).

La evaluación de las diferentes entregas del proyecto y de la presentación final se realizará mediante la rúbrica presentada en la tabla 10.

- **Actitud y diario de aprendizaje (10%):** Mediante observación, el profesor/a evaluará la actitud y el trabajo diario de los alumnos, para ello se basará en la rúbrica expuesta en la tabla 11. En este apartado se valorará el interés por el proyecto y la asignatura, el esfuerzo, la responsabilidad, la colaboración individual y las actitudes favorables al diálogo entre compañeros. Además también se evaluará el diario de aprendizaje en el que los alumnos recogen sus evidencias de aprendizaje, basándose en la rúbrica presentada en la tabla 12.

Tabla 10. Rúbrica para la evaluación de la parte de diseño de la simulación del proyecto (elaboración propia)

Elemento a evaluar	CALIFICACIÓN			
	Sobresaliente	Notable	Suficiente	Insuficiente
Contenidos de las entregas del proyecto	1. Plantea de forma clara y ordenada el tema de trabajo y su importancia. 2. La información está relacionada adecuadamente con el problema a resolver. 3. Trabaja los contenidos y criterios adecuadamente mediante trabajo de investigación. 4. Realiza una valoración crítica del contenido investigado.	El contenido sólo cumple 3 de los parámetros establecidos	El contenido sólo cumple 2 de los parámetros establecidos	El contenido sólo cumple 1 de los parámetros establecidos
	1. Pronuncia y vocaliza adecuadamente.	1. Pronuncia adecuadamente pero su vocalización no es correcta.	1. Comete errores de pronunciación y su vocalización no es correcta.	1. Comete errores tanto en su pronunciación como vocalización.

Comunicación oral	2. Expone el contenido sin salirse del tema. 3. Utiliza material de apoyo extra para expresarse mejor. 4. Sigue el orden lógico durante la exposición. 5. Todos los miembros del equipo pueden responder cualquier pregunta.	2. Expone el contenido y en ocasiones se sale del tema. 3. Durante la exposición hace referencia a imágenes que apoyan sus explicaciones. 4. Algún fallo en el orden de las ideas. 5. No se consigue responder una de las preguntas.	2. Expone el contenido aunque le faltan algunos datos. 3. En alguna ocasión hace referencia a alguna imagen que apoya su explicación. 4. Bastantes errores en el orden lógico de las ideas. 5. No se consigue responder a dos preguntas.	2. La exposición carece de contenido. 3. No hace referencia a nada a la hora de exponer. 4. La exposición carece de orden y repite las ideas continuamente. 5. Se fallan al menos 3 preguntas.
Producto final	1. La solución alcanzada es correcta, se utilizan herramientas que no se habían utilizado anteriormente. 2. Se han usado herramientas para planificar, diseñar y	1. Descripción en modo avanzado. 2. No se han utilizado herramientas informáticas en alguno de los apartados anteriores.	1. La solución no es creativa o no se han utilizado herramientas nuevas. 2. No se han utilizado herramientas en dos de los apartados anteriores.	1. La solución es copiada. 2. No se han utilizado herramientas informáticas. 3. Hay falta de calidad en el producto final, no ha cuidado su realización.

	organizar el trabajo en equipo. 3. El producto final presenta calidad en su realización, formato, diseño y nivel de detalle.	3. El producto final carece de calidad en alguno de los aspectos mencionados.	3. El producto final presenta falta de calidad en dos de los apartados anteriores.	
--	--	---	--	--

Tabla 11. Rúbrica para la evaluación de la actitud del alumnado (elaboración propia)

Elemento a evaluar	CALIFICACIÓN			
	Sobresaliente	Notable	Suficiente	Insuficiente
TRABAJO EN EQUIPO / SEGUIMIENTO DIARIO	Sabe trabajar en grupo, colabora y aporta ideas en la distribución y realización del trabajo. Le preocupa que el trabajo esté bien hecho e intenta buscar soluciones a los problemas que surgen.	Participa de forma activa en el grupo, aunque en alguna ocasión no haya cumplido con todo su cometido.	Colabora con el grupo en algunos aspectos, pero no participa en otros.	Hace el intento de trabajar en equipo, pero su colaboración es mínima.

Tabla 12. Rúbrica para la evaluación del diario reflexivo o de aprendizaje (elaboración propia)

Elemento a evaluar	CALIFICACIÓN			
	Sobresaliente	Notable	Suficiente	Insuficiente
Diario de aprendizaje o reflexivo	Responde a todas las cuestiones planteadas de manera reflexiva y en profundidad cada sesión de trabajo.	Sus respuestas carecen de cierto grado de reflexión y autocrítica. Contesta a diario a las cuestiones planteadas.	No responde a todas las cuestiones a diario. Sus respuestas no muestran reflexión ni autocrítica en ningún grado.	No ha llevado a cabo el diario reflexivo.

Para expresar los criterios de evaluación y, según lo establecido en el Decreto 111/2016 para Educación Secundaria Obligatoria, se tiene que emplear una calificación numérica (sin decimales) y en escala comprendida entre el 1 y el 10. Esta calificación irá seguida de alguno de los siguientes términos:

- Sobresaliente (SB): calificación 9 o 10
- Notable (NT): calificación 7 u 8
- Bien (BI): calificación 6
- Suficiente (SU): calificación 5
- Insuficiente (IN): calificación 1,2,3 o 4

Para obtener la calificación final (calificación sobre 10 puntos) de esta unidad didáctica se aplicarán los porcentajes mencionados anteriormente sobre la nota obtenida para cada instrumento de evaluación.

4.6.3 Metodología de recuperación

En el caso de que un alumno/a no supere la nota mínima para obtener la calificación de suficiente o aprobado, deberá examinarse de la prueba de recuperación. Dicha prueba consistirá en un examen alternativo al examen de la convocatoria ordinaria, que contendrá tanto los contenidos de circuitos eléctricos como los contenidos de programación.

4.7 MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Para la adecuada implementación de esta propuesta didáctica en un centro educativo, se requiere de los siguientes materiales y/o recursos didácticos:

- Dispositivo con conexión a Internet para poder acceder a los simuladores o actividades interactivas propuestas, así como realizar la búsqueda de información necesaria o disponer de aplicaciones para la creación de contenido del proyecto final.
- Recursos virtuales: simuladores y actividades interactivas indicadas en sus respectivos anexos.
- Aula de informática: para las sesiones de diseño del circuito eléctrico con el uso de la app de Tinkercad o la programación del proyecto, se utilizara el aula de informática para que los grupos de trabajo dispongan de ordenadores donde poder realizar el diseño sin problemas.

4.8 ELEMENTOS TRAVERSALES

La propuesta didáctica desarrollada también incluirá de manera trasversal los siguientes elementos:

- Respecto al Estado de Derecho y a los derechos y libertades detalladas en la Constitución Española.
- El desarrollo de competencias personales en el momento de participación, desde los valores de la libertad, justicia, igualdad y democracia.
- Respecto en la convivencia con los demás, la imagen corporal y la autoestima como elementos necesarios para un desarrollo personal adecuado. Así como la prevención de situaciones de acoso escolar o maltrato.
- Fomentar la igualdad de género, trabajando en grupo reconociendo la riqueza que aporta la diversidad, manteniendo un clima de respeto e igualdad y dar al alumnado habilidades y conocimientos que le proporcionen análogas expectativas en distintas salidas profesionales para eliminar el sesgo de género en el mundo profesional.
- Colaborar al uso crítico de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) con actividades que impliquen búsqueda, edición y publicación de la información.
- Desarrollar actitudes ante un consumo racional, sostenible y respetuoso con el medio ambiente, analizando de manera crítica los efectos que tiene el desarrollo científico y tecnológico en la vida social y sus repercusiones ambientales.

4.9 INNOVACIÓN

Partiendo de la baja predisposición y actitud frecuentemente negativa del alumnado de Educación Secundaria Obligatoria hacia las asignaturas de ciencias, en el desarrollo de esta propuesta didáctica se ha intentado proponer un proyecto que involucra metodologías de innovación y participación activa.

