

# TRABAJO FIN DE MÁSTER

Programación Didáctica  
de Tecnología 4<sup>o</sup> de la ESO



Universidad de La Laguna

Máster Universitario de Formación del  
Profesorado de Educación Secundaria  
Obligatoria, Bachillerato, Formación  
Profesional y Enseñanza de Idiomas  
(Especialidad de Tecnología)

Realizado por la alumna María Elena  
Díaz Rodríguez bajo la supervisión de la  
tutora Jezabel Miriam Molina Gil

Curso 2017/2018

## Resumen

En este proyecto se aplican y se ponen en práctica los conocimientos y las competencias adquiridas durante la realización del Máster Universitario de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas, por la especialidad de Tecnología.

Consiste en la propuesta y elaboración de una Programación Didáctica para la materia de Tecnología del segundo ciclo de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria. Esta se encuentra contextualizada en el IES Viera y Clavijo, emplazado en San Cristóbal de La Laguna, centro donde realicé el Practicum correspondiente a este mismo máster.

Asimismo se incluye y se describe el desarrollo de una Unidad Didáctica, en la que se detallan todos los aspectos básicos.

Este TFM contiene también un análisis reflexivo y valoración crítica de la Programación del departamento de Tecnología del centro.

Por último se realiza una breve reflexión sobre las conclusiones obtenidas a lo largo del desarrollo de este proyecto.

## Abstract

In this dissertation, I have elaborated on the knowledge and skills I have acquired and perfected throughout my training in the Master's Degree in Teacher Training for Secondary Education, Baccalaureate, Vocational Training and Official Language Teaching, within the ICT specialty.

The core element of this paper, is a detailed description of the elaboration and the formal proposal of a curricular programme or syllabus design for the subject: Information Communication Technology, belonging to the second stage of General Secondary Education. Such syllabus design was outlined taking as a reference a real-case scenario framework, drawing from my experience as a teacher in my internship at the Viera y Clavijo High School, located in San Cristobal de La Laguna.

It also includes and describes the development process of a syllabus or curricular design, in which all the basic aspects are detailed and structured.

This Master's dissertation also contains a reflexive analysis and critical appraisal of the syllabus plan designed by the ICT department in IES Viera y Clavijo.

To sum up, a brief reflection is made on the conclusions gathered during the course of this project.

## Índice

<b>Resumen</b>	<b>1</b>
<b>Abstract</b>	<b>1</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>5</b>
<b>2. Análisis reflexivo y valoración crítica de la Programación Didáctica del departamento</b>	<b>6</b>
<b>3. Diseño de la Programación Didáctica Anual</b>	<b>10</b>
<b>3.1. Introducción</b>	<b>10</b>
<b>3.2. Justificación teórica</b>	<b>11</b>
3.2.1. Marco Normativo	11
<b>3.3. Contextualización al entorno de aprendizaje</b>	<b>14</b>
3.3.1. Información general del centro	15
<b>3.4. Objetivos</b>	<b>20</b>
3.4.1. Objetivos generales de la etapa para Educación Secundaria Obligatoria	20
3.4.2. Objetivos generales para la materia de Tecnología	23
<b>3.5. Contribución de la materia a las Competencias Clave</b>	<b>24</b>
<b>3.6. Contenidos secuenciados por evaluación</b>	<b>26</b>
<b>3.7. Tratamiento transversal de la educación en valores</b>	<b>29</b>
<b>3.8. Programación Didáctica para 4º de la ESO de Tecnología</b>	<b>31</b>
<b>3.9. Temporalización</b>	<b>34</b>
<b>3.10. Orientaciones metodológicas</b>	<b>36</b>
3.10.1. Materiales y recursos didácticos	38
<b>3.11. Evaluación</b>	<b>39</b>
3.11.1 Criterios de evaluación generales de la materia.	39
3.11.2. Instrumentos de evaluación.	42
3.11.3. Criterios de recuperación de la asignatura	44
<b>3.12. Atención a la diversidad</b>	<b>44</b>
<b>3.13. Evaluación de la Programación Didáctica</b>	<b>45</b>
<b>3.14. Actividades complementarias y extraescolares</b>	<b>45</b>

<b>4. Desarrollo de la Unidad Didáctica</b>	<b>47</b>
4.1. Introducción a la Unidad Didáctica	47
4.2. Objetivos de la Unidad Didáctica	48
4.3. Contenidos	50
4.4. Actividades	51
4.5. Evaluación	60
4.6. Atención a la diversidad	61
4.7. Autoevaluación de la Unidad Didáctica	62
<b>5. Conclusiones</b>	<b>63</b>
<b>6. Bibliografía y Webgrafía</b>	<b>65</b>
<b>7. Anexos</b>	<b>67</b>
Anexo 1. Cuestionarios de evaluación de la Programación Didáctica	67

## 1. Introducción

El presente documento recoge el Trabajo Fin de Máster correspondiente a los estudios de Máster Universitario de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas, de la especialidad de Tecnología.

