



**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA
FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN FORMACIÓN DEL
PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
OBLIGATORIA, BACHILLERATO, FORMACIÓN
PROFESIONAL Y ENSEÑANZA DE IDIOMAS**

**PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA ANUAL DE
TECNOLOGÍA DE 4º DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA**

Unidad didáctica: “Programación en Arduino”

Alumno: José Daniel Álamo Pérez.

TUTORA: D^a. María Isabel Dorta González.

Julio 2020

RESUMEN

La organización de una asignatura gira en torno a la programación didáctica de la materia.

En el presente trabajo, partiendo de la realidad del centro, se pretende, inicialmente, analizar de forma constructiva y crítica la programación didáctica del IES Granadilla de Abona, con el fin de proponer mejoras en la misma y desarrollar una programación didáctica que cumpla con todos los objetivos y contenidos establecidos por el currículo de Canarias para la asignatura de Tecnología de 4º de ESO.

Además, en esta memoria se desarrollará por completo una unidad didáctica para ser integrada en la programación didáctica, específicamente la unidad de programación 4: "Programación en Arduino".

Palabras clave:

Unidad didáctica, Programación Didáctica, Objetivos, Currículo, Contenidos.

ABSTRACT

The organization of a subject revolves around the didactic programming of the subject. In the present work, starting from the reality of the center, a constructively and critically analysis of the didactic program of the IES Granadilla de Abona, has been carried out in order to propose some improvements. Moreover, a didactic program that meets all the objectives and contents established by the Canary curriculum for the 4th ESO Technology course has been developed.

In addition, a complete didactic unit, that is integrated into didactic programming in this work, is developed. Concretely, programming unit 4: "Programming on Arduino" is proposed.

Key words:

Didactic unit, Didactic Program, Objectives, Curriculum, Contents.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN ANUAL	4
2.1. INTRODUCCIÓN.....	4
2.2. CONTEXTUALIZACIÓN	4
2.3. ANÁLISIS REFLEXIVO Y VALORACIÓN CRÍTICA DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DEL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA DEL IES GRANADILLA DE ABONA	7
2.4. OBJETIVOS GENERALES DE ETAPA	9
2.4.1. CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA AL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DE ETAPA 10	
2.5. CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA AL LOGRO DE LAS COMPETENCIAS CLAVE	11
2.6. CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS. 14	
2.6.1. RELACIÓN ENTRE LAS UNIDADES DE PROGRAMACIÓN Y LOS BLOQUES DE CONTENIDOS DE TECNOLOGÍA DE 4º DE ESO	14
2.6.2. TEMPORALIZACIÓN Y SECUENCIACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROGRAMACIÓN.....	16
2.7. METODOLOGÍA.....	25
2.8. AGRUPAMIENTO DEL ALUMNADO.....	25
2.9. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	26
2.10. RECURSOS Y ESPACIOS	26
2.11. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES	27
2.12. EVALUACIÓN.....	28
2.12.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN / ESTÁNDARES (CONTENIDOS)	28
2.12.2. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.....	32
2.12.3. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.....	33
2.12.4. ESTRATEGIAS PARA EL REFUERZO Y PLANES DE RECUPERACIÓN.....	34
2.12.5. EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA.....	35
3. UNIDAD DIDÁCTICA: PROGRAMACIÓN EN ARDUINO	37
3.1. INTRODUCCIÓN.....	37
3.1.1. OBJETIVOS DE ETAPA.....	37
3.2. CONTENIDOS.....	39
3.2.1. CONTENIDOS CONCEPTUALES.....	39
3.2.2. CONTENIDOS PROCEDIMENTALES.....	40
3.2.3. CONTENIDOS ACTITUDINALES.....	40
3.3. TEMAS TRANSVERSALES	40

3.4.	COMPETENCIAS	41
3.5.	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	42
3.6.	METODOLOGÍA	43
3.6.1.	TEMPORALIZACIÓN	43
3.6.2.	AGRUPAMIENTOS	44
3.6.3.	RECURSOS	44
3.7.	ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	45
3.8.	ACTIVIDADES	45
3.9.	EVALUACIÓN	56
4.	CONCLUSIONES	58
5.	BIBLIOGRAFÍA	60
6.	ANEXOS	61

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se divide en dos partes principales. En primer lugar, destaca la programación anual correspondiente a la asignatura de Tecnología para alumnado de 4º de la ESO del centro IES Granadilla de Abona, localizado al sur de la isla de Tenerife y en el cual he desarrollado mi periodo de prácticas. Dentro de esta programación se encuentra un apartado en el que se hace un análisis reflexivo de la misma, incluyendo en este punto aspectos positivos de dicha programación, así como posibles puntos a mejorar.

En segundo lugar, tras la propuesta de programación didáctica que he desarrollado, se presenta mi propuesta de unidad didáctica titulada “Programación en Arduino”, donde incluyo actividades de elaboración propia, así como su secuenciación y temporalización, y los materiales y recursos necesarios. El principal objetivo de esta unidad didáctica, y la principal aportación a la programación anual de la asignatura, se basa en inculcar conocimientos de programación con Arduino, pero en esta ocasión, de una manera distinta a la habitual, ya que se trabajará mediante bloques. La programación mediante bloques favorece que el alumnado pueda desarrollar códigos con cierta complejidad gracias a la sencillez de dicha programación. También, se podrá consultar la metodología empleada, estándares de aprendizaje evaluables, atención a la diversidad, entre otros puntos.

Cabe destacar la posibilidad que tuve en mi periodo de prácticas de llevar a la práctica parte de la unidad didáctica que se describe en el presente trabajo, ya que tuve la oportunidad de impartir varias sesiones virtuales a una clase de 4º de ESO, y como esta clase ya contaba con ciertos conocimientos sobre Arduino (aprendidos a lo largo del segundo trimestre), y la unidad didáctica desarrollada en este trabajo está pensada para ese curso, puse en práctica una actividad con Arduino. La actividad en cuestión es similar a la que describe en la actividad 4 de la unidad didáctica en el presente documento, pero en vez de trabajar mediante bloques, el alumnado lo hizo mediante código normal. Tras la actividad se dedicaron varias sesiones a resolver dudas en el alumnado sobre dicha actividad.

2. PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN ANUAL

2.1. INTRODUCCIÓN

Esta programación de 4º de la ESO está enmarcada en la LOMCE (Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre). La normativa de referencia es el Decreto 315/2015, de 28 de agosto, según el cual se establece la ordenación de la Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato. Se recogen los siguientes puntos: introducción, concreción curricular, metodología didáctica y principios de integración de las TIC, medidas de atención a la diversidad, estrategias de trabajo para el tratamiento transversal para el tratamiento de la educación en valores, contribución al plan de comunicación lingüística y actividades complementarias y extraescolares.

2.2. CONTEXTUALIZACIÓN

Datos generales del centro

Código del centro	380011315
Dirección	Av. Mencey Abona, s/n 38600 Granadilla de Abona
Teléfono	922 770407
Fax	922 770477
Correo electrónico	38011315@gobiernodecanarias.org
Página web	www.iesgranadilla.es
Número de alumnos	1357
Número de profesores	120

Tabla 1. Datos generales del centro

Infraestructuras y dotaciones materiales

El centro educativo está compuesto por un único edificio de tres plantas. La planta baja está dedicada principalmente a la FP, la planta principal está dedicada a Secundaria, y en la planta alta se imparte cuarto de la ESO y Bachillerato.

Los diferentes departamentos están distribuidos por las tres plantas, localizándose el mayor número de ellos en la planta baja.

A su vez, el centro educativo cuenta con las siguientes instalaciones:

- Dos gimnasios cubiertos

- Dos canchas
- Un patio de recreo
- Un taller de Tecnología
- Un laboratorio de Física y Química
- Dos aulas de música - Dos aulas de plástica
- Cuatro aulas Medusa
- Un huerto escolar
- Un aula específica para Inglés
- Un aula específica para Francés

Dotaciones y recursos humanos

En cuanto a personal, además de los 120 docentes con los que cuenta el centro, también trabajan en el centro 3 administrativos, 3 conserjes, 2 miembros del personal de mantenimiento. En cuanto a equipo de limpieza, el centro cuenta con tres personas en turno de mañana, y dos en turno de tarde.

Con respecto a Secundaria, el profesorado se organiza en los siguientes departamentos, y cuenta con el personal docente que se muestra en la siguiente tabla:

Asignatura	Personal docente
Tecnología	4
Matemáticas	7
Física y Química	5
Biología y Geología	5
Economía	3
Lengua Española y Literatura	7
Inglés	9
Francés	3
Alemán	1
Educación Plástica y Visual	3
Educación Física	4
Música	4
Valores Éticos	1
Religión Católica	2

Geografía e Historia	5
----------------------	---

Tabla 2. Personal docente

Vertebración pedagógica y organizativa del centro

El equipo directivo del centro se organiza de la siguiente manera:

De los 120 docentes con los que cuenta el centro, una docente es la directora, la cual es profesora de la especialidad de Música de Secundaria.

Un docente es vicedirector, el cual pertenece al departamento de Física y Química.

El centro cuenta con una secretaria, la cual pertenece al departamento de Biología y Geología.

Existen tres jefes de estudio, de los cuales dos pertenecen al departamento de Física y Química, y otro pertenece a FP.

Ámbito geográfico

EL IES Granadilla de Abona es un centro público de Enseñanza Secundaria, Bachillerato y Formación Profesional que fue inaugurado en 1972. Se encuentra ubicado en el municipio de Granadilla, con 50.146 habitantes aproximadamente según el Instituto Nacional de Estadística correspondiente al año 2019. Este municipio es el cuarto municipio más poblado de la isla de Tenerife. El centro se ubica en la capital del municipio, Granadilla de Abona.

Ubicado en la comarca sur-oriental de Tenerife, Granadilla de Abona funciona como el órgano administrativo del municipio, contando con juzgados y ayuntamiento. Gran parte de la población trabaja en las grandes zonas turísticas del sur de la isla, que reciben a más de cinco millones de turistas al año.

Estructura demográfica

El desarrollo de población que ha ocurrido en el municipio, principalmente en San Isidro, se debe en gran parte al resultado del asentamiento durante los años setenta de un gran volumen de inmigrantes gomeros, atraídos por la expansión de los cultivos comerciales y por el auge del turismo. Puede afirmarse que, en buena medida, esa población inmigrante favoreció el crecimiento demográfico del municipio, al favorecer el sostenimiento de los índices de natalidad. En su entorno se han visto desarrollados los cultivos de invernadero, los cuales ocupan una considerable superficie, y cuyos productos son exportados a los mercados europeos. Sus habitantes trabajan en esta

actividad y en aquellas derivadas de la complejidad de servicios que requiere una comunidad en expansión.

Educación

Granadilla de Abona cuenta con cinco colegios adscritos y un Instituto.

Existe una complejidad media de gestión, causada principalmente por los diversos orígenes culturales del alumnado, por la continua llegada de alumnos nuevos durante todos los meses del curso escolar, por la escasez de recursos a la hora de organizar actividades extraescolares, o por problemas de aprendizaje y psicosociales.

Los servicios psicopedagógicos muestran la necesidad de ofrecer actividades lúdicas específicas que coincidan con las tendencias culturales y de ocio actuales, e insisten en la importancia en la necesidad de medidas de cohesión social y conciliación entre familia y trabajo, dado que la familia, a menudo monoparental, no puede responder principalmente debido al horario laboral.

2.3. ANÁLISIS REFLEXIVO Y VALORACIÓN CRÍTICA DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DEL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA DEL IES GRANADILLA DE ABONA

Tras haber realizado un análisis en profundidad de la programación didáctica del departamento de Tecnología del IES Granadilla de Abona, correspondiente a 4^o de la ESO, me gustaría hacer un inciso tanto en los puntos positivos a resaltar en dicha programación, como en los puntos en los que implementaría alguna mejora.

En primer lugar, la primera propuesta de mejora se basa en resaltar la ausencia de contextualización al comienzo de la programación didáctica. Considero que dicha justificación es fundamental que se incluya a modo de introducción para conocer el tipo de alumnado que acude al centro, aportando datos como la capacidad socioeconómica y cultural de sus familias de procedencia. Una vez realizada la contextualización se puede crear una programación didáctica adaptada a las necesidades de los alumnos y sus familias

La segunda propuesta de mejora es en relación a la atención a la diversidad, que constituye un apartado poco extenso en la programación de la asignatura, aunque adecuado, haciendo hincapié en las medidas más comunes como pueden ser el trabajo en grupo, formar grupos heterogéneos, actividades graduadas en dificultad o la atención individualizada en la medida de lo posible. Para enriquecer este apartado, se podría

especificar el tipo de medida a tomar dependiendo del tipo de necesidad específica de apoyo educativo que pueda presentar el alumnado en el aula.

La tercera propuesta de mejora gira en torno a los criterios de calificación, ya que en la programación de la asignatura de Tecnología del IES Granadilla no quedan claros dichos criterios. Además, se podría incluir una tabla especificando la ponderación los instrumentos de evaluación de la asignatura, lo cual es clave para comprender su peso.

La última propuesta de mejora está en el apartado de actividades complementarias y extraescolares, que veo fundamental para reflejar el compromiso por parte del profesorado del departamento de la asignatura, además de ser una herramienta útil para despertar o mantener el interés del alumnado por la asignatura. En este apartado se puede incluir la participación del alumnado en congresos de innovación tecnológica, encuentros, o actividades que sirvan de refuerzo a los contenidos impartidos en el aula, entre otras.

Por otro lado, resaltando aspectos positivos de la programación de la asignatura, considero que las ocho unidades didácticas presentes en dicha programación son adecuadas en cuanto a cantidad para lograr desarrollar los contenidos que marca el currículo para dicha asignatura. Además, también me parece correcta la secuenciación de dichas unidades, centrándonos en particular en la segunda, tercera, cuarta y quinta, que engloban los conocimientos de programación y robótica. La realización de proyectos de robótica mediante el uso de lenguajes de programación como puede ser Arduino requiere de una formación previa del alumnado en conocimientos necesarios en electrónica digital y analógica, ya que, de lo contrario, la programación con Arduino puede causar desinterés por parte de dicho alumnado. Cabe destacar también que a estas unidades didácticas se les dedican bastantes sesiones, tanto en 4º de la ESO aplicado como el académico (una media de 4-5 sesiones más a cada unidad didáctica en el curso de 4º de la ESO aplicado, aunque los contenidos de la asignatura son los mismos), ya que dichos contenidos son totalmente nuevos para el alumnado, por lo que es necesario progresar despacio en el temario para asegurar que el alumnado comprende los conceptos nuevos y no se produzca una pérdida de interés.

2.4. OBJETIVOS GENERALES DE ETAPA

Los objetivos generales a los que contribuye la Educación Secundaria Obligatoria son los que se enumeran a continuación:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.
- d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.
- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.
- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
- g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
- h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.