El trabajar a través de una metodología ABP, ofrece la oportunidad de proporcionarle autonomía al alumno/a y salir del estilo tradicional de enseñanza. Es el alumnado quien se enfrenta a un problema real, busca información, valora las posibles soluciones desarrollando habilidades sociales en grupo, e individuales en cuanto al desarrollo personal. Además, el paradigma STEM utilizado ofrece un enfoque innovador, permitiendo trabajar contenidos comunes a varias asignaturas de manera interdisciplinar y práctica, con soluciones a problemas reales que ganan el interés del alumnado. Por su parte, la utilización de las últimas herramientas TIC de modelaje y automatización, uno de los sectores más demandados actualmente, suponen también elementos innovadores que acercan al alumnado a la situación real profesional a la que aspiran en un futuro.

Por lo tanto, la proyección didáctica presentada integra enfoques alternativos e innovadores promoviendo una formación motivadora, competencial y relevante para alumnado en los contenidos relacionados tanto con energía como circuitos eléctricos e inicio en el lenguaje de programación.

5. CONCLUSIONES

Tras la realización de este Trabajo Fin de Máster y el desarrollo del proyecto STEM-ABP como propuesta didáctica para 3º de la E.S.O, se puede concluir lo siguiente:

- Hay que potenciar la importancia de la ciencia acercándola a la vida diaria de los alumnos/as para incentivar ilusión e interés por asignaturas como Física y Química o Tecnología, que son las que especialmente cuentan con una predisposición y actitud negativas por parte de la mayoría del alumnado.
- Conocer las ideas previas de los/as estudiantes es una cuestión crítica que ayuda a enfocar el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera fundamentada construyendo sobre el conocimiento existente o facilitando su replanteamiento y reestructuración.
- Se tiene que evitar recaer en un proceso de enseñanza-aprendizaje reducido a la transmisión-recepción de conocimiento o la resolución rutinaria de problemas tipo. En este sentido se recomienda recurrir a enfoques que fomentan el desarrollo de competencias específicas, la autonomía y el pensamiento crítico en el alumnado, tales como el ABP y el abordaje de problemas STEM.
- Trabajar con problemas reales para conseguir que el aprendizaje del alumnado sea auténtico, relevante y significativo, no puramente memorístico.
- Incentivar la interdisciplinariedad a través de las STEM, a diversos problemas buscar nexos comunes y valorarlos desde la perspectiva de distintas áreas, fomentando habilidades como el pensamiento crítico o la iniciativa personal.
- La realización del Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de idiomas me ha permitido a nivel personal, tomar consciencia y conocimiento sobre la profesión docente, adquirir las competencias necesarias y ofrecerme la oportunidad de un primer contacto como docente, en el desarrollo de las prácticas curriculares. Todo ello, me ha ayudado a decidirme a tomar el camino profesional de la docencia.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilera Quiroz, S. (2014). Dios, lógos y fuego en Heráclito. *Byzantion Nea Hellás*, (33), 11–27. Recuperado a partir de <https://revistaterapiaocupacional.uchile.cl/index.php/RBNH/article/view/34925>

Bañas Sierra, C., Mellado Jiménez, V., y Ruiz Macías, C. (2003). Las ideas alternativas del alumnado de primer ciclo de Educación Secundaria Obligatoria sobre la conservación de la energía, el calor y la temperatura. *Campo Abierto*, 24, 99-126. Recuperado a partir de https://www.researchgate.net/publication/39207662_Las_ideas_alternativas_del_alumnado_de_primer_ciclo_de_educacion_secundaria_obligatoria_sobre_la_conservacion_de_la_energia_el_calor_y_la_temperatura

Borrero, J.D. (2017). *From classroom to solar vehicles competition: Promoting STEM skills* [Comunicación en congreso]. 25 Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas, Badajoz, España. https://www.researchgate.net/publication/323907483_From_classroom_to_solar_vehicles_competition_Promoting_STEM_skills

Bucciantini, M., Camerota, M., y Giudice, F. (2015). Galileo's Telescope: A European Story. *The Historian*. <https://doi.org/10.1111/hisn.12470>

Caamaño, A. (2011). Enseñar química mediante la contextualización, la indagación y la modelización. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 69, 21-23. http://visor--grao--com.ujaen.debiblio.com/?params=eyJET0MiOiJBTDAAOTAYLnBkZiIsIkRVPV05MT0FEIjoiaHR0cHM6XC9cL3d3dy5ncmFvLmNvbVwvZXNcL3Byb2R1Y3Rvc1wvZGVzY2FyZ2FyLXBkZj9zbHVnPWVuc2VuYXItcXVpbWljYS1tZWRpYW50ZS1sYS1jb250ZXh0dWFsaXphY2Ivbi1sYS1pbmRhZ2FjaW9uLXktbGEtbW9kZWxpemFjaW9uIiwiaURQUk9EVUNUTy16MjI0NTgslklQljoilKilslKVYUEISRSI6MTY1NDcxMDMzOH0=&signature=5OIVSU_ij3odoBp8aVmz6Q21MK_pEuTE7TF-Xi99skw=

Cañada Cañada F., Martínez, V., Melo Niño, L.V., Dávila Acedo, M.A., Martínez Borreguero, G., y Sánchez Martín, J. (2014). *Ideas Previas sobre el concepto de Energía asociadas a modelos de desarrollo no sostenible en alumnos de educación primaria*. [Comunicación en congreso]. La Universidad Comprometida, Sevilla [file:///C:/Users/marib/Downloads/Contribucioncientifica_FCC%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/marib/Downloads/Contribucioncientifica_FCC%20(3).pdf)

Díaz Rodríguez, J., Pavón Fernández, L.D., y Pardo García, A. (2012). Sistema híbrido de energía utilizando energía solar y red eléctrica. *Lámpsakos*, 7 (2), 69-77. <https://pdfs.semanticscholar.org/8da0/633e9617058c9a75e5a8df9d9b8bf0ad2c81.pdf?ga=2.92806557.1878387998.1654625821-1850355294.1654625821>

Domènech Casal, J. (2018). Concepciones de alumnado de secundaria sobre energía. Una experiencia de aprendizaje basado en proyectos con globos aerostáticos. *Enseñanza de las ciencias*, 36(2), 191-213. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2462>

Doménech, J.L., Limiñana, R., y Menargues, A. (2013). The superficial teaching of the energy concept: a cause of the lack of learning achieved by students when they finish their studies in high school. *Enseñanza de las Ciencias*, 31 (3), 103-119.

[https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/35825/1/2013 Domenech et al EnsCiencias.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/35825/1/2013_Domenech_et al_EnsCiencias.pdf)

Duit, R. (1984). Learning the energy concept in school. Empirical results from the Philippines and West Germany. *Physics Education*, 19(2), 19-59.

EducaMadrid (2007). I.E.S ANA OZORES DE MÓSTOLES, LA ENERGÍA SOLAR EN EL AULA DE TECNOLOGÍA. *Revista Digital EducaMadrid*.

<https://www.educa2.madrid.org/web/revista-digital/experiencias-secundaria/-visor/i-e-s-ana-ozores-de-mostoles-la-energia-solar-en-el-aula-de-tecnologia>

Gamse, B. C., Martinez, A., y Bozzi, L. (2017). Calling STEM experts: How can experts contribute to students' increased STEM engagement?. *International Journal of Science Education*, 7(1), 31– 59. <https://doi.org/10.1080/21548455.2016.1173262>

García Moreno, F., Bedoya Fierro, J., y López Martínez, G.A. (2013). Scale model of an automated irrigation system, powered by solar photovoltaic energy: a new perspective for colombian agroindustrial development. *Tecnura*, 17 (2), 33-47.

[file:///C:/Users/marib/Downloads/Dialnet-ModeloAEscalaDeUnSistemaDeRiegoAutomatizadoAliment-4778491%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/marib/Downloads/Dialnet-ModeloAEscalaDeUnSistemaDeRiegoAutomatizadoAliment-4778491%20(1).pdf)

Hierrezuelo, J. y Montero, A. (1991). *La ciencia de los alumnos*. Elzevir.