El objetivo fundamental de este TFM consiste en el desarrollo de una Programación Didáctica correspondiente a la asignatura de Tecnología de la etapa de Enseñanza Secundaria Obligatoria, más concretamente del segundo ciclo o del 4º curso.

Esta memoria está estructurada en 7 apartados, comenzando por este primer punto que consiste en una Introducción general al TFM que nos ocupa, en la que se explica brevemente de qué va a tratar este documento y cómo se encuentra organizado.

En el punto dos se realiza tanto un análisis reflexivo como una valoración crítica de la Programación Didáctica actual de las diferentes materias correspondientes al departamento de Tecnología del IES Viera y Clavijo, centro educativo en el que realicé mis prácticas.

Como parte central de este proyecto se presenta y desarrolla el diseño de una Programación Didáctica anual propuesta para la asignatura de Tecnología del segundo ciclo de la ESO, esto es el cuarto curso.

Asimismo se realiza el desglose de las unidades didácticas planteadas dentro de esta Programación Didáctica y se elige y detalla una de ellas en profundidad.

Para finalizar, se incluyen las conclusiones obtenidas a lo largo del desarrollo de este proyecto, la bibliografía y webgrafía utilizada y una serie de anexos.

## 2. Análisis reflexivo y valoración crítica de la Programación Didáctica del departamento

La Programación Didáctica del departamento de Tecnología del IES Viera y Clavijo del curso 2017/2018 [1] se encuentra disponible públicamente en la página web del centro y está estructurada en doce apartados.

El primer punto se corresponde con una introducción en la que se describe el departamento de Tecnología y los componentes que lo conforman. Además, se justifica la Programación Didáctica atendiendo a los resultados del curso anterior y al marco normativo vigente.

En la siguiente sección se especifica la concreción de los objetivos, tanto los generales de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria, como los de Bachillerato.

En el tercer apartado, que supone el más extenso de la programación, se detallan los elementos prescriptivos del currículo. En primer lugar se definen los correspondientes a la etapa de la ESO y a continuación los de Bachillerato.

Para cada curso se incluye una tabla en la que se describen las unidades de programación agrupadas por trimestre.

En cada Unidad de Programación, o Unidad Didáctica, se determinan los contenidos, los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables correspondientes. Además, se indican las competencias clave a las que contribuye.

También se especifican los instrumentos de evaluación a utilizar en cada Unidad de Programación.

Cabe destacar que las unidades de programación no se corresponden directamente con los bloques propuestos en los currículos. Teniendo en cuenta el enfoque de cada uno de los cursos, el departamento ha establecido distintas y nuevas unidades de programación, adecuando el orden de las mismas según las necesidades y la secuenciación de los contenidos.

Dentro de este tercer punto se desglosa la secuenciación y temporalización de los contenidos en unidades didácticas, especificando los bloques de contenidos relacionados, el número de sesiones empleadas para cada una de ellas y el total de sesiones.

El cuarto apartado describe la evaluación del aprendizaje del alumnado, donde se destaca que este será un proceso continuo y diferenciado por materias, obteniendo información mediante actividades de enseñanza-aprendizaje.

La evaluación se diferenciará en Inicial, Formativa y Sumativa, dependiendo del momento en el que se efectúe y tendrá una diferente finalidad en cada caso.

Otro punto importante es el proceso de evaluación de la propia Programación Didáctica, que se tendrá lugar con instrumentos como el seguimiento de la misma en las reuniones del departamento, encuestas realizadas al alumnado, los resultados derivados de las actividades propuestas en la misma, etc.

Rompiendo con el modelo de evaluación continua y de manera alternativa, se determinan las pruebas extraordinarias de julio o septiembre, destinadas al alumnado que no haya superado la materia con éxito a lo largo del curso.

Se establece que esta prueba consistirá en la realización de un examen escrito objetivo.

Existe una quinta sección en la que se concretan los instrumentos de evaluación y se fijan los porcentajes asociados a cada uno de ellos.

Como mejora a incorporar a la Programación Didáctica existente, incluiría un gráfico en el que se representen de una forma más visual los porcentajes y el peso de cada uno sobre el total de la Evaluación, como por ejemplo el que se presenta a continuación.