- i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.
- j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.
- k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.
- l) Apremiar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

2.4.1. CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA AL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DE ETAPA

La materia de Tecnología contribuye, junto al resto de materias de la Educación Secundaria Obligatoria, a la consecución de los objetivos de la etapa. Es por ello por lo que se hace necesario un enfoque multidisciplinar que garantice la adquisición de estos.

La contribución a los objetivos e) y f), parte de la base de que esta materia aglutina los conocimientos y métodos de trabajo de diferentes disciplinas científicas, aplicando los aprendizajes adquiridos a situaciones reales, utilizando diversos métodos de resolución de problemas para obtener una solución, siendo necesaria la búsqueda y tratamiento de la información con un sentido crítico, y la presentación y exposición de resultados, por lo que se proporciona una preparación básica en las tecnologías de la información y la comunicación. La metodología de trabajo activa y por proyectos que se plantea a lo largo de toda la etapa, favorece la contribución a la consecución de los objetivos a), b), c), d) y g). De manera constante se le plantean al alumnado situaciones o problemas técnicos que debe resolver, para lo que debe tomar decisiones de manera individual y de acuerdo con su grupo de trabajo, esto implica asumir responsabilidades, fomentar hábitos de trabajo, propiciar la creatividad en el aprendizaje, desarrollar el espíritu crítico y emprendedor, ser tolerante con las opiniones de los demás, valorar las aportaciones del resto del grupo, tener actitudes que fomenten la cooperación en el grupo de trabajo evitando cualquier forma de discriminación en definitiva, adquirir una conciencia cívica

y social que le permita incorporarse a una sociedad más justa e igualitaria. La contribución al objetivo h), relacionado con el uso de la lengua castellana, es inmediata desde el momento que el alumnado debe comprender los mensajes que se le transmiten y debe ser capaz de expresarse de manera correcta y hacer uso del vocabulario adecuado en diferentes contextos. Este factor es imprescindible para el propio proceso de aprendizaje, además de la necesidad de transmitir mensajes claros y coherentes cuando presenta las soluciones a los problemas técnicos que se le han planteado y los desarrollos realizados. De la misma forma, la contribución al objetivo k), relativo al consumo, salud y medio ambiente, se realiza desde la necesidad de valorar el desarrollo tecnológico manteniendo una actitud crítica hacia el consumo excesivo, valorando las repercusiones medioambientales de los procesos tecnológicos y enfatizando sobre el compromiso de avanzar hacia un desarrollo sostenible. Así mismo, en el trabajo en el taller se tendrán en cuenta las medidas de seguridad e higiene necesarias para mantener un entorno de trabajo seguro y saludable. En el proceso de creación y desarrollo de los prototipos se hace necesaria una aportación creativa relacionada con el diseño del producto, tanto a nivel estético como ergonómico, aportación que se va enriqueciendo a lo largo de la etapa. De la misma forma, se realizan análisis sobre la evolución estética y de diseño de los productos tecnológicos presentes en el mercado en base a su uso social, aspectos que reflejan una clara contribución a los objetivos j) y l). Todos los aspectos aquí mencionados se recogen en el currículo de la materia desde el curso de 1º al de 4º de la Educación Secundaria Obligatoria, los cuales se deberán incluir en las situaciones de aprendizaje que se diseñarán para alcanzar los aprendizajes reflejados en los criterios de evaluación, en los estándares de aprendizaje evaluables, en los contenidos y en las competencias.

2.5. CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA AL LOGRO DE LAS COMPETENCIAS CLAVE

La adquisición de las competencias debe permitir al alumnado al final de la etapa incorporarse satisfactoriamente a la vida adulta. La materia de Tecnología por su capacidad de dar respuesta a problemas reales y, dado su carácter integrador y de iniciación profesional, contribuirá a su consecución desde los distintos niveles. La contribución de la materia a la competencia en Comunicación lingüística (CL), es evidente desde la necesidad que tiene el alumnado de recibir y emitir mensajes claros, coherentes y concretos haciendo uso del vocabulario adecuado, y en ocasiones técnico y específico, al nivel en el que se encuentra y a los aprendizajes desarrollados. Para

ello, además de las situaciones de enseñanza-aprendizaje diarias que se trabajan en el aula, el alumnado debe enfrentarse a situaciones concretas y contextualizadas en las que debe comunicarse y que le obligarán regularmente a elaborar documentos técnicos para documentar los trabajos prácticos realizados, realizar exposiciones o presentaciones específicas de determinados aprendizajes relacionados, argumentar y convencer sobre los productos diseñados o elaborados, realizar búsquedas de información y, por lo tanto, establecer técnicas adecuadas para conseguir un tratamiento de la información satisfactorio. La contribución a la Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT) se refleja tanto en que el lenguaje de la materia se nutre de disciplinas científicas como la Física o las Matemáticas, como en que en el desarrollo de los contenidos procedimentales de la materia se requieren destrezas y habilidades en la manipulación de herramientas y máquinas, así como la necesidad previa del conocimiento de datos y procesos científicos que permitan identificar los problemas tecnológicos y afrontar su solución con el apoyo de conocimientos científicos (medir, manejar magnitudes básicas, dibujar, utilizar aplicaciones informáticas de diversa índole, etc.), aplicando a esas soluciones el sentido de la responsabilidad en relación a la conservación de los recursos naturales y al respeto al medio ambiente, a la vez que se aplican criterios éticos estrechamente vinculados a la ciencia y la tecnología. En la resolución de un problema tecnológico el alumnado debe además, como en cualquier actividad científica o tecnológica, documentar el proceso haciendo uso de medios que actualmente se basan en aplicaciones TIC, por su versatilidad, potencia y alcance. En base a esta última referencia, se ve la necesidad del manejo fluido de las TIC no ya como fin sino como medio para poder investigar, documentar e informar de cuantos proyectos y soluciones se den a las necesidades que se deseen cubrir. Todo ello reflejado en la necesidad de adecuarse a unas herramientas basadas en las tecnologías de la información y la comunicación que están en continuo cambio, requiriendo continuamente reciclar los conocimientos, las habilidades y las actitudes de forma que se garantice el “ser competente” en un entorno que actualmente es eminentemente digital. De esta forma y a través del estudio y uso de procesadores de texto, hojas de cálculo, software de presentaciones, navegadores (y su aplicación en la búsqueda, filtrado y tratamiento posterior de información), aplicaciones CAD (2D o 3D), simuladores, aplicaciones móviles, etc., es como esta materia contribuye a la adquisición de la Competencia digital (CD). El uso de esas aplicaciones TIC y su carácter innovador, así como su vertiente de autonomía de cara a la autoformación y el autoaprendizaje del alumnado, permite que su uso en los procesos de resolución de problemas, tal y como se trabajan en la materia, contribuyan a la adquisición de la competencia de Aprender a aprender (AA). Con ellas se desarrollan estrategias de

búsqueda, obtención, selección y análisis de información, para aplicarlas a la construcción de objetos y sistemas, así como para justificar y documentar cada uno de los procesos.

Las Competencias sociales y cívicas (CSC) se alcanzan a través del trabajo en equipo, fomentando valores como la tolerancia, la igualdad de oportunidades, la no discriminación, el respeto de las normas de seguridad y salud en el trabajo en el taller, el desarrollo sostenible, etc. A su vez, el trabajo colaborativo favorece la capacidad de comunicarse de una manera asertiva y constructiva, expresando y comprendiendo puntos de vista diferentes y ayudando a desarrollar a su vez destrezas para negociar sabiendo inspirar confianza y sentir empatía. En esta materia, las características del método de proyectos utilizado, en el que se planifica, organiza y gestiona para alcanzar un resultado es un claro ejemplo de cómo se contribuye a la adquisición de la competencia Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE). La metodología activa y participativa, el trabajo en grupo de forma colaborativa, el reparto de tareas en condiciones de igualdad, la aparición de liderazgos naturales y la asunción de responsabilidades que son propias del método de proyectos, van a ser garantía para formar a nuestro alumnado en la toma de decisiones individual o colectivamente, asumiendo roles de liderazgo, analizando sus fortalezas y debilidades, contribuyendo, con determinación y firmeza a tomar medidas en la resolución de un problema determinado. Por último, el currículo de Tecnología contribuye a la competencia Conciencia y expresiones culturales (CEC) en la medida en que el alumnado, a través de las situaciones que se le plantean, es capaz de desarrollar y plasmar su capacidad estética y creadora en los diferentes contextos. En este punto, desarrolla su imaginación y creatividad con el diseño y mejora de los productos técnicos ante el problema tecnológico planteado, adecuando el producto final a las tendencias estéticas y de uso de cada momento, analiza su evolución según la influencia en los modelos sociales, cambiantes en distintas etapas históricas y comunica sus ideas y experiencias buscando las formas y cauces de expresión adecuados. Con el trabajo colaborativo desarrolla actitudes en las que toma conciencia de la importancia de apoyar tanto sus producciones como las ajenas, de reelaborar sus ideas, de ajustar los procesos para conseguir los resultados deseados y de apreciar las contribuciones del grupo con interés, respeto y reconocimiento del trabajo realizado.

2.6. CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

2.6.1. RELACIÓN ENTRE LAS UNIDADES DE PROGRAMACIÓN Y LOS BLOQUES DE CONTENIDOS DE TECNOLOGÍA DE 4º DE ESO

A continuación, se propone una relación entre las unidades de programación y los bloques de contenido de Tecnología de 4º de la ESO. Estos son los siguientes:

Unidad de programación	Contenidos
1. "Tecnología y sociedad"	<ol style="list-style-type: none">1. Análisis del desarrollo tecnológico a lo largo de la historia y su conexión con las materias primas y recursos naturales existentes en cada época.2. Análisis de la evolución de objetos técnicos y tecnológicos.3. Valoración de la importancia de la normalización en los productos industriales.4. Adquisición de hábitos que potencien el desarrollo sostenible.
2. "Electrónica digital"	<ol style="list-style-type: none">1. Aplicación del álgebra de Boole a problemas tecnológicos básicos.2. Identificación y uso de puertas lógicas para la resolución de problemas tecnológicos.3. Uso de simuladores para analizar el comportamiento de los circuitos electrónicos.
3. "Electrónica analógica"	<ol style="list-style-type: none">1. Identificación y uso de los componentes básicos de un circuito analógico.2. Descripción y análisis del funcionamiento de un circuito electrónico básico.3. Empleo de la simbología para el diseño de circuitos elementales.4. Montaje de circuitos sencillos.
4. "Programación en Arduino"	<ol style="list-style-type: none">1. Utilización básica de los lenguajes de programación.2. Uso de ordenadores y otros sistemas de intercambio de información.
5. "Robótica"	<ol style="list-style-type: none">1. Descripción y análisis de sistemas automáticos y componentes característicos de dispositivos de control. Características técnicas.2. Uso del ordenador como elemento de programación y control.3. Estudio y comparación de sistemas de lazo abierto y cerrado.4. Utilización básica de los lenguajes de programación.5. Aplicación de tarjetas controladoras en la experimentación con prototipos diseñados.6. Diseño y construcción de robots.
6. "Informática y comunicaciones"	<ol style="list-style-type: none">1. Análisis y descripción de los elementos y dispositivos de comunicación alámbrica e inalámbrica.2. Clasificación y diferencias de los distintos tipos de redes.3. Publicación e intercambio de información en medios digitales.

7. "Instalaciones en viviendas"	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descripción e interpretación de las instalaciones características de una vivienda: instalación eléctrica, de agua sanitaria, de saneamiento, calefacción, gas, aire acondicionado y domótica. 2. Conocimiento de la normativa, simbología, análisis y montaje de instalaciones básicas. 3. Valoración de la necesidad del ahorro energético en una vivienda y sus aplicaciones en la arquitectura bioclimática.
8. "Neumática e hidráulica"	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de sistemas hidráulicos y neumáticos. 2. Identificación de componentes básicos y utilización de la simbología. 3. Descripción de los principios físicos de funcionamiento. 4. Uso de simuladores en el diseño de circuitos básicos. 5. Aplicación en sistemas industriales.

Tabla 3. Relación entre las unidades de programación y los bloques de contenido de Tecnología de 4º de ESO

2.6.2. TEMPORALIZACIÓN Y SECUENCIACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROGRAMACIÓN

A continuación, se muestran las unidades didácticas que se van a desarrollar durante todo el curso, tanto para el grupo de académicas (TEW) como para la tecnología del grupo de aplicadas (TEE). Tendrán la misma fundamentación curricular y la misma fundamentación metodológica en los dos grupos salvo que TEE tiene 3 horas semanales y TEW 2h semanales, lo que se indicará en el periodo de implementación.

Trimestre	UNIDAD DE PROGRAMACIÓN	FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR		FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA				JUSTIFICACIÓN	
				Modelos de enseñanza y metodologías	Agrupamientos	Espacios	Recursos	Estrategias para desarrollar la educación en valores	PROGRAMAS
1 ^{er}	Unidad de programación 1: "Tecnología y sociedad".	Criterios de Evaluación	STEE-TEW04C09	Enseñanza directiva Metodología de aprendizaje cooperativo y colaborativo Rutinas y destrezas del pensamiento	Trabajo individual Grupos heterogéneos Gran grupo	Aula-clase Aula-taller Aula de informática	-Plataforma EVAGD	Educación ambiental Educación para la salud Educación para la igualdad Educación para la paz	- Convivencia. - Igualdad. - Red de Centros Educativos para la Sostenibilidad - Escuelas Promotoras de la Salud
		Estándares	28, 29, 30,31				- Canvas y Timeline		
		CCBB	CL, CD, CEC, CSC				- ordenadores		
		Técnicas de evaluación:	- Observación sistemática. - Análisis de productos.				- PC y proyector.		
		Herramientas:	- Rúbrica analítica. - Cuaderno del profesorado.				- Pizarra.		
		Instrumentos de evaluación	- Producto Timeline o trabajo época histórica - Producto Inventos - Presentación multimedia y/o exposición				- software necesario - G Suite for education		
Periodo implementación		7 sesiones en TEW y 12 sesiones en TEE							
Tipo		Tareas	Áreas o materias relacionadas	Tecnología de la Información y la Comunicación, Lengua Castellana y Literatura, Geografía e Historia					
Valoración del Ajuste		Desarrollo	---						
		Mejora	---						

Tabla 4. Unidad de programación 1: Tecnología y sociedad

Trimestre	UNIDAD DE PROGRAMACIÓN	FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR		FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA				JUSTIFICACIÓN		
				Modelos de enseñanza y metodologías	Agrupamientos	Espacios	Recursos	Estrategias para desarrollar la educación en valores	PROGRAMAS	
1 ^{er}	Unidad de programación 2: "Electrónica digital".	Criterios de Evaluación	STEE-TEW04C06	Enseñanza directiva	Trabajo individual	Aula-clase Aula-taller Aula de informática	<ul style="list-style-type: none"> - Plataforma EVAGD - PCs y proyector. - Pizarra. - software necesario - componentes electrónicos - polímetros - placas protoboard - G Suite for education 	Educación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Convivencia. - Igualdad. - Red de Centros Educativos para la Sostenibilidad - Escuelas Promotoras de la Salud 	
		Estándares CCBB	16, 17, 18, 19, 20 CD, CMCT, AA							
		Técnicas de evaluación:	<ul style="list-style-type: none"> - Observación sistemática. - Análisis de productos. 							
		Herramientas:	<ul style="list-style-type: none"> - Rúbrica analítica. - Cuaderno del profesorado. 							
		Instrumentos de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Productos simulador - Ejercicios realizados por los alumnos o Memoria - Pruebas objetivas 							
Periodo implementación	7 sesiones en TEW y 11 sesiones en TEE									
Tipo	Tareas	Áreas o materias relacionadas		Tecnología de la Información y la Comunicación, Lengua Castellana y Literatura, Matemáticas, Física y Química						
Valoración del Ajuste	Desarrollo	---								
	Mejora	---								