López Simó, V., Couso Lagarón, d., Simarro Rodríguez, C., Garrido Espeja, A., Grimalt Álvaro, C., Hernández Rodríguez, M.I., y Pintó Casulleras, R. (2017). El papel de las TIC en la enseñanza de las ciencias en secundaria desde la perspectiva de la práctica científica. *Enseñanza de las ciencias*, (extraordinario), 691-697. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/334748/425551>

Mahmud, M.C. y Gutiérrez, O.A. (2010). Estrategia de Enseñanza Basada en el Cambio Conceptual para la Transformación de Ideas Previas en el Aprendizaje de las Ciencias. *Formación universitaria*, 3(1), 11-20. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062010000100003>

- Martí, J.A., Heydrich, M., Rojas, M., y Hernández, A. (2010). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Universidad EAFIT*, 46 (158). <http://hdl.handle.net/10784/16812>
- Moreira, M. A., & Greca Dufranc, I. M. (2003). Cambio conceptual: análisis crítico y propuestas a la luz de la teoría del aprendizaje significativo. *Ciencia & Educação*, 9(2), 301-315. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000200010>
- Neumann, K., Viering, T., Boone, W.J., y Fischer, H.E. (2012). Towards a learning progression of energy. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(2), 162-188. <https://doi.org/10.1002/tea.21061>
- Periago Oliver, M.C, y Bohigas Janoher, X. (2005). The Prevalence of Prior Knowledge about Electric Potential, Current Intensity and Ohm's Law in Second-Year Students of Engineering. *Revista electrónica de investigación educativa*, 7(2), 1-23. Recuperado en 24 de abril de 2022, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412005000200007&lng=es&tlng=es
- Romero Ariza, M. (2021). Hacia una educación STEM fundamentada, factible y que responda a las críticas. *Boletín ENCIC: Revista del Grupo de Investigación HUM-974*, 5(2), 101-109. Recuperado a partir de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8416246>
- Romero Ariza, M., y Quesada, A. (2014). Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias. *Enseñanza de Las Ciencias*, 32, 101–115. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.433>
- Sánchez, J. (2013). Qué dicen los estudios sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos. *Actualidad pedagógica*. https://www.estuaria.es/wp-content/uploads/2016/04/estudios_aprendizaje_basado_en_proyectos1.pdf
- Seoane, M.E (2018). Simulaciones computacionales en ciencia y simulaciones en enseñanza de las ciencias: debates epistemológicos actuales y posibles contribuciones para la educación en Física. *Enseñanza de la Física*, 30 (2), 127-129. [file:///C:/Users/marib/Downloads/admin,+Journal+manager,+12 Seoane,+M.+Eugenia +Tesis SIEF Formato.pdf](file:///C:/Users/marib/Downloads/admin,+Journal+manager,+12+Seoane,+M.+Eugenia+Tesis+SIEF+Formato.pdf)
- Shipstone, D. M. (1984). A study of children's understanding of electricity in simple DC circuits. *European Journal of Science Education*, 6 (2), 185-198. <https://doi.org/10.1080/0140528840060208>
- Slotta, J. (2002). Designing the Web-based Inquiry Science Environment (WISE). *Educational Technology*, 42(5), 15–20. <http://www.jstor.org/stable/44428775>

Vázquez, Á., y Manassero, M. A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 5(3), 274–292.

https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/10314/Vazquez_Manassero_2008.pdf

Enlaces de interés:

Datos de informe PISA:

https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_esp_ESP.pdf

Documentación sobre STEM:

<https://www.augustozubiaga.com/web/wp-content/uploads/2014/11/STEM-TO-STEAM.pdf>

Legislación educativa:

<https://www.juntadeandalucia.es/boja/2021/507/2>

<https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/03/pdfs/BOE-A-2015-37>

Definición de “Competencias”:

<https://educagob.educacionyfp.gob.es/curriculo/curriculo-actual/competencias-clave.html>

Atención a la diversidad:

<https://www.juntadeandalucia.es/organismos/educacionydeporte/areas/centros-educativos/atencion-diversidad.html#toc-m-s-informaci-n>

7. ANEXOS

ANEXO 1. Actividades introductorias al proyecto

- **Evaluación inicial:** Link de acceso a Kahoot con un cuestionario de ideas previas sobre energías renovables y circuitos eléctricos (elaboración propia).

<https://play.kahoot.it/v2/?quizId=1412f51c-b632-4e20-b867-b7169a9043e4>

Secuencia de preguntas:

¿Qué es la energía?

18

0 Respuestas



☐ TODO AQUELLO CAPAZ DE IMPEDIR CAMBIOS EN LA MATERIA
 ☐ TODO AQUELLO CAPAZ DE PRODUCIR CAMBIOS EN LA MATERIA

☐ TODO AQUELLO QUE PRODUCE MATERIA
 ☐ TODO AQUELLO QUE PRODUCE CALOR

1/15 kahoot.it PIN de juego: 6174572

Respuesta:
Todo aquello capaz de producir cambio en la materia

Cual no es una característica de la energía

18

0 Respuestas



☐ TIENE MASA Y VOLUMEN
 ☐ PUEDE TRANSFERIRSE DE UNOS CUERPOS A OTROS

☐ PUEDE ESTAR CONTENIDA EN LA MATERIA
 ☐ PUEDE MANIFESTARSE DE FORMAS DIVERSAS

Respuesta:
Tiene masa y volumen

Tipo de energía que hay en un incendio

17

0 Respuestas



☐ MECÁNICA
 ☐ QUÍMICA

☐ ELÉCTRICA
 ☐ MAGNÉTICA

Respuesta:
Química

¿Qué tipo de energía se está produciendo en la fotografía?

19

0 Respuestas



☐ RENOVABLE E HIDROELÉCTRICA
 ☐ NO RENOVABLE E HIDROELÉCTRICA

☐ RENOVABLE Y GEOTÉRMICA
 ☐ RENOVABLE Y EÓLICA

Respuesta:
Renovable e hidroeléctrica

Selecciona la que no es una fuente de energía renovable

16

Kahoot!

0 Respuestas

▲ Solar

◆ eólica

● hidroeléctrica

■ gas natural

Activar Windows

Respuesta:
Gas natural

Indica de las siguientes situaciones en las que no haya energía

19



0 Respuestas

▲ ESTAR DURMIENDO

◆ EN EL CONGELADOR DE UN FRIGORÍFICO

● EN EL MOVIMIENTO DE CUALQUIER COSA

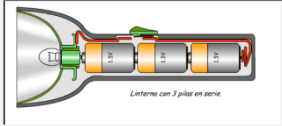
■ UN CUADRO DE UN MUSEO COMO EL DEL DIBUJO

Activar Windows

Respuesta:
En un cuadro de un museo como el del dibujo

Para conectar dos pilas en serie ...

17



0 Respuestas

▲ debemos unir los dos polos positivos entre sí y los dos negativos

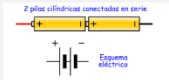
◆ debemos conectar el polo negativo de una con el polo positivo de la otra

Activar Windows

Respuesta:
Debemos conectar el polo negativo de una con el polo positivo de la otra

Lo que se consigue a conectar generadores en serie...

19



0 Respuestas

▲ La tensión del conjunto será la suma de las tensiones.

◆ Tener mayor potencia

● Hacer que funcionen aparatos que requieran más energía

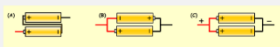
■ Todas las respuestas son correctas

Activar Windows

Respuesta:
Todas las respuestas son correctas

Cual corresponde a un montaje de pilas en paralelo

18



0 Respuestas

▲ A

◆ B

● C

■ Las tres están en paralelo

Respuesta:

C

En un circuito con varios receptores en serie...

17



0 Respuestas

▲ Si se estropea uno de ellos, el resto deja de funcionar

◆ Comparten los voltios que proporciona el generador

● La salida del primero debe unirse a la entrada del siguiente

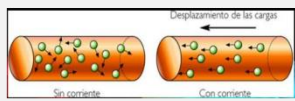
■ Todas son correctas

Respuesta:

Todas son correctas

La intensidad de corriente se define como: la cantidad de electrones que circulan por un conductor

1



0 Respuestas

▲ la cantidad de electrones que circulan por un conductor

◆ medida de la oposición al flujo de electrones en un circuito eléctrico.

Respuesta:

La cantidad de electrones que circulan por un conductor

¿Cuál es la fórmula de la Ley de Ohm?

18



0 Respuestas

▲ $V = I \cdot R$

◆ $I = V / R$

● $R = V / I$

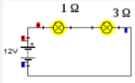
■ Todas son correctas

Respuesta:

Todas son correctas

En este circuito hay conectado...

19



0 Respuestas

☐ Pila de 12 Voltios y una bombilla de 3 Ω
☐ Pila de 12 Voltios y dos bombillas de 3 Ω y 1 Ω, en serie
☐ Pila de 12 Voltios y dos bombillas de 3 Ω y 1 Ω, en paralelo
☐ Pila de 12 Voltios y dos motores

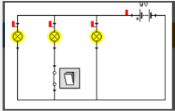
Activar Windows

Respuesta:

Pila de 12 voltios y dos bombillas de 3 y 1 ohmios, en serie

¿Qué crees que ocurre cuando se pulse el interruptor del siguiente circuito?