### Porcentajes de Evaluación

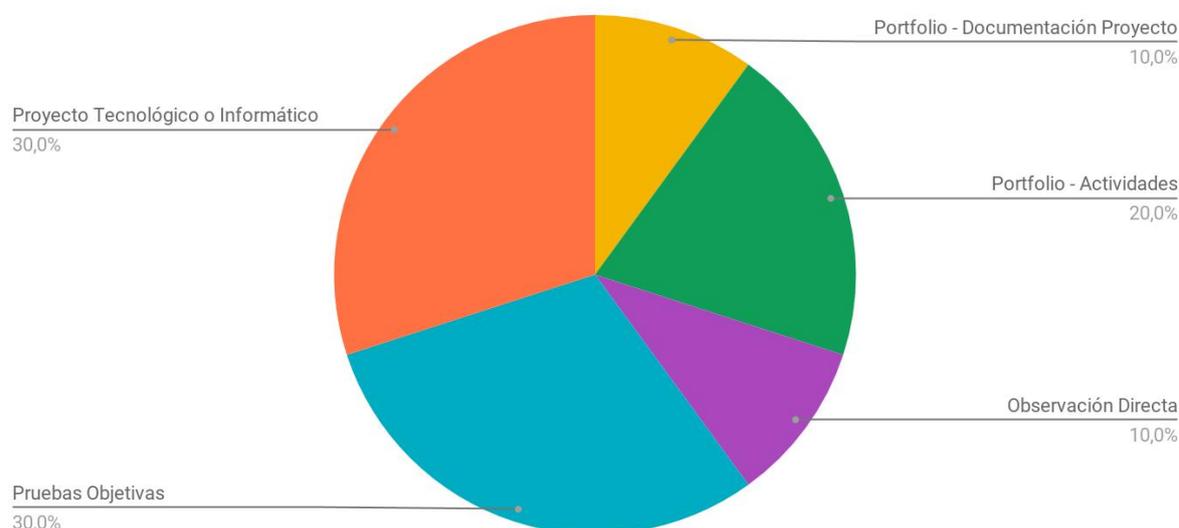


Figura: Porcentajes de Evaluación de la Programación Didáctica del centro

Personalmente, creo que esta división porcentual es bastante apropiada para una materia como la Tecnología, debido a que la proporción de la evaluación asignada a la parte más práctica y experimental es considerablemente superior a la parte conceptual. Esto significa que se está dando más valor al saber hacer. Y realmente tiene sentido, puesto que el poder alcanzar un objetivo o realizar un proyecto lleva implícito el tener los conocimientos adecuados para llevarlo a cabo.

En el punto 6 de la Programación Didáctica se establecen las Orientaciones Metodológicas, las estrategias, la organización y los materiales y recursos a seguir en el área de Tecnología.

Entre los principios metodológicos destaca la propuesta de tareas y situaciones de aprendizaje cercanas a los intereses del alumnado, que sean motivadoras y persigan un aprendizaje significativo, dándoles siempre la libertad de descubrir los conocimientos por sí mismos y de autocorregirse gracias al aprendizaje cooperativo.

Se propone la flexibilidad de tareas para atender a la diversidad, ofreciendo pautas más definidas a los estudiantes con dificultades, pero también planteando actividades de ampliación al alumnado que afianza los conocimientos con mayor rapidez.

Esto también es un factor positivo importante, debido a que en muchas ocasiones no se tiene en cuenta al alumnado que supera con creces los mínimos establecidos, teniendo únicamente en consideración y dando soluciones para el alumnado que no es capaz de alcanzarlos.

Entre las estrategias metodológicas principales, en función de las exigencias de las actividades planificadas, se variará entre metodología cooperativa, por descubrimiento, participativa, individualizada y de proyectos.

Se listan también los materiales y recursos didácticos a utilizar por al alumnado y el profesorado en el aula y en el taller.

El apartado siete aborda más en profundidad las medidas ordinarias y extraordinarias de atención a la diversidad, entre las que destacan las medidas de tipo grupal, como por ejemplo la oferta de materias optativas o los grupos PMAR.

En el punto ocho se puntualiza el tratamiento transversal de la educación en valores.

Otra sección interesante es la número nueve, en la que se relaciona la propia Programación Didáctica con los planes del centro, entre los que se encuentran el Plan TIC, en el que destaca la participación del alumnado a proyectos STEM (First Lego League, World Robot Olympiad, ...) o el Plan de Convivencia.

En el apartado diez se realiza la propuesta de Actividades Extraescolares y Complementarias por curso, desde mi punto de vista muy variadas y apropiadas a cada nivel. Sobresale la actividad de robótica, ya que se viene realizando de manera continuada a lo largo del curso académico y resulta muy atractiva y motivadora para el alumnado del centro.