Tabla 5. Unidad de programación 2: Electrónica digital

Trimestre	UNIDAD DE PROGRAMACIÓN	FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR		FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA			JUSTIFICACIÓN				
				Modelos de enseñanza y metodologías	Agrupamientos	Espacios	Recursos	Estrategias para desarrollar la educación en valores	PROGRAMAS		
1 ^{er}	Unidad de programación 3: "Electrónica analógica".	Crterios de Evaluación	STEE-TEW04C05	Enseñanza directiva	Trabajo individual	Aula-clase	- Plataforma EVAGD	Educación ambiental	- Convivencia.		
		Estándares CCBB	12, 13, 14, 15 CL CMCT, AA, CEC				Metodología de aprendizaje cooperativo y colaborativo			- PCs y proyector.	
		Técnicas de evaluación:	- Observación sistemática. - Análisis de productos.							- Pizarra.	
		Herramientas :	- Rúbrica analítica. - Cuaderno del profesorado.	Rutinas y destrezas del pensamiento			- software necesario			Educación para la salud	- Red de Centros Educativos para la Sostenibilidad
		Instrumentos de evaluación	- comprobación de circuitos realizados - cuestionarios - productos de los programas de simulación	Indagación científica			- componentes electrónicos			Educación para la igualdad	- Escuelas Promotoras de la Salud
Periodo implementación	8 sesiones en TEW y 11 sesiones en TEE										
Tipo	Tareas	Áreas o materias relacionadas	Tecnología de la Información y la Comunicación, Lengua Castellana y Literatura, Matemáticas, Física y Química								
Valoración del Ajuste	Desarrollo	---									
	Mejora	---									

Tabla 6. Unidad de programación 3: Electrónica analógica

Trimestre	UNIDAD DE PROGRAMACIÓN	FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR		FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA				JUSTIFICACIÓN	
				Modelos de enseñanza y metodologías	Agrupamientos	Espacios	Recursos	Estrategias para desarrollar la educación en valores	PROGRAMAS
2º	<p align="center">○</p> <p align="center">Unidad de programación 4: "Programación en Arduino".</p>	Criterios de Evaluación STEE-TEW04C03	Enseñanza directiva	Trabajo individual Grupos heterogéneos Gran grupo	Aula-clase Aula-taller Aula Medusa	- Plataforma EVAGD - PCs y proyector. - Pizarra. - software necesario - componentes electrónicos - placas protoboard, Arduino - G Suite for education	Educación ambiental Educación para la salud Educación para la igualdad Educación para la paz	- Convivencia. - Igualdad. - Red de Centros Educativos para la Sostenibilidad - Escuelas Promotoras de la Salud	
		Estándares 5, 6, 21, 22, 23							
		CCBB CMCT, CD, AA, SIEE	Metodología de aprendizaje cooperativo y colaborativo						
		Técnicas de evaluación: - Observación sistemática. - Análisis de productos.	Rutinas y destrezas del pensamiento						
		Herramientas : - Rúbrica analítica. - Cuaderno del profesorado.							
	Instrumentos de evaluación - Prácticas Arduino - Memoria - Proyecto								
	Periodo implementación	10 sesiones en TEW y 15 sesiones en TEE							
	Tipo	Tareas	Áreas o materias relacionadas	Tecnología de la Información y la Comunicación, Lengua Castellana y Literatura, Matemáticas, Física y Química					
	Valoración del Ajuste	Desarrollo	---						
		Mejora	---						

Tabla 7. Unidad de programación 4: Programación en Arduino

Trimestre	UNIDAD DE PROGRAMACIÓN	FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR		FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA			JUSTIFICACIÓN		
				Modelos de enseñanza y metodologías	Agrupamientos	Espacios	Recursos	Estrategias para desarrollar la educación en valores	PROGRAMAS
2º	Unidad de programación 5: "Robótica"	Crterios de Evaluación	STEE-TEW04C07	Enseñanza directiva	Trabajo individual	Aula-clase Aula-taller Aula Medusa	- Plataforma EVAGD - PCs y proyector. - Pizarra. - software necesario - componentes electrónicos - placas protoboard, Arduino - G Suite for education	Educación ambiental Educación para la salud Educación para la igualdad Educación para la paz	- Convivencia. - Igualdad. - Red de Centros Educativos para la Sostenibilidad - Escuelas Promotoras de la Salud
		Estándares	21, 22, 23						
		CCBB	CD, CMCT, AA, SIEE						
		Técnicas de evaluación:	- Observación sistemática. - Análisis de productos.						
		Herramientas :	- Rúbrica analítica. - Cuaderno del profesorado.						
Instrumentos de evaluación	- Proyecto robótico o estación meteorológica - Prácticas arduino	Metodología de aprendizaje cooperativo y colaborativo	Grupos heterogéneos	Rutinas y destrezas del pensamiento					
Periodo implementación		6 sesiones en TEW y 9 sesiones en TEE							
Tipo		Tareas	Áreas o materias relacionadas	Tecnología de la Información y la Comunicación, Lengua Castellana y Literatura, Matemáticas, Física y Química					
Valoración del Ajuste	Desarrollo	---							
	Mejora	---							

Tabla 8. Unidad de programación 5: Robótica

Trimestre	UNIDAD DE PROGRAMACIÓN	FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR		FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA				JUSTIFICACIÓN	
				Modelos de enseñanza y metodologías	Agrupamientos	Espacios	Recursos	Estrategias para desarrollar la educación en valores	PROGRAMAS
2º	Unidad de programación 6: "Informática y comunicaciones".	Criterios de Evaluación	STEE-TEW04C01 STEE-TEW04C02	Enseñanza directiva	Trabajo individual	Aula-clase Aula-taller Aula Medusa	- Plataforma EVAGD - PCs y proyector. - Pizarra. - software necesario - componentes electrónicos - placas protoboard, Arduino - G Suite for education	Educación ambiental	- Convivencia. - Igualdad. - Red de Centros Educativos para la Sostenibilidad - Escuelas Promotoras de la Salud
		Estándares	1, 2, 3, 4						
		CCBB	CL, CD, CMCT, AA, CSC						
		Técnicas de evaluación:	- Observación sistemática. - Análisis de productos.	Metodología de aprendizaje cooperativo y colaborativo					
		Herramientas :	- Rúbrica analítica. - Cuaderno del profesorado.	Rutinas y destrezas del pensamiento					
		Instrumentos de evaluación	- Presentación multimedia - Práctica Arduino comunicaciones - Prueba objetiva - Sitio web wordPress						
	Periodo implementación	6 sesiones en TEW y 9 sesiones en TEE							
	Tipo	Tareas	Áreas o materias relacionadas	Tecnología de la Información y la Comunicación, Lengua Castellana y Literatura, Matemáticas, Física y Química					
	Valoración del Ajuste	Desarrollo	---						
		Mejora	---						

Tabla 9. Unidad de programación 6: Informática y comunicaciones

Trimestre	UNIDAD DE PROGRAMACIÓN	FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR		FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA				JUSTIFICACIÓN	
				Modelos de enseñanza y metodologías	Agrupamientos	Espacios	Recursos	Estrategias para desarrollar la educación en valores	PROGRAMAS
3º	Unidad de programación 7: "Instalaciones en vivienda".	Crterios de Evaluación	STEE-TEW04C04	Enseñanza directiva Metodología de aprendizaje cooperativo y colaborativo Rutinas y destrezas del pensamiento	Trabajo individual Grupos heterogéneos Gran grupo	Aula-clase Aula-taller Aula Medusa	-Plataforma EVAGD - PCs y proyector. - Pizarra. - software necesario - Herramientas taller - Cartón - material eléctrico - Apuntes y ejercicios del profesor - G Suite for education	Educación ambiental Educación para la salud Educación para la igualdad Educación para la paz	- Convivencia. - Igualdad. - Red de Centros Educativos para la Sostenibilidad - Escuelas Promotoras de la Salud
		Estándares	7, 8, 9, 10,11						
		CCBB	CL, CMCT, CSC, SIEE						
		Técnicas de evaluación:	- Observación sistemática. - Análisis de productos.						
		Herramientas :	- Rúbrica analítica. - Cuaderno del profesorado.						
		Instrumentos de evaluación	- Presentación multimedia - Actividades en cuaderno - Proyecto - Memoria - Práctica simulador Sweet Home 3D - Prueba objetiva						
Periodo implementación		12 sesiones en TEW y 18 sesiones en TEE							
Tipo		Tareas	Áreas o materias relacionadas	Tecnología de la Información y la Comunicación, Lengua Castellana y Literatura, Matemáticas, Física y Química					
Valoración del Ajuste		Desarrollo	---						
		Mejora	---						

Tabla 10. Unidad de programación 7: Instalaciones en vivienda

Trimestre	UNIDAD DE PROGRAMACIÓN	FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR		FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA			JUSTIFICACIÓN		
				Modelos de enseñanza y metodologías	Agrupamientos	Espacios	Recursos	Estrategias para desarrollar la educación en valores	PROGRAMAS
3º	Unidad de programación 8: "Neumática e hidráulica".	Crterios de Evaluación	STEE-TEW04C08	Enseñanza directiva	Trabajo individual	Aula-clase Aula-taller Aula Medusa	- Plataforma EVAGD - PCs y proyector. - Pizarra. - software necesario - componentes neumáticos - G Suite for education	Educación ambiental Educación para la salud Educación para la igualdad Educación para la paz	- Convivencia. - Igualdad. - Red de Centros Educativos para la Sostenibilidad - Escuelas Promotoras de la Salud
		Estándares	24, 25, 26, 27						
		CCBB	CD, CMCT, AA, SIEE						
		Técnicas de evaluación:	- Observación sistemática. - Análisis de productos.	Metodología de aprendizaje cooperativo y colaborativo					
		Herramientas :	- Rúbrica analítica. - Cuaderno del profesorado.	Rutinas y destrezas del pensamiento					
		Instrumentos de evaluación	- actividades de alumnos - presentación multimedia - circuitos simulados - pruebas objetivas						
	Periodo implementación	10 sesiones en TEW y 15 sesiones en TEE							
Tipo	Tareas	Áreas o materias relacionadas	Tecnología de la Información y la Comunicación, Lengua Castellana y Literatura, Matemáticas, Física y Química						
Valoración del Ajuste	Desarrollo	---							
	Mejora	---							

Tabla 11. Unidad de programación 8: Neumática e hidráulica

A continuación, se presenta una tabla que resume las unidades de programación, el número de sesiones y temporalización para el curso 2020-2021:

Unidad de programación	Número de sesiones	Temporalización
1. "Tecnología y sociedad"	TEE: 12 TEW: 7	Del 21 septiembre al 9 octubre 2020
2. "Electrónica digital"	TEE: 11 TEW: 7	Del 12 octubre al 6 noviembre 2020
3. "Electrónica analógica"	TEE: 11 TEW: 8	Del 9 de noviembre al 4 de diciembre 2020
4. "Programación en Arduino"	TEE: 15 TEW: 10	Del 7 de diciembre de 2020 al 29 de enero de 2021
5. "Robótica"	TEE: 9 TEW: 6	Del 1 de febrero al 26 de febrero de 2021
6. "Informática y comunicaciones"	TEE: 9 TEW: 6	Del 1 de marzo al 19 de marzo de 2021
7. "instalaciones en viviendas"	TEE: 18 TEW: 12	Del 22 de marzo al 7 de mayo de 2021
8. "Neumática e hidráulica"	TEE: 15 TEW: 10	Del 10 de mayo al 11 de junio de 2021

Tabla 12. Temporalización de las unidades de programación

2.7. METODOLOGÍA

La Tecnología nos ayuda a “saber cómo y por qué se puede hacer”, por lo tanto, la metodología utilizada debe tener como finalidad la manipulación, el descubrimiento y la obtención de resultados, poniendo en práctica los conocimientos y las orientaciones necesarias. Es de vital importancia tener en cuenta el factor motivacional, para ello el profesorado debe propiciar un entorno motivador, que sea acorde a los intereses del grupo clase, responda a sus necesidades y que vincule los aprendizajes con situaciones reales dentro y fuera del aula. Es por ello necesario desarrollar una metodología variada, encaminada a que el alumnado aprenda por sí mismo, que sea capaz de aplicar los métodos de trabajo necesarios en cada caso, que investigue, que resuelva actividades y ejercicios encaminados a la resolución de problemas vinculados con los contenidos trabajados, que valore las repercusiones de la actividad tecnológica tanto a nivel económico como social y medioambiental, que desarrolle aplicaciones prácticas que relacionen los contenidos estudiados con situaciones de la vida real (proyectos, simulaciones, diseño y montaje de circuitos, exposiciones, búsquedas de información,...), todo ello con la finalidad de favorecer la reflexión y la actitud crítica, potenciar el trabajo en equipo y la búsqueda de soluciones, en resumen, contribuir a desarrollar y alcanzar las competencias necesarias para integrarse con éxito en la sociedad. En el aula taller de tecnología las mesas son de cuatro alumnos, por lo que aprovecharemos para reunir al alumnado de forma que unos puedan ayudar a otros, trabajando así la diversidad. Además, disponemos, para todos los cursos y niveles, de los materiales colgados en la plataforma EVAGD y se hará uso de los recursos que ofrece G-Suite donde todo el alumnado y profesorado dispone de sus cuentas. En Tecnología el alumnado trabajará individualmente, en parejas y en pequeños grupos, predominando el aprendizaje significativo; su trabajo será evaluado mediante los estándares de aprendizaje evaluables, y que garantizan la consecución de los criterios de evaluación propuestos por la programación, así como las competencias claves. La dinámica para los proyectos o trabajos de construcción contempla como ejes principales el método de proyectos, los juegos de simulación y el de análisis.

2.8. AGRUPAMIENTO DEL ALUMNADO

En el caso de plantearse proyectos o trabajos de manera grupal durante el desarrollo del curso escolar, se realizarán agrupamientos heterogéneos. Se dará más importancia a realizar estos trabajos o proyectos de manera grupal por las ventajas que presenta

frente a realizarlos de manera individual. Entre estas ventajas se pueden destacar: potenciación del aprendizaje de todo el alumnado, es de utilidad para aprender contenidos relacionados con actitudes adecuadas, buenos valores y normas, entre otras ventajas. Estas características favorecen la creación de un clima adecuado para potenciar el aprendizaje del alumnado.