18



0 Respuestas

☐ No se apagará ninguna bombilla
☐ Se apagará la bombilla del medio
☐ Se producirá un cortocircuito
☐ Se apagarán todas las bombillas

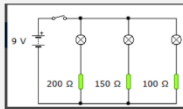
Activar Windows

Respuesta:

Se apagará la bombilla del medio

Al cerrar el interruptor, la bombilla que más brillará será la de 100 ohmios

19



0 Respuestas

☐ La bombilla de 200 ohmios
☐ La bombilla de 100 ohmios
☐ La bombilla de 150 ohmios
☐ Las tres bombillas brillan igual

Activar Windows

Respuesta:

La bombilla de 100 ohmios

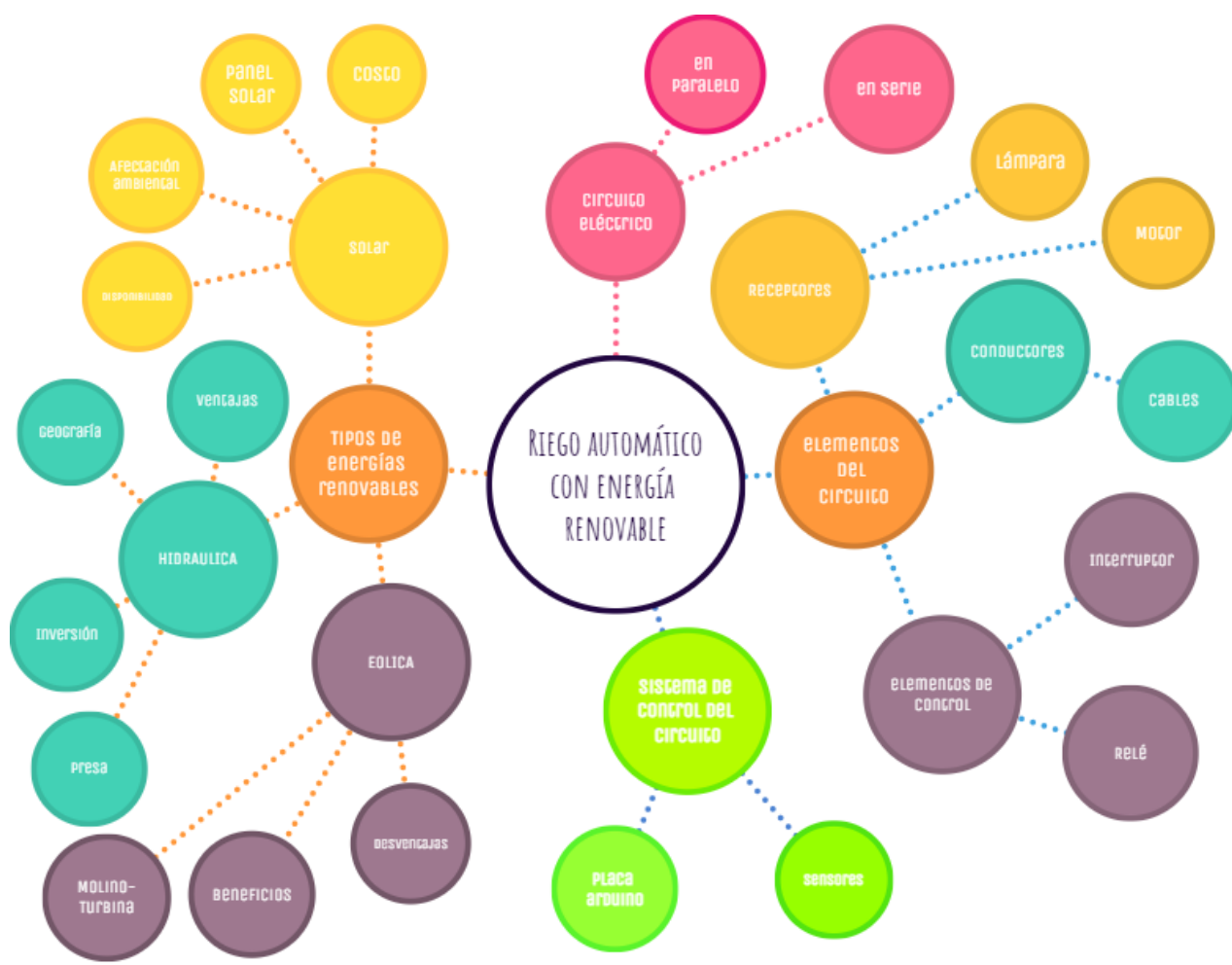
- **Fases del proyecto ABP:** explicación de las diferentes fases, documentación a entregar, calendario, presentación de las rúbricas de evaluación etc



➤ **Planteamiento del problema**

El jardín del colegio tiene un riego ininterrumpido, de noche y de día. Por una parte, hay ciertas plantas que no necesitan tanta agua y, por lo tanto, se están muriendo debido a un encharcamiento de su raíz. Y, por otra parte, la luz ha subido mucho su precio y la dirección del centro ya ha avisado que cortará el riego para ahorrar ese gasto energético y económico, por lo que las plantas se secarán. ¿Cómo puedes ayudar a que el jardín tenga un riego adecuado y que sea sostenible energéticamente?

➤ **Lluvia de ideas (ejemplo):** realizado con la aplicación Mentimeter.



ANEXO 2. Actividades relacionadas con las energías renovables

- **Actividad interactiva de las energías renovables:** se explicará y resolverá dudas en clase por grupos (los grupos de trabajo durante el proyecto).

<https://ambientech.org/ambientech/spa/animation/las-energias-renovables>

- **Artículos periodísticos sobre energías renovables:** se leerá en clase, servirán de guía para la búsqueda de información sobre las diferentes fuentes de energías renovables y al final de la clase se hará una puesta en común, cada grupo debe optar por una energía renovable y debe argumentar el por qué. De esta manera, se fomentará el debate en clase.

<https://elpais.com/economia/2022-05-10/tardes-a-precios-cero-y-mananas-y-noches-caras-el-auge-de-las-renovables-anticipa-el-mercado-electrico-que-viene.html>

Tardes a precios cero; mañanas y noches caras: el auge de las renovables anticipa el mercado eléctrico que viene

El auge de la eólica y la fotovoltaica desplomará el coste de la luz en las horas en las que confluyen el viento y el sol. La volatilidad será la nota predominante

https://cincodias.elpais.com/cincodias/2022/05/09/companias/1652091284_125619.html

RENOVABLES

La eléctrica austriaca Verbund apuesta por España con la compra de 4,5 GW a Q Energy por 1.000 millones

- La cartera está compuesta por activos de energía solar fotovoltaica en Castilla La Mancha y Andalucía

<https://www.20minutos.es/noticia/4995068/0/lideres-en-produccion-renovable/>

Líderes en producción renovable

BLUEMEDIA STUDIO / NOTICIA / 06.05.2022 - 05:30H



- España se encuentra entre los países europeos que generan más energía eléctrica procedente de las renovables.
- Autoconsumo: un gran paso hacia la independencia energética | Cada vez es más fácil sumarse al coche eléctrico.

- **Entrega 3.** Comparativa entre las diferentes fuentes de energía renovables.

ENERGIAS RENOVABLES

El sector de las energías renovables está sufriendo una transformación inédita y muy rápida para poder adaptarnos al futuro. Estas tienen una relevancia determinante en el suministro energético mundial. El uso de fuentes renovables e inagotables, que permiten además tener unas emisiones locales de gases de efecto invernadero (GEI) nulas.



		
Fuente de energía/Criterios	Desventajas	Ventajas
Aparato para instalación		
Costo		
Inversión inicial		
Impacto ambiental		

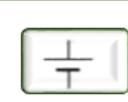
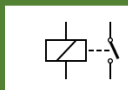
ANEXO 3. Actividades relacionadas con los contenidos de circuitos eléctricos

➤ Realización de ejercicios de diferentes circuitos eléctricos

- **Ejercicio 1.** Relaciona cada componente del circuito con su función y su símbolo.