Finalizando este documento podemos encontrar las especificaciones de evaluación de las enseñanzas, donde se detallan las herramientas e instrumentos de evaluación, determinando el momento en el que se realiza.

Por último, en el último punto de esta PDA, se detalla el Plan de recuperación para aquel alumnado con alguna materia pendiente del departamento de Tecnología, o de evaluaciones no superadas.

En los anexos se reflejan modelos de cuadernos de recuperación para los niveles del primer ciclo de la ESO.

De forma general, después de haber analizado detalladamente la Programación Didáctica del departamento de Tecnología del IES Viera y Clavijo, se puede concluir que esta dispone de todos los puntos necesarios para el correcto desarrollo del curso académico. En ella se hace referencia y se definen los aspectos básicos para todas las materias y niveles del área de Tecnología de las enseñanzas ofertadas en el centro.

### 3. Diseño de la Programación Didáctica Anual

#### 3.1. Introducción

La tecnología constituye hoy en día uno de los pilares básicos de nuestra sociedad. Los avances en ciencia y tecnología, así como en informática y tecnologías de la información, avanzan a un ritmo tan vertiginoso que hace que sea prácticamente imposible estar actualizados a tiempo real.

Ahora, en este mismo instante, es probable que se esté patentando algún nuevo invento o descubrimiento en cualquier parte del mundo. Según el SINC<sup>[1]</sup> durante el pasado año 2017 la Oficina Europea de Patentes recibió alrededor de 166.000 solicitudes de patentes europeas, suponiendo un incremento del 3,9% con respecto a 2016 [2].

Esta progresión y evolución del desarrollo tecnológico hace indispensable que se invierta tiempo y dedicación al estudio de materias como la Tecnología, con la finalidad

---

<sup>1</sup> Servicio de Información y Noticias Científicas

de preparar al alumnado para la vida real que les espera. Probablemente en su futuro laboral tendrán que lidiar con las tecnologías, directa o indirectamente. El número de empleos en este sector se incrementará en gran medida en los próximos años.

“Según la Unión Europea, hasta 2020 se crearán 900.000 nuevos puestos de trabajo tecnológicos.” [3]

La materia de Tecnología se ha reflejado en el currículo como una asignatura fundamentalmente práctica, que proporcione una formación mínima de base para que el alumnado sea capaz de enfrentarse a estos procesos de cambio intensos y vertiginosos que exigen combinar el saber y el saber hacer, con la finalidad de crear soluciones útiles.

## 3.2. Justificación teórica

### 3.2.1. Marco Normativo

Esta programación está basada en la normativa vigente actual la LOMCE.

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre para la mejora de la calidad educativa (BOE nº 295 de 10 de diciembre) [4]
- Real Decreto 1105 de 2014, de 26 de diciembre por el que se establece el currículo básico de la ESO y el Bachillerato [5]
- Currículum de la LOMCE. Ley 6/2014, de 25 de julio, Canaria de Educación no universitaria [6]
- Decreto 315/2015, de 28 de agosto, por el que se establece la Ordenación de la ESO y del Bachillerato en la Comunidad Autónoma Canaria [7]

La etapa de Educación Secundaria Obligatoria se divide en dos ciclos. El segundo ciclo se compone de un único curso: 4º. La organización de cuarto curso diferencia dos opciones:

- Enseñanzas académicas para la iniciación al Bachillerato
- Enseñanzas aplicadas para la iniciación a Formación Profesional

Las asignaturas se organizan en tres bloques: troncales, específicas y de libre configuración autonómica.

**SEGUNDO CICLO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA  
OPCIÓN DE ENSEÑANZAS ACADÉMICAS PARA LA INICIACIÓN AL BACHILLERATO**