De esta manera, se destaca al grupo colaborativo como un método a seguir en el aula, planteado por Kagan (2015) y su principio PIES, el cual es un acrónimo que se caracteriza por diferentes elementos, que debemos tener en cuenta en el aula para desarrollar la metodología activa del aprendizaje cooperativo. Estos elementos son:

- P: positiva (*Positive Interdependence*)
- I: responsabilidad individual (*Individual accountability*)
- E: participación igualitaria (*Equal participation*)
- S: interacción simultánea (*Simultaneous interaction*)

2.9. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

La atención a la diversidad viene implícita en el enfoque que se le da a la materia, desde la metodología hasta los instrumentos y momentos de la evaluación. Destacamos el trabajo en grupo, que favorecerá el trabajo colaborativo en grupos heterogéneos, las actividades graduadas en dificultad, la atención individualizada en la medida de las posibilidades del docente y del grupo, y los diferentes instrumentos de evaluación. Se utilizará la variedad de recursos disponibles, teniendo en cuenta las posibilidades que presenta el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, tanto para utilizar software de aplicación adecuado como para realizar investigaciones y elaborar y desarrollar exposiciones y planteamientos determinados, así como el uso del taller en la materia de tecnología y tecnología industrial para poner en práctica los conocimientos aprendidos. Algunos ejercicios se podrán graduar para que todos los alumnos alcancen los criterios. El hecho de que los alumnos dispongan de las instrucciones en EVAGD hace que puedan trabajar cada uno al ritmo que necesita.

2.10. RECURSOS Y ESPACIOS

Para llevar a cabo la presente programación se utilizarán diferentes espacios ofrecidos por el centro, como son el aula del grupo, el aula-taller de Tecnología y el aula Medusa.

En el aula de grupo se llevarán a cabo las clases teóricas en las que se explican contenidos y conceptos nuevos.

El aula-taller de Tecnología y el aula Medusa serán utilizadas para llevar a cabo el desarrollo de los diferentes trabajos o proyectos, ya que el alumnado deberá utilizar diferentes recursos, como: herramientas, ordenadores, conexión a internet, material de informática (kits de programación), entre otros.

2.11. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Las actividades complementarias y extraescolares que se plantean para el curso escolar 2020-2021 para la materia de Tecnología de 4º de ESO son las siguientes:

- Primer trimestre: visita al ITER (Instituto Tecnológico y de Energías Renovables).
- Segundo trimestre: visita a la competición anual *FIRST* Lego League en Tenerife.
- Tercer trimestre: visita a la Central Térmica de Granadilla.

respetando siempre las medidas de prevención, higiene y promoción de la salud frente a Covid-19 para centros educativos en el curso 2020-2021.

2.12. EVALUACIÓN

2.12.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN / ESTÁNDARES (CONTENIDOS)

Criterio de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Contenidos
<p>1. Analizar y describir los elementos y sistemas de comunicación alámbrica e inalámbrica y los principios básicos que rigen su funcionamiento.</p> <p>Con este criterio se pretende valorar la capacidad del alumnado para elaborar esquemas básicos que expliquen el funcionamiento de los sistemas de comunicación alámbricos e inalámbricos a partir de la identificación, comparación y análisis de los tipos de señales utilizados en cada caso, los elementos que componen dicho sistema de comunicación y los procesos que desarrollan.</p>	<p>1.- Describe los elementos y sistemas fundamentales que se utilizan en la comunicación alámbrica e inalámbrica.</p>	<p>1. Análisis y descripción de los elementos y dispositivos de comunicación alámbrica e inalámbrica.</p>
<p>2. Buscar, publicar e intercambiar información en medios digitales, reconociendo y comparando las formas de conexión entre los dispositivos digitales, teniendo en cuenta criterios de seguridad y responsabilidad al acceder a servicios de Internet.</p> <p>Con este criterio se pretende constatar que el alumnado es capaz de reconocer y utilizar los servicios básicos de localización, intercambio y publicación de información digital ya sean datos, imágenes o sonido utilizando servicios básicos en Internet (redes sociales, mensajería instantánea, blogs, wikis, correo electrónico, etc.), configurando los niveles de seguridad adecuados en cada caso y asumiendo las responsabilidades que conlleva el intercambio de datos, imágenes y sonido a través de esos medios digitales en función de su alcance y viralidad, así como identificar y clasificar las distintas formas de conexión entre dispositivos digitales, ya sea mediante cable (USB, microUSB, firewire, etc.) o inalámbrica (bluetooth, wifi, infrarrojos, etc.), así como los tipos de redes que se pueden formar entre ellos.</p>	<p>2.- Describe las formas de conexión en la comunicación entre dispositivos digitales.</p> <p>3.- Localiza, intercambia y publica información a través de Internet empleando servicios de localización, comunicación intergrupala y gestores de transmisión de sonido, imagen y datos.</p> <p>4.- Conoce las medidas de seguridad aplicables a cada situación de riesgo.</p>	<p>1. Clasificación y diferencias de los distintos tipos de redes.</p> <p>2. Publicación e intercambio de información en medios digitales.</p>

Tabla 13. Criterios de evaluación 1 y 2

Criterio de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Contenidos
<p>3. Elaborar programas informáticos sencillos, haciendo uso del ordenador, para resolver problemas aplicados a una situación tecnológica o a un prototipo.</p> <p>Con este criterio se trata de verificar que el alumnado es capaz de manejar los conceptos básicos de un lenguaje de programación, haciendo uso del ordenador u otros tipos de dispositivos de intercambio de información, y a través del análisis previo y la planificación correspondiente elaborar un programa sencillo que, aplicado a una situación tecnológica o a un prototipo, realice la interpretación de datos externos mediante la introducción de los mismos o su detección por sensores, de forma que se realimenten otros procesos o acciones a partir de tales datos.</p>	<p>5.- Desarrolla un sencillo programa informático para resolver problemas utilizando un lenguaje de programación.</p> <p>6.- Utiliza el ordenador como herramienta de adquisición e interpretación de datos, y como realimentación de otros procesos con los datos obtenidos.</p>	<p>1. Utilización básica de los lenguajes de programación.</p> <p>2. Uso de ordenadores y otros sistemas de intercambio de información.</p>

Tabla 14. Criterio de evaluación 3

Criterio de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Contenidos
<p>4. Diseñar, simular y realizar montajes sencillos de las instalaciones básicas más comunes de una vivienda, describiendo los elementos que las componen y empleando la simbología normalizada en su diseño, aplicando criterios de eficiencia y ahorro energético.</p> <p>Con este criterio se pretende conocer si el alumnado es capaz de describir los elementos que componen las instalaciones eléctricas, de suministro de agua, de suministro de gas, de calefacción, de aire acondicionado, domótica y de saneamiento de una vivienda, reconociendo y describiendo los elementos que las componen e interpretando la simbología normalizada para cada tipo de instalación, a la vez que conoce y aplica las normas que regulan el diseño y utilización de cada instalación en la vivienda, experimentando en el taller y en equipo, con actitud creativa e innovadora, y gestionando los medios y recursos disponibles a partir del diseño con el software específico instalaciones sencillas, de forma que se incorporen criterios, preferentemente bioclimáticos, para el ahorro energético y la eficiencia, para realizar el montaje del diseño a escala y evaluando su funcionamiento y eficacia.</p>	<p>7.- Diferencia las instalaciones típicas en una vivienda.</p> <p>8.- Interpreta y maneja simbología de instalaciones eléctricas, calefacción, suministro de agua y saneamiento, aire acondicionado y gas.</p> <p>9.- Diseña con ayuda de software instalaciones para una vivienda tipo con criterios de eficiencia energética.</p> <p>10.- Realiza montajes sencillos y experimenta y analiza su funcionamiento.</p> <p>11.- Propone medidas de reducción del consumo energético de una vivienda.</p>	<p>1. Descripción e interpretación de las instalaciones características de una vivienda: instalación eléctrica, de agua sanitaria, de saneamiento, calefacción, gas, aire acondicionado y domótica.</p> <p>2. Conocimiento de la normativa, simbología, análisis y montaje de instalaciones básicas.</p> <p>1. Valoración de la necesidad del ahorro energético en una vivienda y sus aplicaciones en la arquitectura bioclimática.</p>

Tabla 15. Criterio de evaluación 4

Criterio de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Contenidos
<p>5. Realizar el montaje de circuitos electrónicos analógicos sencillos, analizando y describiendo sus componentes elementales así como sus posibles aplicaciones y previendo su funcionamiento a través del diseño previo, usando software específico y la simbología normalizada para comprobar su utilidad en alguna situación tecnológica concreta o en un prototipo.</p> <p>Con este criterio se busca evaluar la capacidad del alumnado para reconocer y describir los componentes elementales de circuitos electrónicos analógicos (resistor, condensador, diodo y transistor), así como el conocimiento de las características y la función de cada uno dentro del circuito, de tal forma que se pueda analizar, describir y prever el funcionamiento del mismo con el diseño mediante simuladores específicos y realizar su montaje en el taller para comprobar que cumple su función dentro de un proyecto tecnológico o prototipo.</p>	<p>12.- Describe el funcionamiento de un circuito electrónico formado por componentes elementales.</p> <p>13.- Explica las características y funciones de componentes básicos: resistor, condensador, diodo y transistor.</p> <p>14.- Emplea simuladores para el diseño y análisis de circuitos analógicos básicos, empleando simbología adecuada.</p> <p>15.- Realiza el montaje de circuitos electrónicos básicos diseñados previamente.</p>	<p>1. Identificación y uso de los componentes básicos de un circuito analógico.</p> <p>2. Descripción y análisis del funcionamiento de un circuito electrónico básico.</p> <p>3. Empleo de la simbología para el diseño de circuitos elementales.</p> <p>4. Montaje de circuitos sencillos.</p>

Tabla 16. Criterio de evaluación 5

Criterio de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Contenidos
<p>6. Resolver problemas tecnológicos sencillos mediante el uso de puertas lógicas, utilizando el álgebra de Boole y relacionando planteamientos lógicos con los procesos técnicos.</p> <p>Con este criterio se intenta valorar la capacidad del alumno o alumna para diseñar y analizar circuitos lógicos que den solución a un problema técnico sencillo propuesto, utilizando puertas lógicas y haciendo uso en su diseño de la simbología normalizada y de operaciones lógicas usando el álgebra de Boole, siendo capaz de describir tanto el funcionamiento de las puertas lógicas empleadas como del circuito, utilizando software de simulación específico para comprobar que resuelve el problema tecnológico propuesto.</p>	<p>16.- Realiza operaciones lógicas empleando el álgebra de Boole.</p> <p>17.- Relaciona planteamientos lógicos con procesos técnicos.</p> <p>18.- Resuelve mediante puertas lógicas problemas tecnológicos sencillos.</p> <p>19.- Analiza sistemas automáticos, describiendo sus componentes.</p> <p>20.- Monta circuitos sencillos.</p>	<p>1. Aplicación del álgebra de Boole a problemas tecnológicos básicos.</p> <p>2. Identificación y uso de puertas lógicas para la resolución de problemas tecnológicos.</p> <p>3. Uso de simuladores para analizar el comportamiento de los circuitos electrónicos.</p>

Tabla 17. Criterio de evaluación 6

Criterio de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Contenidos
<p>7. Construir circuitos automáticos sencillos, analizar su funcionamiento, describir tanto el tipo de circuito como sus componentes y desarrollar un programa que controle el sistema automático, o un robot, de forma autónoma.</p> <p>Con este criterio se trata de comprobar la capacidad del alumnado para analizar el funcionamiento de automatismos en diferentes dispositivos técnicos habituales, diferenciando entre lazo abierto o cerrado, y de describir los componentes y dispositivos de control que lo conforman, así como la capacidad para gestionar los recursos disponibles y diseñar y montar un sistema automático sencillo o un robot que, usando un programa informático desarrollado por el alumno o alumna, funcione de forma autónoma en virtud de la información que recibe del entorno utilizando tarjetas controladoras en el prototipo construido.</p>	<p>21.- Analiza el funcionamiento de automatismos en diferentes dispositivos técnicos habituales, diferenciando entre lazo abierto y cerrado.</p> <p>22.- Representa y monta automatismos sencillos.</p> <p>23.- Desarrolla un programa para controlar un sistema automático o un robot que funcione de forma autónoma en función de la realimentación que recibe del entorno.</p>	<p>1. Descripción y análisis de sistemas automáticos y componentes característicos de dispositivos de control. Características técnicas.</p> <p>2. Uso del ordenador como elemento de programación y control.</p> <p>3. Estudio y comparación de sistemas de lazo abierto y cerrado.</p> <p>4. Utilización básica de los lenguajes de programación.</p> <p>5. Aplicación de tarjetas controladoras en la experimentación con prototipos diseñados.</p> <p>6. Diseño y construcción de robots.</p>

Tabla 18. Criterio de evaluación 7

Criterio de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Contenidos
<p>8. Identificar y describir las características y funcionamiento de los sistemas neumáticos e hidráulicos y sus principales aplicaciones, así como, conocer y emplear la simbología necesaria para la representación de circuitos con el fin de diseñar, simular y construir circuitos neumáticos e hidráulicos que den solución a un problema tecnológico.</p> <p>Con este criterio se evalúa la capacidad del alumnado para realizar montajes de circuitos neumáticos e hidráulicos sencillos que simulen un proceso industrial a partir de componentes reales o con programas de software específico para resolver un problema tecnológico planteado, siendo capaz de describir las principales aplicaciones industriales de estas tecnologías y de analizar el funcionamiento del sistema diseñado, identificando en él los principios físicos que actúan y describiendo los componentes que lo componen, así como identificando y representando los componentes del sistema con la simbología normalizada y la nomenclatura adecuadas.</p>	<p>24.- Describe las principales aplicaciones de las tecnologías hidráulica y neumática.</p> <p>25.- Identifica y describe las características y funcionamiento de este tipo de sistemas.</p> <p>26.- Emplea la simbología y nomenclatura para representar circuitos cuya finalidad es la de resolver un problema tecnológico.</p> <p>27.- Realiza montajes de circuitos sencillos neumáticos e hidráulicos bien con componentes reales o mediante simulación.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de sistemas hidráulicos y neumáticos. 2. Identificación de componentes básicos y utilización de la simbología. 3. Descripción de los principios físicos de funcionamiento. 4. Uso de simuladores en el diseño de circuitos básicos. 5. Aplicación en sistemas industriales.