- Generador
- Conductor
- Receptor
- Elemento de maniobra
- Elemento de protección

- Produce y mantiene la corriente eléctrica
- Facilita o bloquea el paso de la corriente eléctrica
- Protege a los otros elementos del circuito ante elevaciones de corriente
- Recibe la corriente eléctrica y la convierte en otro tipo de energía
- Conecta los elementos del circuito y por él pasan los electrones

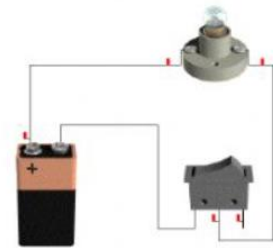






- **Ejercicio 2.** Analiza los siguientes circuitos eléctricos y selecciona la respuesta correcta.

A) ¿Por qué no enciende la bombilla?

- ☐ Porque falta el generador y por eso no hay corriente eléctrica
- ☐ Porque el interruptor está abierto
- ☐ Porque sus componentes no están bien conectados



B) ¿Qué componentes le faltan al circuito?

- ☐ El conductor y receptor
- ☐ El generador y conductor
- ☐ El generador y elemento de maniobra

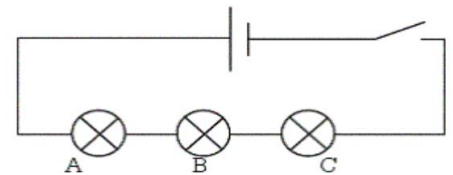


- **Ejemplo 3.** Circuitos en serie y en paralelo.

A) Observa el siguiente circuito 1.

A1). ¿Qué bombilla brilla más?

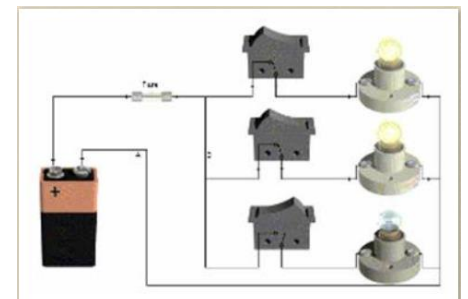
A2). ¿Qué ocurre si abres el interruptor?



B) Observa el circuito 2.

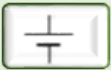
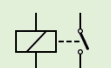
B1). ¿Qué bombilla brilla más: A, B o C? ¿Brillan con la misma intensidad que las bombillas del circuito 1? ¿Por qué?

B2). ¿Qué ocurre si abriéramos el interruptor C?



Soluciones

- **Ejercicio 1.**

Elemento	Función	Símbolo
Generador	Produce y mantiene la corriente eléctrica	
Conductor	Conecta los elementos del circuito y por él pasan los electrones	
Receptor	Recibe la corriente eléctrica y la convierte en otro tipo de energía	
Elemento de maniobra	Facilita o bloquea el paso de la corriente eléctrica	
Elemento de protección	Protege a los otros elementos del circuito ante elevaciones de corriente	

• **Ejercicio 2.**

- A) Porque el interruptor está abierto.
- B) El generador y elemento de maniobra.

• **Ejercicio 3.**

A1). Brillan las tres igual

A2). Si se abre el interruptor no brilla ninguna bombilla ya que están conectadas en serie.

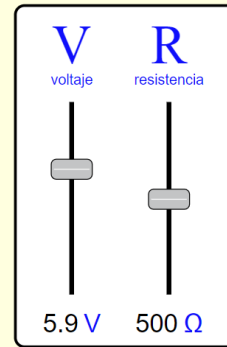
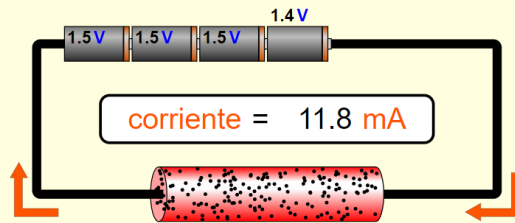
B1). Brillan las tres bombillas con la misma intensidad. Pero brillan más que las del circuito 1, porque en este se encuentran conectadas en serie y brillan menos porque la resistencia que se opone al paso de la corriente es mayor, la intensidad es la misma en todas las bombillas.

B2). La única bombilla que no estaría apagada sería la C, las otras dos seguirían encendidas ya que están conectadas en paralelo.

- **Simulaciones para trabajar la Ley de Ohm.** Se trabajará en clase con la realización de ejercicios numéricos con la simulación, ya que permite la modificación de las distintas variables (intensidad, voltaje y resistencia).

https://phet.colorado.edu/sims/html/ohms-law/latest/ohms-law_es.html

$$V = I R$$



- **Entrega 4.** Completar el formulario de ayuda para averiguar los elementos necesarios para diseñar el circuito para el riego automático.

FORMULARIO

La primera tarea para comenzar el proyecto es realizar una lluvia de ideas y plantear el diseño de nuestro circuito eléctrico.

Pasos a seguir:

1. Pensad individualmente y anotad vuestras ideas sobre el diseño del circuito y que elementos necesitáis (ayudaros del mapa mental).
2. Poned en común las ideas individuales.
3. Elegid en grupo las mejores propuestas.

1. ¿Qué fuente de alimentación vas a utilizar?

- ☐ Panel solar ☐ Presa hidráulica ☐ Molino de viento

2. ¿Para saber la humedad que tiene el suelo, que vas a utilizar?
¿Cuántas unidades?

- ☐ Sensor humedad ☐ Sensor temperatura ☐ LED

3. Para que se produzca el riego, ¿cómo vas a impulsar el agua? ¿Qué vas a necesitar?

4. ¿Vas a necesitar un elemento de control para el circuito? En caso afirmativo, ¿Cuál vas a utilizar? Defínelo y explica su funcionamiento.

- ☐ Interruptor ☐ Relé ☐ Pulsador

MATERIALES



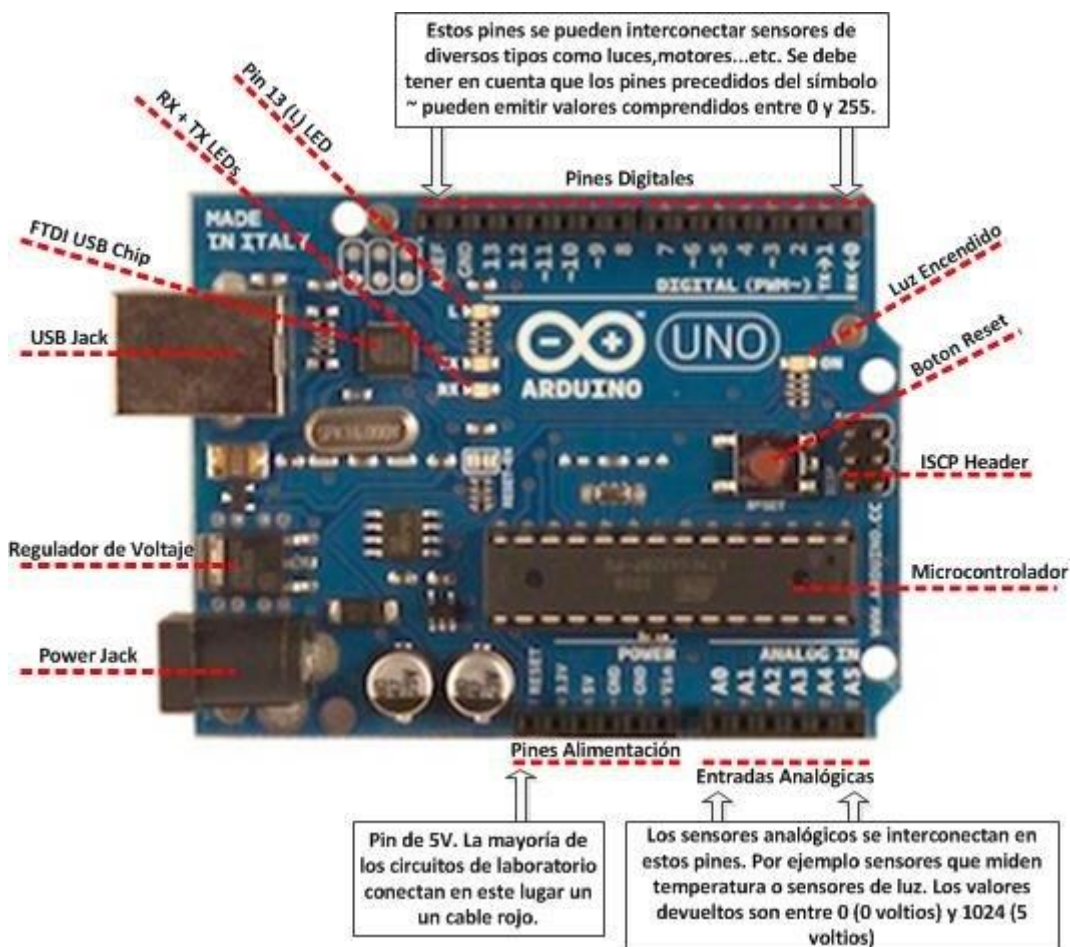
Haz una lista con todos los elementos que vas a necesitar. Indica una breve descripción de cada uno de ellos y su funcionamiento.