Tabla 19. Criterio de evaluación 8

Criterio de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Contenidos
<p>9. Valorar la repercusión de la tecnología y su evolución a lo largo de la historia de la humanidad, para analizar objetos técnicos y tecnológicos emitiendo juicios de valor.</p> <p>Con este criterio se pretende valorar si el alumno o alumna es capaz de identificar e interpretar los cambios tecnológicos más importantes producidos en cada periodo histórico de la humanidad y su relación con modificaciones en estructuras económicas, sociales y medioambientales, apoyándose en documentación escrita y digital, así como que elabore juicios de valor frente al desarrollo tecnológico a partir del análisis de objetos técnicos y tecnológicos relacionando los inventos y descubrimientos con el entorno y con el aprovechamiento de las materias primas y recursos naturales en cada época, e interpretando la función y evolución históricas de dichos objetos y la importancia de la normalización en los productos industriales.</p>	<p>28.-Identifica los cambios tecnológicos más importantes que se han producido a lo largo de la historia de la humanidad.</p> <p>29.- Analiza objetos técnicos y su relación con el entorno, interpretando su función histórica y la evolución tecnológica.</p> <p>30.- Elabora juicios de valor frente al desarrollo tecnológico a partir del análisis de objetos, relacionado inventos y descubrimientos con el contexto en el que se desarrollan.</p> <p>31.- Interpreta las modificaciones tecnológicas, económicas y sociales en cada periodo histórico ayudándose de documentación escrita y digital.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis del desarrollo tecnológico a lo largo de la historia y su conexión con las materias primas y recursos naturales existentes en cada época. 2. Análisis de la evolución de objetos técnicos y tecnológicos. 3. Valoración de la importancia de la normalización en los productos industriales. 4. Adquisición de hábitos que potencien el desarrollo sostenible.

Tabla 20. Criterio de evaluación 9

2.12.2. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Según el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de la Educación Secundaria Obligatoria será continua, formativa e integradora.

Cuando el progreso del alumnado no sea adecuado durante el proceso de evaluación continua, se establecerán medidas de refuerzo educativo. Estas medidas deberán de ser adoptadas tan pronto como se detecten las dificultades y tratarán de garantizar la adquisición de las competencias imprescindibles para poder continuar con el proceso educativo.

La evaluación del aprendizaje del alumnado tendrá un carácter formativo, y servirá como instrumento para mejorar los procesos de enseñanza y los procesos de aprendizaje.

La evaluación del proceso de aprendizaje deberá ser integradora. Se deberá tener en cuenta en cada asignatura la consecución de los objetivos establecidos para cada etapa y el desarrollo de las competencias correspondientes. Este carácter integrador no impedirá que el docente realice la evaluación diferenciada de cada asignatura teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables de cada una de ellas.

Para la realización de las evaluaciones, incluida la del final de la etapa, se establecerán las medidas adecuadas para adaptar dichas evaluaciones al alumnado con necesidades educativas especiales. Estas adaptaciones no serán tomadas en cuenta para reducir las calificaciones obtenidas por el alumnado.

Deberán de existir unos indicadores de logro en las programaciones didácticas, mediante los cuales, los profesores evaluarán el aprendizaje del alumnado, los procesos de enseñanza y su propia práctica docente. A su vez, se garantizará el derecho del alumnado a tener una evaluación objetiva y a que su dedicación y esfuerzo sean reconocidos y valorados, para lo que se establecerán los pertinentes procedimientos.

Los criterios de evaluación son el elemento referencial y prescriptivo del currículo, cumpliendo, por tanto, una función vertebral, dado que conectan todos los elementos que lo componen: objetivos de la etapa, competencias, contenidos, estándares de aprendizaje evaluables y metodología. Por este motivo, los criterios de evaluación son el referente inequívoco en los aspectos más relevantes del proceso de enseñanza aprendizaje en el alumnado para que el profesorado tenga un referente absoluto en:

- La planificación del proceso de enseñanza.
- El diseño de situaciones de aprendizaje.
- El proceso de evaluación.

El profesorado realizará la heteroevaluación que, a través de herramientas como las rúbricas, las listas de control y el cuaderno del profesorado, le proporcionará información tanto del proceso como de los productos del alumnado. Dada la importancia del “saber hacer” y del trabajo en equipo, en la evaluación de algunos criterios de evaluación tendrá un papel importante la Autoevaluación del propio alumnado, así como la Coevaluación del grupo de trabajo, que permitirán al alumnado responsabilizarse de sus aprendizajes, a través de la elaboración de diarios de trabajo, cuestionarios y reflexiones individuales y en grupo.

2.12.3. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La nota de una evaluación se obtendrá con la media de las calificaciones de los criterios de evaluación trabajados desde el inicio de curso hasta el final de la evaluación (evaluación continua). Para obtener la nota de un criterio de evaluación se verán las pruebas realizadas y los instrumentos utilizados (exámenes, proyectos, otro tipo de instrumentos), ponderando todos ellos por partes iguales. Este acuerdo general podrá modificarse en una unidad didáctica concreta, especificándose en la misma. Se tendrá en cuenta que si un criterio ha sido trabajado en varias evaluaciones tendrá varias calificaciones para la nota final; si un criterio sólo ha sido trabajado una vez, tendrá sólo una nota que se utilizará para el cálculo de la media de la nota final.

Es importante prestar no sólo atención a los conocimientos adquiridos por el alumnado (realización de pruebas objetivas), sino también a cómo logran aplicar los contenidos aprendidos. Por esto es importante tener en cuenta las tareas y proyectos a la hora de la calificación. Teniendo esto en cuenta, los criterios de calificación serán los que se muestran a continuación:

Pruebas específicas	33,3%
Trabajos y proyectos	33,3%
Tareas	33,3%

Tabla 21. Ponderación de los instrumentos de evaluación

A su vez, el docente podrá sancionar las faltas ortográficas, pudiendo restar a la nota final de cada prueba específica o trabajo 0,20 puntos por cada falta.

Por último, para expresar los resultados de la evaluación, se cumplirá con la normativa, utilizando una calificación sin emplear decimales, en una escala que irá del uno al diez, junto a uno de los términos siguientes:

- IN: insuficiente (calificación final de 1, 2, 3 o 4)
- SU: suficiente (calificación final de 5)
- BI bien (calificación final de 6)
- NT: notable (calificación final de 7 u 8)
- SB: sobresaliente (calificación final de 9 o 10)

2.12.4. ESTRATEGIAS PARA EL REFUERZO Y PLANES DE RECUPERACIÓN

Estrategias de refuerzo

Varios de los contenidos impartidos en clase necesitan un esfuerzo posterior en páginas web de profesores tanto de la asignatura de Tecnología como de Tecnología de la Información y la Comunicación, o de simulación en ordenadores que ayuda al asentamiento de estos. Si el alumnado estudia y se esfuerza, es garantía más que suficiente para lograr superar los criterios de evaluación.

Planes de recuperación

- Recuperación en el nivel que cursa: Al alumnado que no supere un criterio de evaluación, se le propondrá otra oportunidad (examen de recuperación o nuevas tareas). Igualmente, la evaluación al ser continua, el alumnado podrá recuperar el contenido o criterio de evaluación si éste es evaluado de nuevo en una situación de aprendizaje posterior, realizándose un cálculo de la nota media de todos los instrumentos utilizados para evaluar dicho criterio.
- Recuperación de la materia de Tecnología pendiente de 1º, 2º y/o 3º de ESO cuando el alumnado cursa Tecnología en 4º de ESO: debido a la continuidad, se superará la materia anterior si en la primera o segunda evaluación el alumno obtiene una calificación de un 5 o superior, de lo contrario deberá de presentarse a la prueba de pendiente.
- Recuperación de la materia de Tecnología pendiente de 1º, 2º y/o 3º de ESO cuando el alumnado no cursa Tecnología en 4º de ESO: el alumnado deberá presentarse a la prueba escrita de la asignatura pendiente. Para prepararse

dicha prueba, se le facilitará al alumnado un cuadernillo de actividades no evaluable que servirá como guía y tratará los criterios impartidos el curso anterior.

- Alumnado que se incorpora tarde al curso escolar: en el caso de que el alumnado proceda de sistemas educativos extranjeros, se adoptarán las medidas de refuerzo necesarias para facilitar su integración escolar, así como la recuperación de su desfase en caso de haberlo, y que le permita continuar sus estudios. Para la nota final, se tomarán en cuenta todos los instrumentos de evaluación utilizados desde su incorporación al sistema educativo hasta la evaluación final de la materia, facilitando el apoyo, recursos y materiales necesarios para que se integre con éxito en el sistema educativo español. Para la atención al alumnado extranjero que presente necesidades educativas especiales, se actuará según lo establecido en la normativa vigente.
- Evaluación del alumnado absentista: la existencia de EVAGD y los recursos de G-Suite, facilita que este tipo de alumnado pueda trabajar desde casa. A pesar de esto, este tipo de alumnado será evaluado con los mismos instrumentos y productos que el resto de sus compañeros, y si, al finalizar del curso no ha superado los criterios de evaluación, se deberá presentar a una prueba escrita de todos los criterios impartidos en el curso.

2.12.5. EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA

Los procesos de evaluación tienen por objeto tanto la evaluación de los aprendizajes de los alumnos como de los procesos mismos de enseñanza. La información que proporciona la evaluación sirve para que el equipo de profesores disponga de información relevante con el fin de analizar críticamente su propia intervención educativa y tomar decisiones al respecto. Para ello, será necesario contrastar la información suministrada por la evaluación continua de los alumnos con las intenciones educativas que se pretenden y con el plan de acción para llevarlas a cabo. Se evalúa, por tanto, la programación del proceso de enseñanza y la intervención del profesor como animador de este proceso, los recursos utilizados, los espacios, los tiempos previstos, la agrupación de alumnos, los criterios e instrumentos de evaluación, la coordinación... Es decir, se evalúa todo aquello que se circunscribe al ámbito del proceso de enseñanza-aprendizaje. La evaluación del proceso de enseñanza permite también detectar necesidades de recursos humanos y materiales, de formación, infraestructura, etc. y racionalizar tanto el uso interno de estos recursos como las demandas dirigidas a la

Administración para que los facilite en función de las necesidades. Por todo ello, cuando se finalice cada evaluación el profesorado realizar una evaluación de su proceso de enseñanza, para poder modificar y mejorar el proceso en la siguiente evaluación.

3. UNIDAD DIDÁCTICA: PROGRAMACIÓN EN ARDUINO

3.1. INTRODUCCIÓN

Esta unidad se desarrolla en el currículo de 4º de la ESO, y es una propuesta para trabajar los criterios de evaluación 3 y 7 dentro de la Programación didáctica de la asignatura:

3. Elaborar programas informáticos sencillos, haciendo uso del ordenador, para resolver problemas aplicados a una situación tecnológica o a un prototipo.
7. Construir circuitos automáticos sencillos, analizar su funcionamiento, describir tanto el tipo de circuito como sus componentes y desarrollar un programa que controle el sistema automático, o un robot, de forma autónoma.

Esta unidad didáctica mezcla los dos criterios de evaluación mencionados ya que estos se retroalimentan muy bien. Por un lado, los alumnos adquieren conocimientos nuevos sobre programación, aprenden a diferenciar los distintos componentes electrónicos, se familiarizan con los lenguajes de programación y su funcionamiento. Por otro lado, aprovechan esos conocimientos adquiridos para aplicarlos en el criterio de evaluación 4 para la realización de un proyecto en el que el alumnado tendrá que desarrollar un programa que controle un sistema o robot de forma autónoma. Además, desarrollarán dicho proyecto de una manera innovadora, ya que se hará mediante programación con bloques, gracias a la plataforma Bitbloq. La programación mediante bloques facilita al alumnado crear códigos con cierta complejidad, más allá de los códigos sencillos que suele estar acostumbrado el alumnado (controlar encendido y apagado de luces led, utilizar pulsadores en códigos sencillos, etc.). Gracias a dicha programación mediante bloques y a los conocimientos previos impartidos sobre el funcionamiento de los lenguajes de programación, el alumnado será capaz de llevar a cabo el proyecto que se describirá en esta unidad didáctica.

3.1.1. OBJETIVOS DE ETAPA

De los objetivos generales de la Educación Secundaria recogidos en el artículo 11, dentro del capítulo II del real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, los que se verán reflejados en esta unidad didáctica son los siguientes:

- a) *Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.*
- b) *Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.*
- c) *Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.*
- d) *Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.*
- e) *Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.*
- f) *Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.*
- g) *Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.*

3.2. CONTENIDOS

Los contenidos reflejados en esta unidad didáctica son los correspondientes a los de los criterios de evaluación de dicha unidad, los cuales son el 3 y 7.

3. Elaborar programas informáticos sencillos, haciendo uso del ordenador, para resolver problemas aplicados a una situación tecnológica o a un prototipo. Correspondiente a este criterio de evaluación se encuentran los siguientes contenidos:

- Utilización básica de los lenguajes de programación.
- Uso de ordenadores y otros sistemas de intercambio de información.

7. Construir circuitos automáticos sencillos, analizar su funcionamiento, describir tanto el tipo de circuito como sus componentes y desarrollar un programa que controle el sistema automático, o un robot, de forma autónoma. A este criterio de evaluación corresponden los siguientes contenidos:

- Descripción y análisis de sistemas autónomos y componentes característicos de dispositivos de control. Características técnicas.
- Uso del ordenador como elemento de programación y control.
- Estudio y comparación de sistemas de lazo abierto y cerrado.
- Utilización básica de los lenguajes de programación.
- Aplicación de tarjetas controladoras en la experimentación con prototipos diseñados.
- Diseño y construcción de robots

3.2.1. CONTENIDOS CONCEPTUALES

- Repaso de elementos principales de los circuitos eléctricos.
- Nuevos elementos en circuitos electrónicos: servomotores, sensores de ultrasonido, sensores infrarrojos, etc.
- Identificación y definición de los distintos elementos de circuitos electrónicos.
- Conceptos básicos del funcionamiento de los lenguajes de programación.

3.2.2. CONTENIDOS PROCEDIMENTALES

- Elaboración de códigos de programación sencillos siguiendo las pautas establecidas por docente.
- Construcción de circuitos electrónicos para la ejecución de códigos realizados en el aula-taller.
- Explicación del funcionamiento de códigos de programación básicos y sencillos.
- Uso correcto de las herramientas del aula-taller.
- Construcción de maquetas adecuadas para instalar circuitos electrónicos y cumplir el funcionamiento de los códigos creados.

3.2.3. CONTENIDOS ACTITUDINALES

- Respetar las opiniones y aportaciones del resto de miembros del grupo.
- Mostrar una actitud positiva durante el desarrollo de la unidad didáctica.
- Participar activamente en el desarrollo del proyecto de la unidad didáctica.
- Cumplir las normas de higiene y seguridad en el aula-taller.
- Rigurosidad en el uso de las herramientas necesarias para realizar el proyecto de la unidad didáctica.
- Cumplir con los tiempos establecidos por el docente para la realización del proyecto en cada sesión.

3.3. TEMAS TRANSVERSALES

En la presente unidad didáctica se trabajarán los siguientes temas transversales:

- Salud e higiene: se trabajará con el alumnado las normas de seguridad relacionadas con el uso de las herramientas en el aula-taller, así como las normas de higiene en el uso de éstas.
- Medioambiente: en la medida de lo posible se utilizarán materiales reutilizados para la realización del proyecto (uso de botellas plásticas, cajas de cartón, etc.). También se inculcará en el alumnado el ahorro en el consumo energético, por ejemplo, desenchufando las herramientas cuando no se estén utilizando para evitar un mayor consumo eléctrico.

- Igualdad, solidaridad y mediación: se fomentarán estos valores en el aula, sobre todo durante el desarrollo del proyecto de esta unidad didáctica en pequeños grupos de trabajo. El docente supervisará que los posibles conflictos surgidos durante el desarrollo del proyecto se resuelvan mediante el uso del diálogo y manteniendo el respeto, para que esto se cumpla será importante a su vez el respeto por parte del alumnado a las opiniones del resto de miembros del grupo.

3.4. COMPETENCIAS

Las competencias trabajadas en esta unidad didáctica son las siguientes:

- 1) Comunicación Digital (CD). Esta competencia se alcanza al trabajar con herramientas de ofimática, utilizar navegadores o aplicaciones de software, conocer los derechos y los riesgos en el mundo digital, entre otros. Esta competencia se basa entre otras cosas, en utilizar recursos tecnológicos para comunicarse y resolver problemas, utilizar y procesar información de manera sistemática y crítica, aprender a investigar y localizar la información que sea necesario, y a su vez, saber tratar dicha información, siendo el alumnado competente en un entorno en el que es necesario reciclar los conocimientos continuamente como es el entorno digital.
- 2) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT). Esta competencia se ve reflejada tanto en el lenguaje utilizado, ya que se basa en muchas ocasiones en ciencias como la Física o Matemáticas, como en el desarrollo de procesos en la materia que requieren de destrezas y habilidades para la manipulación de herramientas o conocimientos previos de datos y procesos científicos, siendo estos necesarios para la resolución de problemas en la materia de Tecnología. Esta competencia estará en constante uso por parte del alumnado debido a la necesidad de aplicar conocimientos matemáticos y físicos para poder utilizar correctamente lenguajes de programación, realizar croquis, o la manipulación de herramientas en el taller necesarias para la realización del proyecto.
- 3) Aprender a aprender (AA). Con esta competencia se desarrollan estrategias de búsqueda, obtención, selección y análisis de información, para aplicarlas a la

construcción de objetos y sistemas, así como para justificar y documentar cada uno de los procesos.

- 4) Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE). Un ejemplo de cómo se contribuye a la adquisición de esta competencia en esta unidad didáctica son las propias características del método de proyectos que se utiliza, en el que es necesario planificar, organizar y gestionar para alcanzar el objetivo. La metodología activa y participativa, el trabajo en grupo de forma colaborativa, el reparto de tareas en condiciones de igualdad, la aparición de liderazgos naturales y la asunción de responsabilidades que son propias del método de proyectos, serán aspectos clave para formar al alumnado en la toma de decisiones individual o colectivamente, analizando sus fortalezas y debilidades, contribuyendo con determinación y firmeza a tomar medidas en la resolución de problemas.

3.5. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES

En esta unidad se trabajarán los siguientes estándares de aprendizaje:

5.- Desarrolla un sencillo programa informático para resolver problemas utilizando un lenguaje de programación.

6.- Utiliza el ordenador como herramienta de adquisición e interpretación de datos, y como realimentación de otros procesos con los datos obtenidos.

21.- Analiza el funcionamiento de automatismos en diferentes dispositivos técnicos habituales, diferenciando entre lazo abierto y cerrado.

22.- Representa y monta automatismos sencillos.

23.- Desarrolla un programa para controlar un sistema automático o un robot que funcione de forma autónoma en función de la realimentación que recibe del entorno.

3.6. METODOLOGÍA

Para la realización de esta unidad didáctica se utilizará el método por proyectos. Este método se basa en el trabajo realizado por los alumnos, en base a sus preferencias y motivaciones, teniendo libertad para plasmar sus ideas, siendo la clave de este método la autonomía del alumnado.

En el caso de la presente unidad didáctica, el método por proyectos se pone en práctica con un proyecto que se llevará a cabo de manera grupal, en el que cada grupo tendrá que desarrollar un robot utilizando lenguajes de programación (en este caso se trabajará con Arduino). Al alumnado se le establecerán unas condiciones que tiene que cumplir el proyecto, en este caso, el robot que diseñen deberá tener la autonomía suficiente para recorrer un circuito hecho con cinta americana negra (los objetivos del proyecto se explican detalladamente en el apartado 4.8), y el alumnado tendrá la libertad de poder implementar funciones extra en su robot gracias a los dispositivos electrónicos que incluye el kit que utilizarán (BQ Zum Kit Advanced).

El método por proyectos es adecuado para llevar a cabo una metodología basada en el “*flipped learning*”. En este tipo de metodología el alumnado participa en su propio proceso de aprendizaje, descubriendo y construyendo su propio conocimiento.

3.6.1. TEMPORALIZACIÓN

En el desarrollo de la presente unidad didáctica se tendrán en cuenta los conocimientos previos que posee el alumnado. Para ello se realizarán actividades en la primera sesión donde se muestren los conocimientos de programación con los que cuenta el alumnado. Estas actividades afectarán al desarrollo de la unidad didáctica, pudiendo ser necesario ampliar más sesiones, ya que la programación es abierta y flexible para atender a las necesidades y ritmos de aprendizaje del alumnado. En caso de que se realicen modificaciones se deberán justificar adecuadamente en el departamento.

Con el objetivo de realizar esta unidad didáctica, se emplearán 10 sesiones de clase con una duración de 55 minutos cada una de ellas. Estas sesiones serán impartidas a lo largo del inicio del segundo trimestre, entre los meses de enero y febrero de 2021.

3.6.2. AGRUPAMIENTOS

En esta unidad didáctica se trabajará en pequeños grupos de manera que se favorezca el aprendizaje cooperativo y colaborativo. Para ello se formarán grupos de 4-5 alumnos de manera heterogénea, para que exista un equilibrio de nivel de conocimientos entre los distintos grupos.

El trabajo cooperativo está formado por el conjunto de procesos que los grupos realizarán en el aula para cumplir unos determinados objetivos comunes. En cuanto al trabajo colaborativo, este se diferencia del cooperativo en que los alumnos son responsables tanto de su aprendizaje como del aprendizaje del resto de sus compañeros de grupo.

Además, se llevarán a cabo sesiones con el grupo-clase, especialmente al comienzo de esta unidad didáctica, para llevar a cabo la prueba de conocimientos previos y las explicaciones pertinentes sobre lenguajes de programación y del proyecto que el alumnado debe realizar.

3.6.3. RECURSOS

Durante el desarrollo de esta unidad didáctica, serán necesarios los siguientes recursos:

- Ordenadores portátiles, al menos uno por grupo de trabajo.
- Conexión a internet.
- 1 kit de programación de la marca BQ (Zum Kit Advanced) por cada grupo.
- Aplicación Bitbloq (BQ Educación).
- Herramientas del taller de Tecnología.
- Materiales (a poder ser reciclados) necesarios para fabricar el chasis del proyecto.
- Proyector.

Atendiendo al rol del docente, este será un guía de los diferentes aprendizajes dejando al alumnado el papel de protagonista de su propio proceso de enseñanza-aprendizaje. Con el trabajo en grupos cooperativos y colaborativos, el alumnado tendrá la oportunidad de compartir aprendizajes con sus compañeros, resolver problemas y poner en marcha todas las estrategias de las que dispone para lograr el objetivo final.

3.7. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

El desarrollo de las sesiones llevado a cabo por medio del trabajo cooperativo y colaborativo nos facilitará la atención individualizada de nuestro alumnado y la adaptación a los ritmos de aprendizaje de éste. El trabajo cooperativo y colaborativo facilita al docente la recopilación de información sobre el aprendizaje del alumnado, así como la posibilidad de detectar problemas en su entorno más cercano.

En caso de contar en el aula con alumnado con TDAH, el trabajo colaborativo es beneficioso ya que cuenta con la ayuda de sus compañeros. Para este tipo de alumnado se tendrá en cuenta una serie de medidas especiales, como por ejemplo ubicarlo en el aula lo más cercano al docente, ofrecerle más tiempo para la realización de tareas o pruebas, o una atención más individualizada siempre y cuando sea requerido por dicho estudiante.

3.8. ACTIVIDADES

Las actividades que se van a desarrollar en la presente unidad didáctica son las siguientes:

Actividad 1: Conocimientos previos

Con el desarrollo de esta actividad se pretende averiguar los conocimientos previos del alumnado sobre programación.

En esta actividad, inicialmente se proyectará una imagen como la que se muestra a continuación, seguido de la pregunta: ¿qué órdenes darían para que el robot llegue al punto marcado?

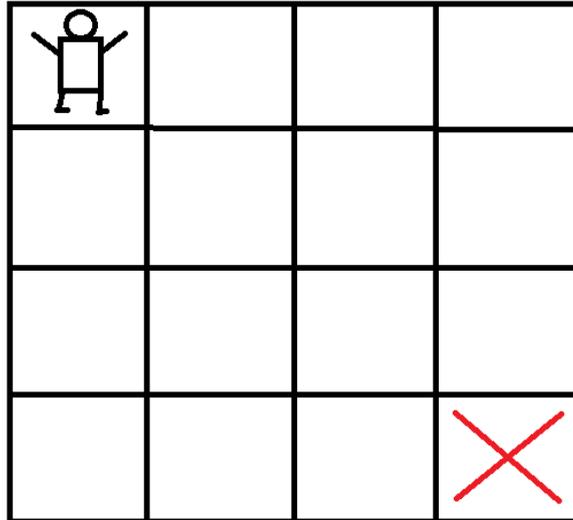


Figura 1. Actividad de conocimientos previos

Con esta cuestión se pretende que el alumnado entienda las bases del funcionamiento de un lenguaje de programación como el que usarán, Arduino, el cuál es un lenguaje de programación basado en C++. Es decir, se busca que el alumnado comprenda que para que el robot de la ilustración llegue a su objetivo hay que establecer una serie de órdenes concisas, que se ejecutarán una tras otra. Una posible combinación de órdenes podría ser la siguiente:

1. Avanzar tres recuadros hacia adelante.
2. Girar 90 grados hacia la derecha.
3. Avanzar 3 recuadros hacia adelante.

A continuación, se proyectarán varias imágenes de los dispositivos electrónicos más comúnmente usados en proyectos con lenguajes de programación, como ledes, servomotores, sensores de ultrasonidos, sensores infrarrojos, entre otros. Acompañado de cada imagen, se realizarán tres preguntas al alumnado, para comprobar si son capaces de responderlas correctamente:

- a. ¿Cómo se llama el dispositivo?
- b. ¿Cuál es su utilidad?
- c. ¿Sabéis cómo funciona?

Todas las cuestiones realizadas al alumnado se harán en gran grupo, de manera que se pretende que entre todo el alumnado de la clase lleguen a las soluciones utilizando la mínima intervención por parte del docente, quien actuará como guía y moderador del debate.

Antes de resolver cada cuestión de manera grupal en el aula, cada alumno deberá intentar responderla de manera individual en un folio usando sus conocimientos previos.

Al finalizar la sesión, el alumnado entregará sus respuestas al docente.

Producto de evaluación:

Folio en el que el alumnado ha reflejado las respuestas a las preguntas planteadas de conocimientos previos.

Instrumentos de evaluación:

Observación directa de la participación por parte del alumnado.

Herramientas de evaluación:

Escala de observación de los conocimientos previos. Esta escala se puede ver en el Anexo I.

Competencias:

Competencia en comunicación lingüística, aprender a aprender y competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.

Temporalización:

Esta actividad se desarrollará durante una sesión de 55 minutos.

Materiales y recursos:

Proyector, ordenador, imágenes de distintos dispositivos electrónicos, imagen utilizada para explicar el funcionamiento de los lenguajes de programación, lápices y folios.

Actividad 2: Nociones básicas del funcionamiento de lenguajes de programación

El propósito de esta actividad es introducir a los alumnos en los conceptos básicos necesarios para crear un código en un entorno de programación como Arduino. Para lograr esto, con la ayuda del proyector, el docente creará un código simple para encender un led, explicando la función que cumple cada línea del código, así como aclarar las dos partes fundamentales que debe tener un código, es decir, el *void setup()*, que es donde se agrupan las líneas de código en las que se definen los pines de entrada y de salida, y el *void loop()*, el cual definiremos como un bucle en el que pondremos las órdenes que queremos que se repitan constantemente. También, será importante

explicar las diferencias entre las entradas/salidas analógicas y digitales. El código para encender el led expuesto en el proyector será el mostrado a continuación.

```
1 void setup()
2 {
3   pinMode(13, OUTPUT);
4 }
5
6 void loop()
7 {
8   digitalWrite(13, HIGH);
9   delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
10  digitalWrite(13, LOW);
11  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
12 }
```

Figura 2. Código para encender un led

Además, se proyectará una captura del montaje necesario en una placa Arduino Uno necesario para que dicho código funcione. Se puede consultar un pequeño tutorial de Arduino en el Anexo II.

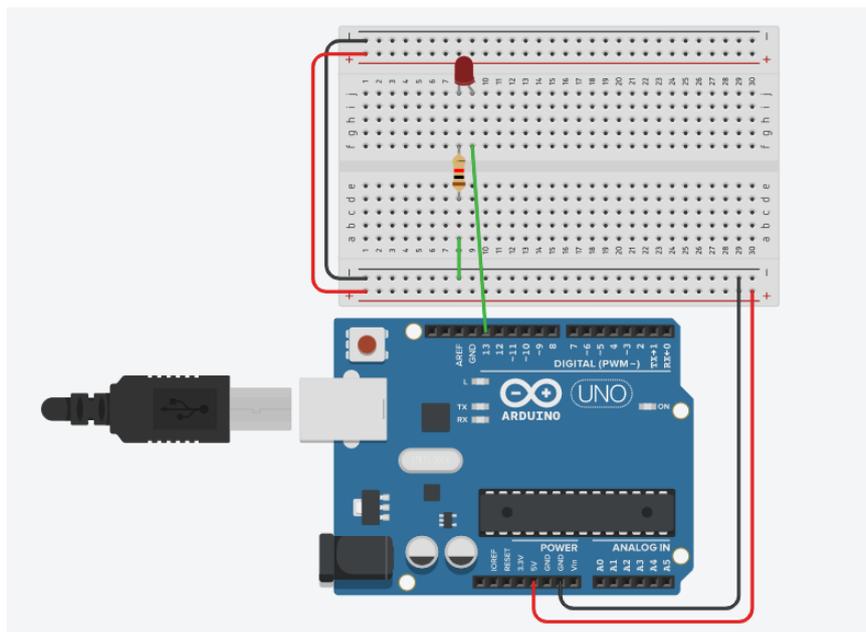


Figura 3. Representación de la conexión para encender un led

Estas nociones básicas sobre programación deberán durar unos 30 minutos, ya que los siguientes 15 minutos de la sesión estarán destinados a realizar preguntas al alumnado sobre lo explicado durante dicha sesión, mediante las cuales se podrá deducir si el alumnado ha comprendido los conceptos explicados, así como ser de utilidad para aclarar posibles dudas que hayan quedado en el alumnado.