- **Prueba 1.** Prueba de conocimientos. Test que consta de 40 preguntas y que deberán realizar individualmente de forma interactiva.

<https://www.goconqr.com/es/cuestionario/8589241/test-circuitos-electricos-3-eso>

ANEXO 4. Actividades: placa Arduino - Tinkercad

- **Partes de la placa Arduino:** se definirá que es placa Arduino y su funcionamiento. Se expondrá la imagen de la placa Arduino(abajo) describiendo sus partes. Se explicará la diferencia entre las entradas/salidas digitales y analógicas, etc.



- **Videos para iniciarse en el uso de la app Tinkercad y simulación de circuitos.**

<https://www.youtube.com/watch?v=jikC0Y9iwfU>

Con esta visualización se explica el acceso a la app Tinkercad y sus partes y elementos.

<https://www.youtube.com/watch?v=eLSvDz5ikDQ>

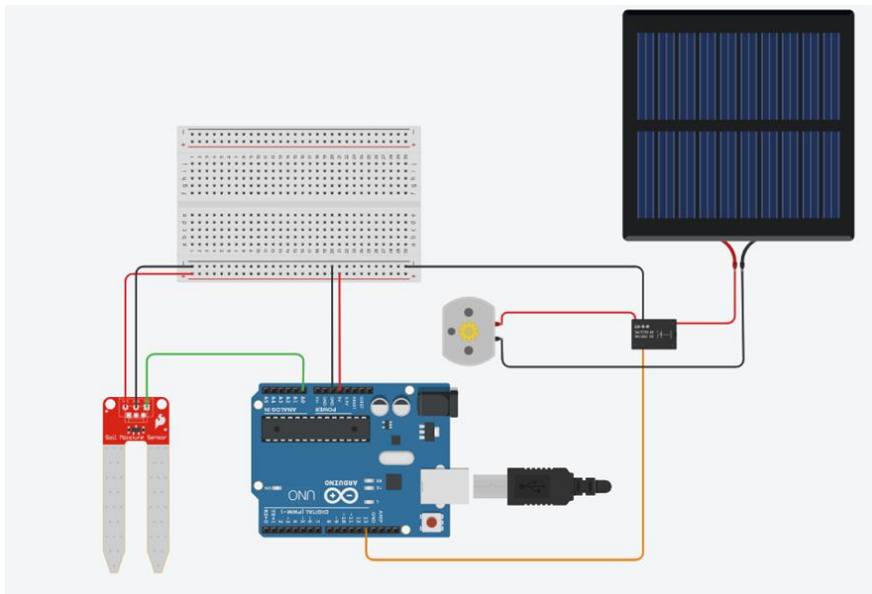
En este video ya se inicia el uso de Tinkercad para el diseño de circuitos eléctricos sencillos. Se realizarán en clase varios ejemplos.

- **Video: uso de la placa arduino con circuito eléctrico en Tinkercad**

<https://www.youtube.com/watch?v=axUACNSQSYM&t=641s>

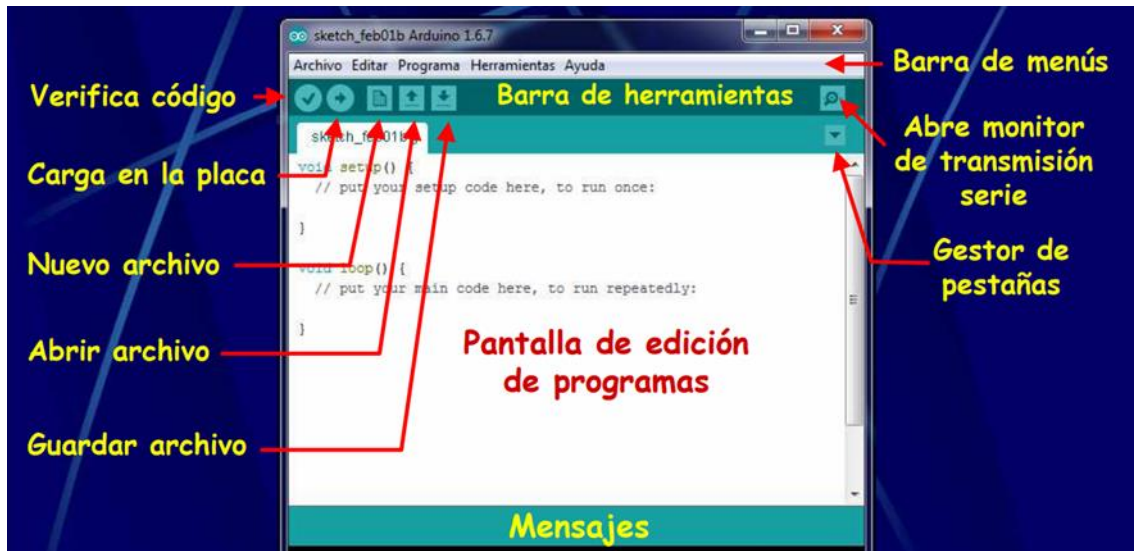
Se aumenta la complejidad, se comienza a trabajar y a diseñar circuitos en dicha app pero con la utilización de la placa de Arduino, como se hará en nuestra simulación del proyecto.

- **Entrega 5. Esquema del circuito de nuestro proyecto**



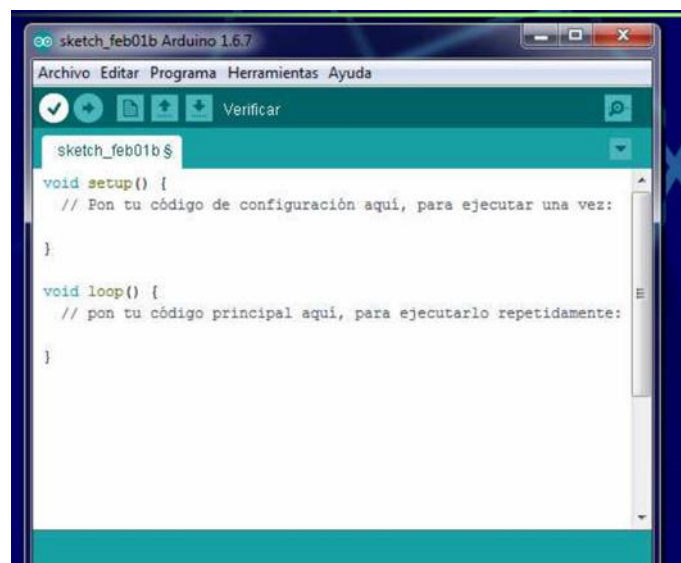
ANEXO 5. Actividades relacionadas con la programación del circuito de riego automático

- **Inicio en el lenguaje de programación:** se realizará una explicación de inicio sobre las diferentes partes del software de programación de Arduino.



Todos los programas deben contener como mínimo las funciones “setup” y “loop”, aunque éstas estén vacías.

- Función setup: se ejecuta una sola vez. Se utiliza normalmente para definir las entradas y salidas.
- Función loop: se ejecuta cíclicamente una y otra vez. Contiene el cuerpo del programa.



Una variable es un valor que Arduino puede almacenar en su memoria y que posteriormente, puede utilizar o modificar. Las variables más utilizadas son:

- **Int**: para asignar un número entero, sin decimales
- **Const**: especifica que la variable definida no podrá ser cambiada durante el programa.

- **pinMode** (pin, modo): Se utiliza para definir si el Pin digital en Arduino como en modo salida (OUTPUT) o como modo entrada (INPUT).
- **digitalWrite** (pin, valor): Se utiliza para hacer que un Pin digital concreto envíe 5 voltios (HIGH) ó 0 voltios (LOW) a una salida.
- **delay** (valor): detiene el programa durante cierta cantidad de tiempo. El tiempo se expresa en milisegundos.
- **digitalRead** (pin): esta función devuelve un valor “HIGH” (si en dicho pin se mide una tensión 5 voltios es decir, está funcionando) o “LOW” (si la tensión medido en el pin es de 0 Voltios).
- **If**: instrucción condicional que comprueba el valor de una entrada o una variable y toma una decisión.