Los últimos 10 minutos de la sesión serán dedicados a explicar la tarea que será asignada al alumnado para practicar con Arduino. Esta tarea consistirá en diseñar a través de la plataforma Tinkercad un semáforo imitando un semáforo de carreras, el montaje deberá estar formado por los siguientes elementos:

- Placa Arduino Uno
- Cuatro luces led rojas
- Un pulsador

En estos últimos minutos de la sesión se explicará al alumnado el funcionamiento de un pulsador, que será necesario para controlar el funcionamiento del semáforo. Cuando el pulsador sea accionado, se deberá encender un led, y los otros tres se encenderán con un segundo de retraso cada uno. Una vez estén todas las luces led encendidas, se deberán apagar todas al mismo tiempo cuando hayan pasado dos segundos. Para utilizar a modo de guía, se subirá al aula virtual un PDF con las instrucciones y un código de ejemplo en el cual sólo se incluye un led. Este documento se puede observar en el Anexo

Productos de evaluación:

Respuestas realizadas por el alumnado oralmente a las preguntas del docente y tarea realizada en Tinkercad.

Instrumentos de evaluación:

Observación directa de la participación por parte del alumnado.

Herramientas de evaluación:

Escala de observación de la participación y motivación del alumnado en el tema. Esta escala se puede ver en el Anexo IV.

Competencias:

Competencia en comunicación lingüística, aprender a aprender y competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.

Temporalización:

Esta actividad se desarrollará durante una sesión de 55 minutos.

Materiales y recursos:

Proyector, ordenador, imagen del código necesario para encender un led y su correspondiente imagen del montaje.

Actividad 3: Introducción al kit de programación BQ y Bitbloq

Esta actividad está diseñada para introducir al alumnado en la programación con bloques. Se ha optado por este tipo de programación porque es más simple de elaborar para el alumnado, evitando muchos errores a la hora de programar.

Además, en la realización del proyecto de la unidad didáctica se trabajará con los kits de programación BQ (en este caso el *Zum Kit Advanced*), estos son ideales para trabajar programación con alumnado que nunca ha tenido contacto previo con lenguajes de programación y placas tipo Arduino, y cuentan con todos los elementos necesarios para llevar a cabo la elaboración del proyecto. En estos kits de BQ, todos los dispositivos que vienen en dicho kit ya están listos para conectarlos y ser usados, sin necesidad de utilizar una protoboard y cableado extra para conectarlo todo. Por ejemplo, en el caso de los ledes, estos vienen ya con la resistencia integrada, por lo que directamente se conectan a la placa para trabajar con ellos.

Los primeros 10 minutos de la sesión serán destinados a la formación de los grupos para la realización del proyecto de la unidad didáctica. Los grupos deberán ser heterogéneos y de 4 a 5 miembros cada uno, y es importante que cada grupo disponga de, al menos, un ordenador portátil para el desarrollo del proyecto.

Una vez formados los grupos, a cada uno se les proporcionará un kit BQ *Zum Kit Advanced* con el que trabajarán en el proyecto, para que manipulen los elementos del kit y se familiaricen con ellos. Esta parte de la sesión durará 10 minutos.

Tras haber manipulado los kits, con la ayuda del proyector, se explicará al alumnado durante no más de 15 minutos el funcionamiento de Bitbloq. Se trata de una aplicación para programar con bloques, que deberán usar para realizar el proyecto de la unidad didáctica.

Durante los últimos 20 minutos de la sesión, los grupos formados deberán elaborar mediante Bitbloq un código que funcione como el de la sesión anterior, es decir, lograr que un led se encienda y se apague, y a su vez, conectar el kit BQ para probar el funcionamiento de dicho código.

Cada grupo deberá administrar el tiempo proporcionado para poder elaborar un pequeño informe durante los últimos 5 minutos de la sesión, en el que se explique el funcionamiento del código creado, así como una captura de pantalla de dicho código. Dicho informe se deberá enviar al docente.

Productos de evaluación:

Funcionamiento del código diseñado por cada grupo y el informe entregado.

Instrumentos de evaluación:

Observación directa de la participación por parte de cada miembro del grupo durante el desarrollo del código.

Herramientas de evaluación:

Escala de observación de la participación del alumnado en la actividad desarrollada durante la sesión. Esta escala se puede ver en el Anexo IV.

Competencias:

Aprender a aprender y competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.

Temporalización:

Esta actividad se desarrollará durante una sesión de 55 minutos.

Materiales y recursos:

Proyector, ordenador para conectar al proyector, acceso a internet, un ordenador portátil por cada grupo, kits Zum Kit Advanced de BQ (es necesario disponer de uno para cada grupo de estudiantes), acceso a la plataforma BitBoq y acceso a Microsoft Office Word o Libre Office para elaborar el informe al final de la sesión.

Actividad 4: Práctica con Bitbloq. Uso de pulsadores

Esta sesión estará orientada en la misma línea que la sesión anterior. El objetivo será que el alumnado siga familiarizándose con el uso de lenguajes de programación.

Durante los primeros 10 minutos de la sesión el alumnado formará los mismos grupos que en la sesión anterior. El docente le proporcionará al alumnado los kits de BQ y les dará las pautas a seguir durante la sesión. El objetivo será que cada grupo logre crear un código capaz de iniciar una secuencia con 3 luces led, encendiéndose una detrás de otra. La secuencia de los ledes deberá iniciarse cuando se accione un pulsador. Además, como tarea opcional, cada grupo podrá añadir un servomotor que se activará al accionar el pulsador. La tarea de esta sesión se puede observar en el Anexo III.

Este ejercicio será de utilidad de cara al proyecto de la unidad didáctica ya que el alumnado se familiarizará con otros elementos del kit de programación BQ, los cuales podrán implementar en dicho proyecto. El alumnado contará con 35 minutos para lograr el montaje.

Los últimos 15 minutos de la sesión se dedicarán a elaborar un informe en el que se explique el funcionamiento del montaje desarrollado durante la sesión, así como una captura del código creado mediante Bitbloq.

Productos de evaluación:

Funcionamiento del código diseñado por cada grupo y el informe entregado.

Instrumentos de evaluación:

Observación directa de la participación por parte de cada miembro del grupo durante el desarrollo del código.

Herramientas de evaluación:

Escala de observación de la participación del alumnado en la actividad desarrollada durante la sesión. Esta escala se puede ver en el Anexo IV.

Rúbrica de evaluación del código. Esta rúbrica se puede observar en el Anexo V.

Competencias:

Aprender a aprender y competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.

Temporalización:

Esta actividad se desarrollará durante una sesión de 55 minutos.

Materiales y recursos:

Acceso a internet, un ordenador portátil por cada grupo, kits Zum Kit Advanced de BQ (es necesario disponer de uno para cada grupo de estudiantes), acceso a la plataforma BitBoq y acceso a Microsoft Office Word o Libre Office para elaborar el informe al final de la sesión.

Actividad 5: Explicación del proyecto de la unidad didáctica

Durante esta sesión se explicará al alumnado el proyecto que deberán realizar para concluir la unidad didáctica.

El objetivo del proyecto consistirá en desarrollar de manera grupal un robot, utilizando para ello el kit BQ proporcionado por el docente, y para construir el chasis del robot tendrán acceso a las herramientas del taller. El alumnado podrá utilizar materiales reciclados para construir dicho chasis, como por ejemplo cajas de cartón o botellas de plástico.

El código creado a través de Bitbloq para implementar en el robot deberá cumplir un único objetivo: el docente diseñará un circuito en el suelo con cinta americana negra, y a través del código diseñado por el alumnado, se deberá lograr que el robot recorra el circuito de manera autónoma y sin salirse.

Para lograr el objetivo del proyecto, el alumnado deberá recurrir a varios elementos del kit de BQ, como pueden ser sensores de ultrasonido para que actúen como sensores de proximidad, evitando así que el robot pueda chocar con paredes, motores eléctricos para accionar las ruedas del robot, o sensores infrarrojos para que el robot pueda seguir la línea marcada con cinta americana sin salirse.

La explicación del proyecto durará los primeros 20 minutos de la sesión. Para los restantes 35 minutos, el alumnado se agrupará en los grupos que han formado en las sesiones anteriores para realizar en común un boceto del robot que construirán, que será de ayuda para comenzar el proyecto en la siguiente sesión.

Productos de evaluación:

Boceto diseñado por cada grupo.

Instrumentos de evaluación:

Observación directa de la participación por parte de cada miembro del grupo durante el desarrollo del código.

Herramientas de evaluación:

Escala de observación de la participación del alumnado en la actividad desarrollada durante la sesión. Esta escala se puede ver en el Anexo IV.

Rúbrica de evaluación del boceto del robot. Esta rúbrica se puede ver en el Anexo VI.

Competencias:

Aprender a aprender y competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.

Temporalización:

Esta actividad se desarrollará durante una sesión de 55 minutos.

Materiales y recursos:

Materiales necesarios para llevar a cabo el diseño del boceto, como folios, reglas, lápices o gomas de borrar.

Actividad 6: Desarrollo del proyecto de la unidad didáctica

El alumnado dispondrá de 4 sesiones para llevar a cabo el proyecto. Se deberán respetar los grupos formados durante todas las sesiones anteriores.

La participación del docente durante el desarrollo del proyecto será la mínima posible, interviniendo para resolver dudas al alumnado, así como para supervisar el correcto uso de las herramientas del taller.

Para que cada robot pueda moverse de manera autónoma sin necesidad de permanecer conectado a un ordenador, el docente proporcionará a cada grupo una power bank (batería portátil), ya que éstas no están incluidas en el Zum Kit Advanced de BQ que utilizarán para crear el robot.

Es importante recalcar la importancia de que al menos un miembro de cada grupo posea un ordenador portátil para poder trabajar con el código del proyecto en la plataforma Bitbloq.

Instrumentos de evaluación:

Observación directa de la participación por parte de cada miembro del grupo durante el desarrollo del proyecto.

Herramientas de evaluación:

Escala de observación de la participación del alumnado en la actividad desarrollada durante la sesión. Esta escala se puede ver en el Anexo IV.

Competencias:

Aprender a aprender y competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.

Temporalización:

Esta actividad se desarrollará durante cuatro sesiones de 55 minutos.

Materiales y recursos:

Acceso a internet, un ordenador portátil por cada grupo, kits Zum Kit Advanced de BQ (es necesario disponer de uno para cada grupo de estudiantes), una power bank (batería portátil) por cada grupo, acceso a la plataforma BitBoq, acceso a las herramientas del aula-taller y materiales necesarios para la fabricación del chasis del robot (botellas de plástico, cajas de cartón o plástico que puedan ser reutilizadas, etc.

Actividad 7: Presentación del proyecto

Esta será la última actividad de la unidad didáctica. El objetivo de esta sesión será que cada grupo haga una presentación de su proyecto al resto de la clase. En dicha presentación el grupo explicará cómo funciona su robot, qué dispositivos han utilizado para el montaje, y finalmente realizar una prueba en el circuito diseñado con cinta americana para probar su funcionamiento.

Todas las presentaciones deberán tener una duración de unos 40 minutos.

Una vez hayan terminado las presentaciones de todos los grupos, para los 15 minutos restantes de la sesión, el docente facilitará a todos los alumnos una rúbrica en la que deberán puntuar primero a sus compañeros de grupo, seguidamente a su proyecto final, y finalmente el proyecto del resto de grupos. Esta rúbrica representa un 30% de la nota del proyecto, siendo el 70% restante la calificación que asigne el docente.

Productos de evaluación:

Presentaciones de los diferentes grupos y producto final.

Instrumentos de evaluación:

Observación directa de la participación por parte de cada miembro del grupo durante el desarrollo del proyecto.

Herramientas de evaluación:

Escala de observación de la participación del alumnado en la actividad desarrollada durante la sesión. Esta escala se puede ver en el Anexo IV.

Rúbrica para rellenar por el alumnado sobre autoevaluación grupal y coevaluación. Esta rúbrica se puede ver en el Anexo VII.

Competencias:

Competencia en Comunicación Lingüística, Aprender a aprender y competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.

Temporalización:

Esta actividad se desarrollará durante una sesión de 55 minutos.

Materiales y recursos:

Producto final del proyecto y rúbricas para la auto-calificación del alumnado.

3.9. EVALUACIÓN

Según el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de la Educación Secundaria Obligatoria será continua, formativa e integradora.

Cuando en el proceso de evaluación continua, el progreso de un alumno no sea el adecuado, se establecerán las medidas de refuerzo educativo necesarias. Esas medidas deberán de ser adoptadas en cualquier momento del curso desde que se detecten las dificultades, y deberán de garantizar que el alumno adquiera las competencias imprescindibles para continuar con el proceso educativo.

La calificación de la unidad didáctica trabajada se obtendrá con la media de las calificaciones de los criterios de evaluación trabajados en dicha unidad, que son el 3 y el 7. Para obtener la nota de cada criterio de evaluación, se verán las pruebas realizadas y los instrumentos utilizados, con una ponderación igual en cada uno de ellos

Además de los conocimientos adquiridos (pruebas objetivas), es importante prestar atención a cómo logran aplicar los contenidos aprendidos y la actitud durante cada actividad de la unidad didáctica. Por esto, es importante tener en cuenta las tareas programadas durante dicha unidad didáctica, así como la actitud por parte del alumnado

en el desarrollo de cada una de ellas. Teniendo esto en cuenta, los instrumentos de calificación para realizar la evaluación de la unidad didáctica serán los siguientes:

Participación, esfuerzo y rendimiento	33,3%
Trabajos y proyectos	33,3%
Tareas	33,3%

Tabla 22. Ponderación de los instrumentos de evaluación

Se establecerán procedimientos adecuados para llevar a cabo una evaluación objetiva y para que la participación, esfuerzo y rendimiento del alumnado sean valorados y reconocidos con objetividad. Por lo que, en la ponderación, este instrumento tendrá el mismo peso que los otros dos.

Para ponderar tareas realizadas durante la unidad didáctica, se hará una media de todas las que se hayan realizado (4 tareas en total). Para evaluar cada tarea se utilizará la rúbrica adecuada. Dichas rúbricas se mencionan en cada actividad y aparecen reflejadas en los Anexos.

Por último, en cuanto a la ponderación del proyecto de la unidad didáctica, este tiene la misma ponderación que las tareas y que la participación, esfuerzo y rendimiento. Para evaluar correctamente dicho proyecto se utilizará la rúbrica reflejada en el Anexo VII.

4. CONCLUSIONES

El desarrollo de una programación didáctica es un largo trabajo, pero fundamental al mismo tiempo para la organización de la asignatura. Es importante que una programación didáctica esté bien planteada y todos sus apartados bien desarrollados, ya que de ésta depende el correcto desempeño de la asignatura durante todo el curso escolar. Se trata de un trabajo complejo, pero si este trabajo se realiza correctamente y la programación desarrolla de forma completa y clara todos sus apartados, sólo se realizará una vez. Tras esto, durante el transcurso de los siguientes cursos escolares, sólo sería necesario actualizarla y hacer las modificaciones necesarias para adaptarla a las nuevas circunstancias, e incluir las posibles mejoras.

La elaboración del presente Trabajo de Fin de Máster me ha sido de utilidad en varios aspectos. Inicialmente, me ha permitido apreciar la importancia de elaborar una buena programación didáctica. Además, también me ha servido para aprender a analizar la programación didáctica de una asignatura, reconocer los puntos fundamentales en dicha programación, aclarar aspectos sobre el currículo de Tecnología de ESO, la secuenciación y temporalización de las unidades didácticas, criterios de evaluación y competencias entre otros apartados.

Ante la situación sanitaria que nos concierne en la actualidad, en el caso de que durante el curso escolar 2020-2021 se tenga que llevar a cabo de manera semipresencial el proyecto de la unidad didáctica presentada, esta se puede trasladar a la modalidad telemática de forma sencilla y eficiente. Esta adaptación del proyecto a la modalidad telemática se puede realizar gracias a un entorno 3D de uso libre y gratuito que facilita la programación mediante bloques, que es la misma que se utiliza en el desarrollo del proyecto en el caso de realizarse presencialmente. Este entorno se llama *Roblockly*, y en el cuál, un estudiante de la Universidad de La Laguna llamado Cristian Manuel Ángel Díaz ha desarrollado una aplicación en la que se puede diseñar un vehículo con sensores. Además, mediante bloques de programación, se puede lograr que dicho vehículo sea capaz de guiarse de manera autónoma a través de un circuito o un laberinto.

Para finalizar, me gustaría resaltar la posibilidad que tuve de llevar a cabo parte de la unidad didáctica propuesta en este documento a la práctica durante mi periodo de prácticas en el centro IES Granadilla de Abona. Gracias a que mi tutora en el centro educativo me propuso impartir una sesión virtual como docente, y a su vez la coincidencia de que la clase en la que impartiría dicha sesión era de 4º de la ESO, pude poner en práctica la actividad 4 de la unidad didáctica, y sin la necesidad de hacerlo

mediante programación con bloques, ya que el alumnado de dicha clase contaba ya con conocimientos de Arduino aprendidos durante el segundo trimestre. Como profesor en prácticas esta oportunidad me resultó muy gratificante y enriquecedora, ya que me permitió desenvolverme de manera totalmente autónoma con la clase, programando por mi propia cuenta la sesión virtual, así como diseñar la tarea propuesta para el alumnado y su posterior corrección.

Para finalizar, el hecho de tener que realizar mi periodo de prácticas de manera telemática, así como llevar a cabo la actividad descrita anteriormente también de manera online, me ha sido de gran utilidad para conocer herramientas que permiten el desarrollo de la docencia de manera telemática (comunicación tanto con el profesorado como con el alumnado), lo cual considero de gran utilidad en el caso de que el próximo curso escolar 2020-2021 sea necesario continuar con dicha docencia telemática, facilitando el poder llevar a cabo la unidad didáctica descrita en este trabajo de manera exitosa.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Decreto 83/2016, de 4 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias. BOC nº 136, viernes 15 julio 2016. Gobierno de Canarias.
- IES Granadilla de Abona (2019). Programación Didáctica Anual Departamento de Tecnología. Materia Tecnología (TEW TEE). Curso escolar 2019-2020.
- Instituto Nacional de Estadística. (Spanish Statistical Institute). (2019). Recuperado 12 de junio de 2020, de <https://www.ine.es/nomen2/index.do?accion=busquedaRapida&subaccion=&numPag=0&ordenAnios=ASC&nombrePoblacion=granadilla+de+abona& botonBusquedaRapida=Consultar+selecci%F3n>
- Kagan, M., & Kagan, M. (2015). *Kagan Cooperative Learning*. Zaltbommel, Países Bajos: Van Haren Publishing.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad Educativa (LOMCE). BOE nº 295, 10 diciembre 2013. Gobierno de España.
- Programación General Anual del centro de prácticas IES Granadilla de Abona del curso escolar 2019-2020.
- Proyecto Educativo del centro de prácticas IES Granadilla de Abona.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. BOE nº 3, sábado 3 enero 2015. Gobierno de España.
- Ángel-Díaz, Cristian & Segredo, Eduardo & Arnay, Rafael & Leon, Coromoto. (2020). Simulador de Robótica Educativa para la promoción del Pensamiento Computacional: Educational Robotics simulator for fostering Computational Thinking. *Revista de Educación a Distancia (RED)*. 20. 10.6018/red.410191.

6. ANEXOS

Anexo I: Escala de observación de los conocimientos previos

Nombre y utilidad del dispositivo	1	2	3	4
Led				
Resistencia				
Motor eléctrico				
Pulsador				
Servomotor				
Sensor de ultrasonidos				
Sensor infrarrojo				

Anexo II: Tutorial de Arduino

Dentro de todo código de Arduino existen dos funciones básicas: el ***void setup*** y el ***void loop***.

El *void setup()* lo utilizaremos para declarar todas las entradas y salidas que utilizemos en nuestra placa de Arduino. Es necesario poner el pin que estemos utilizando, así como especificar si se trata de una señal de entrada o de salida. Utilizando como ejemplo el código descrito en la actividad 2 de la unidad didáctica, se puede observar que se ha escrito la siguiente línea de código:

```
pinMode (13, OUTPUT);
```

En la línea de código anterior se ha utilizado al principio la función *pinMode*. Esta función es la que permite configurar cada pin como entrada o salida. En el caso del pin 13 lo hemos definido como salida porque se trata de un led. En el caso de que se tratase de un pulsador, sería un pin de entrada, cambiando así la palabra *OUTPUT* por *INPUT*.

Es importante utilizar punto y coma tras cada línea de código para indicar al programa que hemos terminado con esa línea y poder diferenciarla de la siguiente que se escriba.

El *void loop()* sirve para ejecutar las líneas de código que se encuentren entre sus llaves, y se ejecutarán de manera ordenada de arriba hacia abajo y de manera repetitiva, por eso esta función es la denominada como bucle. Para ejemplificar la utilidad del *void loop()* se utilizará como ejemplo de nuevo la actividad 2 de la unidad didáctica. En este caso se utilizan órdenes muy sencillas, como la siguiente:

```
digitalWrite (13, HIGH);
```

En esta línea de código se puede observar el uso de la función *digitalWrite*, la cual es utilizada para escribir un valor lógico digital en un pin de salida de la placa Arduino utilizada. Esta función requiere que el pin haya sido declarado previamente en el *void setup()*. Los datos que se encuentran dentro del paréntesis hacen referencia, primero al pin utilizado (en este caso el 13), y segundo al estado (HIGH, es decir, el led estará encendido. Si estuviese en LOW se estaría dando la orden de apagar dicho led).

Tras la línea mencionada anteriormente, se puede observar el uso de la función *delay*, que sirve únicamente para hacer que el procesador espere. En el caso utilizado en la actividad 2 de la unidad didáctica se puede observar que se ha utilizado un *delay* de 1000 milisegundos (número escrito en el paréntesis de la función). Con esta línea se logra que el led se mantenga encendido durante 1 segundo hasta la siguiente orden.

Anexo III: Tarea de semáforo en Arduino

PRÁCTICA: semáforo controlado mediante un pulsador

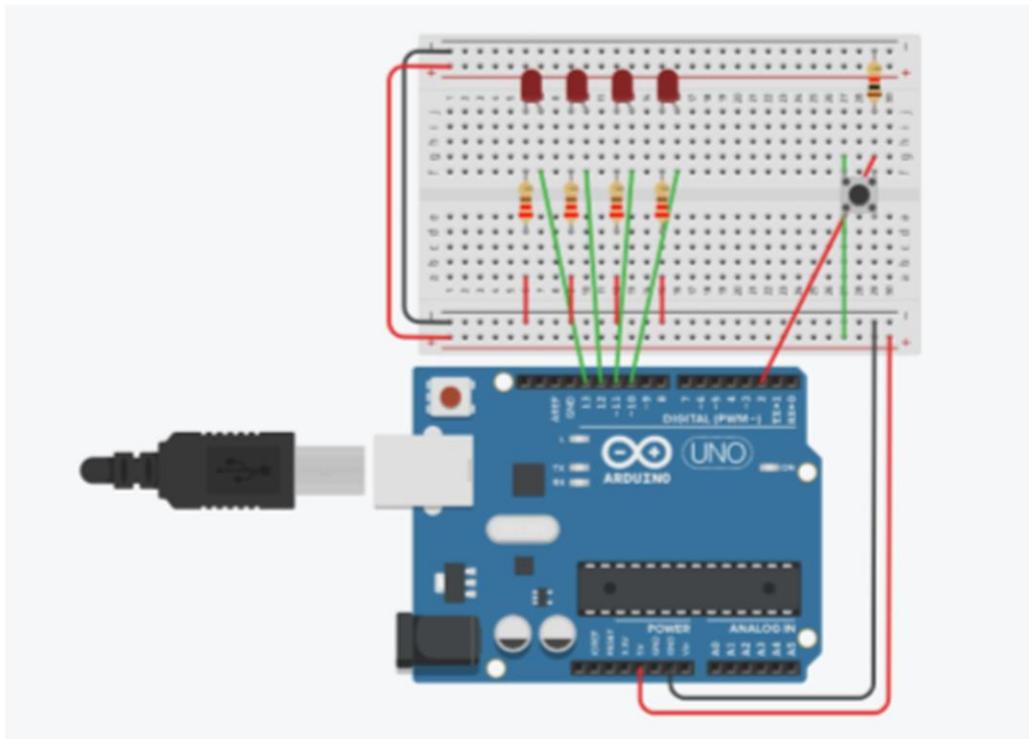
Indica el código necesario para esta práctica:

Vamos a realizar el montaje de un circuito con Arduino Uno en el que se simule un semáforo controlado mediante un pulsador, simulando un semáforo de carreras, es decir, vamos a utilizar 4 ledes que se van a encender sucesivamente. Cada led debe encenderse durante 1 segundo, y tras esto, se encenderá el siguiente led siguiendo la secuencia. Cuando llegue el turno de iluminar el último led, este se mantendrá iluminado junto a los otros 3 durante 2 segundos. Tras esto, todos los ledes se apagarán al mismo tiempo.

Todo el proceso tendrá que ser controlado mediante un pulsador, iniciando la secuencia de iluminación del semáforo cuando accionemos el pulsador.

El material que necesitaremos será una placa Arduino Uno, cinco resistencias de 220Ω , 4 ledes rojos, un pulsador, cables y una placa protoboard.

El montaje sería el siguiente:



Código de ejemplo con 1 led:

```
1 const int pulsadorPin = 2; //Se declara el pulsador en el Pin 2, para identificarlo más fácilmente en el setup
2
3 int valorPulsador = 0; //Se declara el valor del pulsador, utilizamos int porque va a ser un valor entero, sin decimales
4
5 void setup()
6 {
7   pinMode(pulsadorPin, INPUT); //Establecemos que el pulsador actúa como un elemento de entrada (INPUT)
8   pinMode(13, OUTPUT); //Establecemos que el led actúa como un elemento de salida (OUTPUT)
9 }
10
11 void loop()
12 {
13   valorPulsador = digitalRead(pulsadorPin); //Leemos el valor que tiene el pulsador
14   if (valorPulsador == HIGH){ //Si el pulsador se encuentra pulsado, estará en estado HIGH, por lo que se cumple la condición
15     digitalWrite(13, HIGH); //Como se ha cumplido la condición anterior, se enciende el led (Pin 13)
16     delay(1000); //El led se mantiene encendido por 1000 milisegundos
17     digitalWrite(13, LOW); //El led se apaga
18   }
19   else { //En caso de que el pulsador no se hubiera encontrado pulsado (Estado LOW), se cumplirá lo que se muestra a continuación
20     digitalWrite (13, LOW); //El led se mantiene apagado (Estado LOW)
21   }
22 }
```

Haz una captura de pantalla del montaje y del código, cuando hayas comprobado que funciona.

Anexo IV: Escala de observación de la participación del alumnado

Criterio	1	2	3	4
Pide la palabra para expresarse				
Escucha las opiniones de los compañeros				
Respeto las opiniones de los compañeros				
Participa de forma activa en la sesión				
Propone ideas				
Se manifiesta de forma clara y educada				
Atiende a la explicación del docente				

Anexo V: Rúbrica de evaluación del código

Indicadores	Excelente	Muy adecuado	Adecuado	Poco adecuado
Elaboración del código 60%	El alumno elabora el código sin ningún error	El alumno elabora el código con errores leves	El alumno elabora el código con errores significativos	El alumno elabora el código con muchos errores significativos
Orden del código 20%	El alumno realiza el código de manera ordenada	El alumno realiza el código con algún fallo en la ordenación de los elementos	El alumno realiza el código con fallos de orden significativos	El alumno realiza el código con muchos fallos de orden significativos
Simplicidad del código 20%	El alumno elabora el código con las líneas de código precisas para su funcionamiento	El alumno elabora el código incluyendo algunas líneas sobrantes	El alumno elabora el código con bastantes líneas sobrantes	El alumno elabora el código con muchas líneas sobrantes

Anexo VI: Rúbrica de evaluación del boceto del robot

Indicadores	Excelente	Muy adecuado	Adecuado	Poco adecuado
Funcionalidad del boceto	El alumno elabora un boceto muy apropiado y funcional del robot	El alumno elabora un boceto apropiado y funcional del robot	El alumno elabora un boceto con la funcionalidad justa para el correcto funcionamiento robot	El alumno elabora un boceto inapropiado y poco funcional del robot
Corrección del diseño	El alumno realiza el diseño del boceto del robot de una forma excelente	El alumno realiza el diseño del boceto del robot de una forma muy adecuada	El alumno realiza el diseño del boceto del robot de una forma adecuada	El alumno realiza el diseño del boceto del robot de una forma poco adecuada
Limpieza del boceto	El alumno realiza el boceto del robot de forma limpia, clara y sin tachones	El alumno realiza el boceto del robot de forma limpia y clara	El alumno realiza el boceto del robot con pocos tachones	El alumno realiza el boceto del robot de forma con muchos tachones y poco claro

Anexo VII: Rúbrica rellenada por el alumnado de autoevaluación grupal y coevaluación

Rúbrica de autoevaluación/coevaluación y heteroevaluación:

Regla/puntuación	0-5	5-10
a) Diseño del robot	No es un buen diseño, no cumple el objetivo	Es un buen diseño, todos los elementos están integrados de forma robusta
b) Uso de motores/sensores	Utiliza los sensores de forma inadecuada o no los usa	Utiliza los sensores de manera adecuada y funcional
c) Funcionamiento final	Tiene un mal funcionamiento o no funciona	Tiene funcionamiento adecuado acorde al objetivo del proyecto
d) Detalles del montaje	Poca funcionalidad, escasos detalles	Buena funcionalidad, buena cantidad de detalles en el diseño
e) Presentación grupal	Poco preparada	Bien preparada

Regla/puntuación	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
Diseño del robot						
Uso de motores/sensores						
Funcionamiento final						
Detalles del montaje						
Presentación grupal						
Puntuación media						