Ejemplo de programa:

Que el LED (Conectado al pin 13) se encienda cuando el botón (Conectado al pin 5) está pulsado, y se apague cuando se deja de pulsar.

```
int inputPin = 5;
int ledPin = 13;

void setup() {
  pinMode(5, INPUT);
  pinMode(13, OUTPUT);
}
void loop() {

  if (digitalRead(5) == HIGH) {
    digitalWrite(13, HIGH);
  } else {
    digitalWrite(13, LOW);
  }
}
```

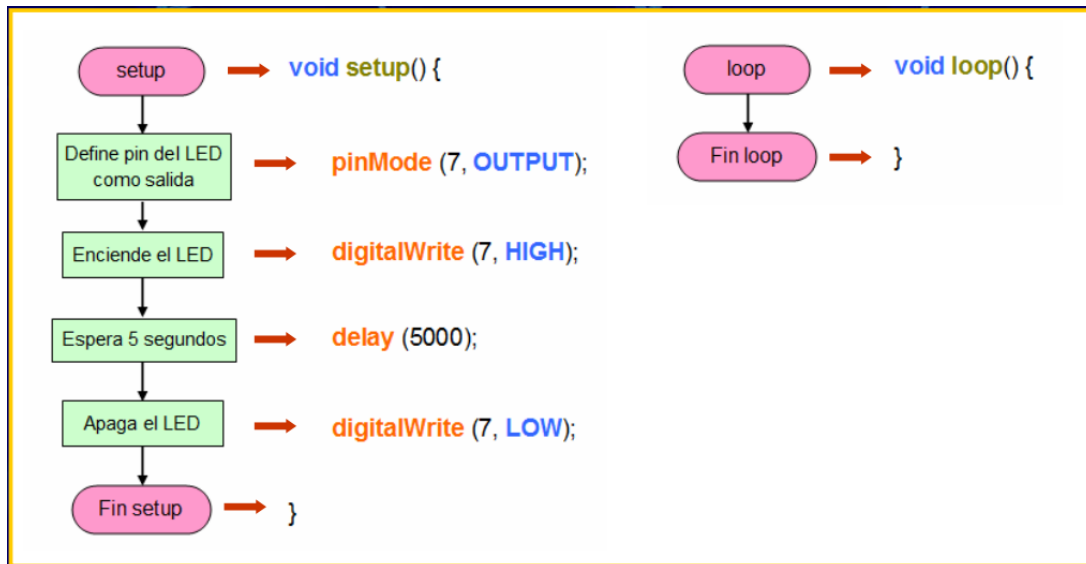
➤ **Realización de diferentes ejercicios utilizando el lenguaje de programación**

- **Ejercicio 1.** Realiza el diagrama de flujo y conviértelo en lenguaje de programación del siguiente programa: Programa que enciende un LED conectado en el pin 7 de Arduino, lo mantiene encendido 5 segundos y luego lo apaga. Lo hará solamente una vez.
- **Ejercicio 2.** Escribe en lenguaje de programación el siguiente programa: Programa que enciende un LED conectado en el pin 7 de Arduino, mientras esté

pulsado un pulsador conectado en el pin 4, y que se apaga cuando dicho pulsador no está pulsado.

Soluciones

- **Ejercicio 1**



- **Ejercicio 2**

```
sketch_feb02a Arduino 1.6.7
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda

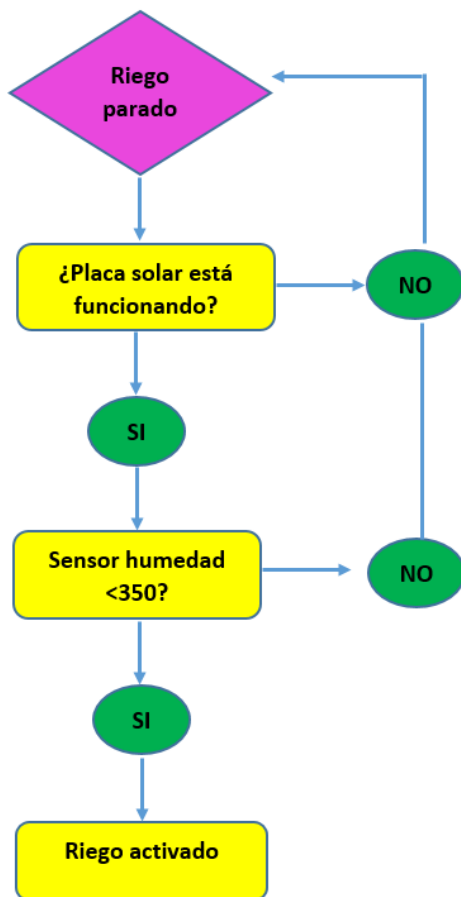
sketch_feb02a $
/* Este programa hace que un LED conectado en el pin 7 se
 * mantenga encendido mientras se pulsa un pulsador
 * conectado en el pin 4, y se apague cuando se deja de pulsar
 */
#define LV 7      //doy nombre al pin del LED
#define P1 4      //doy nombre al pin del pulsador
int estadopulsador; //creo una variable para guardar el estado
                  //en que se encuentra el pulsador

void setup() {
  pinMode(LV, OUTPUT); //defino pin LV como salida
  pinMode(P1, INPUT_PULLUP); //defino P1 como entrada
}

void loop() {
  estadopulsador=digitalRead(P1); //leo el estado del pulsador
  if(estadopulsador==LOW){ //si el pulsador está pulsado
    digitalWrite(LV, HIGH); //enciendo el LED
  }
  else{ //en caso contrario
    digitalWrite(LV, LOW); //apago el LED
  }
}
```

Compilado

- Diseño del diagrama de flujo para poder transformarlo en lenguaje de programación



- **Entrega 6.** Programación del circuito de nuestro proyecto.

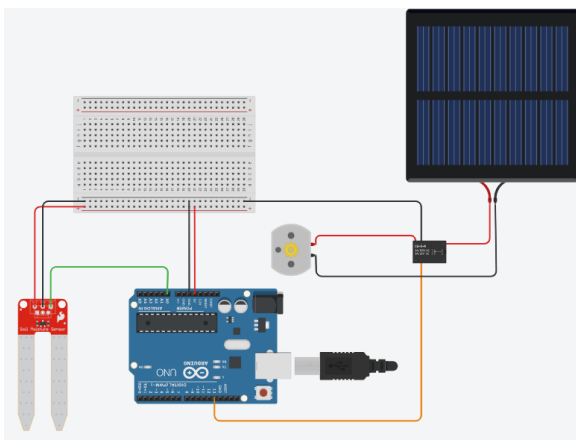
```

1
2 const int bomba = 13; //mi salida a la bomba es al pin 13
3 const int humedad = A0; //mido la humedad al analogico 0
4
5 // el valor que considero seco y hay que regar es de 700
6
7 void setup()
8 {
9     Serial.begin(9600);
10    pinMode(humedad, INPUT);
11    pinMode(bomba, OUTPUT);
12 }
13
14 void loop()
15 {
16     int SensorValue = analogRead(humedad); //take a sample
17     Serial.print(SensorValue); Serial.print(" - ");
18
19     if(SensorValue <= 300)
20     {
21         // Si la tierra está seca, comenzara a regar
22         Serial.println("REGANDO");
23         digitalWrite(bomba, HIGH);
24     }
25     if(SensorValue >= 500)
26     {
27         // Si la tierra está húmeda, terminará de regar
28         Serial.println("RIEGO PARADO");
29         digitalWrite(bomba, LOW);
30     }
31 }
32
33 }

```

➤ **Simulación del circuito (elaboración propia)**

<https://www.tinkercad.com/things/lRMMRWG0n1D?sharecode=BsspKpBduN3VCO9A15Gp3D2QcjwwyZFyERkb6KHV2DM>



```

1
2 const int bomba = 13; //mi salida a la bomba es al pin 13
3 const int humedad = A0; //mido la humedad al analogico 0
4
5 // el valor que considero seco y hay que regar es de 700
6
7 void setup()
8 {
9     Serial.begin(9600);
10    pinMode(humedad, INPUT);
11    pinMode(bomba, OUTPUT);
12 }
13
14 void loop()
15 {
16     int SensorValue = analogRead(humedad); //take a sample
17     Serial.print(SensorValue); Serial.print(" - ");
18
19     if(SensorValue <= 300)
20     {
21         // Si la tierra está seca, comenzara a regar
22         Serial.println("REGANDO");

```

ANEXO 6. Documentación a entregar al final del proyecto

- **Memoria del proyecto** (entrega grupal)



MEMORIA DEL PROYECTO

A continuación se muestra la estructura completa de la memoria del proyecto:

-  **Portada**
-  **Índice numerado**
- 
 - 1. Descripción de la solución propuesta**
Tabla: “qué sé y qué necesito saber”
- 
 - 2. Planificación del trabajo**
Mapa mental con el plan de investigación y reparto de tareas
- 
 - 3. Recursos digitales y materiales necesarios**
- 
 - 4. Diseño**
 - 4.1 Diseño del circuito eléctrico**
 - 4.2 Diseño del lenguaje de programación**
- 
 - 5. Bibliografía |**

- **Diario de aprendizaje o reflexivo** (entrega individual)

 DIARIO DE APRENDIZAJE	ALUMNO/A: _____ CURSO: _____ GRUPO BASE: _____ SESIÓN: _____ FECHA: _____
¿En qué he trabajado hoy? ¿Qué tareas he realizado dentro del grupo? ¿Me he implicado lo suficiente? ¿Cómo me siento con el trabajo de hoy? ¿Qué he aprendido? ¿He puesto en práctica lo que he aprendido de forma teórica? ¿En qué he encontrado más dificultades? ¿Qué dudas necesito resolver? ¿He pedido ayuda cuando he tenido un problema? ¿Qué soluciones he tomado? Comentarios:	

- **Prueba 2.** Prueba de conocimientos de los contenidos de inicio a la programación. Será realización individual y cada ejercicio contará con 2 puntos. (Calificación máxima 10).

Ejercicio 1. Escribe las llaves que faltan en el siguiente programa:

```
void setup()

pinMode(11, OUTPUT);

}

void loop()

    digitalWrite(11, HIGH);

    delay(1000);

    digitalWrite(11, LOW);

    delay(1000);
```

Ejercicio 2. Escribe el nombre de todas las variables que aparecen en el siguiente programa, e indica de qué tipo son:

```
Const int bomba = 5;

Const int led= 13;

void setup() {

pinMode(5, INPUT);

pinMode(13, OUTPUT);

}

void loop() {

if (digitalRead(5) == HIGH) {

digitalWrite(13, HIGH);

} else {

digitalWrite(13, LOW);

}

}
```

Ejercicio 3. El siguiente programa enciende un LED conectado en el pin 7, pero tiene errores y está incompleto. Completa el programa para que funcione correctamente.

```
void setup() {

}
```

```

void loop() {
digitalWrite (13, HIGH);
delay(1000);
digitalWrite(13, LOW);
delay(1000); }

```

Ejercicio 4. Describe que es lo que hace este programa de Arduino. En el pin 5 está conectado un pulsador y en el pin 13 está conectado un LED.

```

Const int pulsador = 5;
Const int led = 13;
void setup() {
pinMode(5, INPUT);
pinMode(13, OUTPUT);
}
void loop() {
if (digitalRead(5) == HIGH) {
digitalWrite(13, HIGH);
} else {
digitalWrite(13, LOW);
}
}
}

```

Ejercicio 5. Escribe en lenguaje de programación de un programa que, encienda una bombilla conectada al pin 5 de la placa arduino cuando el motor (conectado al pin 7) de una bomba esté funcionando. Si el motor deja de funcionar, la bombilla se apagará avisándonos de que el motor está parado.

Solución Prueba 2.

Ejercicio 1.

```
void setup()
{
  pinMode(11, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(11, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(11, LOW);
  delay(1000);
}
```

Ejercicio 2.

Const int bomba = 5;	Se define pin donde está conectada la bomba
Const int led = 13;	Se define pin donde está conectado el LED
void setup() {	Función "setup", sólo se ejecuta una vez
pinMode(5, INPUT);	Se define pin 5 (la bomba) como entrada
pinMode(13, OUTPUT);	Se define pin 13 (LED) como salida
}	
void loop() {	Función "loop", se ejecuta cíclicamente
if (digitalRead(5) == HIGH) {	Función "IF" condicional, si ...
	DigitalRead: Lee tensión del pin 5 como 5 voltios ("HIGH", la bomba está encendida)
digitalWrite(13, HIGH);	El pin 13 envía 5 voltios a una salida (LED encendido)
} else {	en caso contrario
digitalWrite(13, LOW);	El pin 13 envía 0 voltios a una salida (LED apagado)
}	
}	

Ejercicio 3.

```
Const int Led=7

void setup() {
  pinMode(7, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite (7, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(7, LOW);
  delay(1000); }
```

Ejercicio 4.

Si (utilizando la función condicional) se lee la tensión en el pulsador “HIGH” quiere decir que hay una tensión 5 voltios y por tanto, que el pulsador está pulsado. Entonces se envía una corriente de 5 voltios a la salida 13, es decir, el led está encendido. De lo contrario, si la lectura de la tensión del pulsador no fuera así, el led estaría apagado.

Resumiendo, este programa se utiliza para encender un Led cuando se pulsa el pulsador.

Ejercicio 5.

```
Const int motor = 7;
Const int bombilla = 5;

void setup() {
  pinMode(7, INPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
}

void loop() {
  if (digitalRead(7) == HIGH) {
    digitalWrite(5, HIGH);
  } else {
```

digitalWrite(5, LOW);

}

}

ANEXO 7. Listas de ilustraciones

Ilustración 1. <i>Tales de Mileto (620-546 a.C.) y Aristóteles (384-322 a.C.) Fuente: recursos libres de autor</i>	7
Ilustración 2. <i>Arquímedes – Tornillo de Arquímedes. Fuente: recursos libres de autor ..</i>	7
Ilustración 3. <i>Molino de viento. Fuente: recursos libre de autor</i>	8
Ilustración 4. <i>Leonardo da Vinci (1452-1519). Fuente: recursos libres de autor</i>	9
Ilustración 5. <i>Galileo Galilei (1564-1642). Fuente: recursos libre de autor</i>	10
Ilustración 6. <i>Panel fotovoltaico y esquema de instalación fotovoltaica. Fuente: recursos libre de autor</i>	13
Ilustración 7. <i>Esquema de circuito eléctrico. Fuente: elaboración propia.....</i>	15
Ilustración 8. <i>Circuito en serie. Fuente: recursos libres de autor</i>	16
Ilustración 9. <i>Circuito en paralelo. Fuente: recursos libres de autor.....</i>	16
Ilustración 10. <i>Ejemplo de algoritmo y diagrama de flujo. Fuente: Elaboración propia</i>	18
Ilustración 11. <i>Esquema de cualquier sistema automático con Arduino. Fuente: Elaboración propia</i>	19
Ilustración 12. <i>Logo STEM. Fuente: recursos libre de autor</i>	23
Ilustración 13. <i>Pasos de un ABP. Fuente: Aula planeta</i>	24
Ilustración 14. <i>Fotografía del Centro educativo C.D.P. Escuelas Profesionales Sagrada Familia, Linares-Jaén. Fuente: elaboración propia</i>	27

ANEXO 8. Lista de tablas

Tabla 1. Ideas previas sobre energía que presenta el alumnado. Fuente: Elaboración propia	20
Tabla 2. Ideas previas sobre energía que presenta el alumnado. Fuente: Elaboración propia	21
Tabla 3. Distribución del número de sesiones lectivas por unidad didáctica de Física y Química 3º ESO. Fuente: elaboración propia	33
Tabla 4. Distribución del número de sesiones lectivas por unidad didáctica de Tecnología 3º ESO. Fuente: elaboración propia.....	33
Tabla 5. Contenidos específicos de esta unidad didáctica. Fuente: elaboración propia	34
Tabla 6. Plan de actividades de las sesiones 1 a la 3	36
Tabla 7. Plan de actividades de las sesiones 4 a la 8	37
Tabla 8. Plan de actividades de las sesiones 10 a la 17	38
Tabla 9. Resumen de los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje de la Unidad Didáctica. Fuente: elaboración propia	44
Tabla 10. Rúbrica para la evaluación de la parte de diseño de la simulación del proyecto (elaboración propia).....	46
Tabla 11. Rúbrica para la evaluación de la actitud del alumnado (elaboración propia)	48
Tabla 12. Rúbrica para la evaluación del diario reflexivo o de aprendizaje (elaboración propia)	49