<b>MATERIAS</b>		<b>CURSO</b>
		<b>4.º</b>
<b>Troncales generales</b>	<b>Geografía e Historia</b>	<b>3</b>
	<b>Lengua Castellana y Literatura</b>	<b>4</b>
	<b>Primera Lengua Extranjera</b>	<b>4</b>
	<b>Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas</b>	<b>4</b>
<b>Troncales de opción de enseñanzas académicas para la iniciación al Bachillerato</b>	<b>Biología y Geología</b>	<b>3*</b>
	<b>Física y Química</b>	<b>3*</b>
	<b>Economía</b>	<b>3*</b>
	<b>Latín</b>	<b>3*</b>
<b>Específicas</b>	<b>Educación Física</b>	<b>2</b>
	<b>Religión / Valores Éticos</b>	<b>1</b>
	<b>Artes Escénicas y Danza</b>	<b>2**</b>
	<b>Cultura Científica</b>	<b>2**</b>
	<b>Cultura Clásica</b>	<b>2**</b>
	<b>Educación Plástica, Visual y Audiovisual</b>	<b>2**</b>
	<b>Filosofía</b>	<b>2**</b>
	<b>Música</b>	<b>2**</b>
	<b>Segunda Lengua Extranjera</b>	<b>2**</b>
	<b>Tecnología</b>	<b>2**</b>
	<b>Tecnologías de la Información y la Comunicación</b>	<b>2**</b>
<b>Libre configuración autonómica</b>	<b>Historia y Geografía de Canarias</b>	<b>1</b>
	<b>Tutoría</b>	<b>1</b>
<b>TOTAL SESIONES</b>		<b>30</b>

\*\* En ambas opciones de cuarto de ESO, el alumnado cursará dos materias específicas, entre las que pueden escoger Tecnología.

**SEGUNDO CICLO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA  
OPCIÓN DE ENSEÑANZAS APLICADAS PARA LA INICIACIÓN A LA FORMACIÓN  
PROFESIONAL**

MATERIAS		CURSO
Troncales generales	Geografía e Historia	3
	Lengua Castellana y Literatura	4
	Primera Lengua Extranjera	4
	Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Aplicadas	4
Troncales de opción de enseñanzas aplicadas para la iniciación a la Formación Profesional	Ciencias Aplicadas a la Actividad Profesional	3*
	Iniciación a la Actividad Emprendedora y Empresarial	3*
	Tecnología	3*
Específicas	Educación Física	2
	Religión / Valores Éticos	1
	Artes Escénicas y Danza	2**
	Cultura Científica	2**
	Cultura Clásica	2**
	Educación Plástica, Visual y Audiovisual	2**
	Filosofía	2**
	Música	2**
	Segunda Lengua Extranjera	2**
	Tecnología	2**
	Tecnologías de la Información y la Comunicación	2**
Libre configuración autonómica	Historia y Geografía de Canarias	1
	Tutoría	1
<b>TOTAL SESIONES</b>		<b>30</b>

\* En la opción de iniciación a la Formación Profesional, el alumnado cursará dos materias troncales, entre las que puede elegir Tecnología.

Esta Programación Didáctica ha sido diseñada y elaborada para el segundo ciclo de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria, es decir, 4º de la ESO, para la materia de Tecnología.

La elección de realizar la Programación Didáctica sobre el cuarto curso ha sido determinada principalmente por cuatro motivos.

En primer lugar, considero que a esas edades el alumnado se encuentra en una etapa de descubrimiento y desarrollo de la personalidad y, en la mayoría de los casos, todavía no han decidido a qué van a dedicarse en un futuro próximo. Como consecuencia a la

falta de motivación o por estereotipos sociales, muchas veces escogen opciones de forma precipitada que no son las que realmente les llenan.

A nivel un poco más emocional, ese fue el curso en el que yo decidí, después de haber pasado previamente por otras muchas respuestas ante el “¿qué-quieres-ser-de-mayor?” encaminar mis estudios hacia la rama científico-tecnológica y aspiraba a ser Ingeniera algún día. Hasta ese momento, nadie había logrado mostrarme el encanto de la Tecnología, ni la importancia que esta materia implica para el mundo real en el que vivimos. Todo tiene un porqué, las cosas funcionan por algo y también dejan de hacerlo por un motivo en concreto. El mundo que nos rodea es pura ciencia.

Y sí, puedo afirmar por experiencia propia, la influencia positiva que puede ejercer el profesorado sobre el alumnado si logran motivarlos y enseñar las materias de una forma atractiva. A mí me convencieron.

Otro de los motivos que me llevó a elegir esta materia y este curso, y no otro, fue el propio alumnado. Durante mi experiencia en el centro de prácticas, pude observar de cerca a grupos de estudiantes motivados, entregados e implicados con los proyectos de los que formaban parte, y las caras de satisfacción y alegría al ver que los objetivos se iban cumpliendo paso a paso.

Por último, uno de los bloques establecidos en el currículo para este curso es el de Control y Robótica, tema que me entusiasma especialmente. Tanto es así, que especialicé mis estudios de Ingeniería en Informática en Inteligencia Artificial y Robótica.

### 3.3. Contextualización al entorno de aprendizaje

El IES Viera y Clavijo comenzó su actividad en el curso 1969-1970 como un desdoblamiento del IES Canarias Cabrera Pinto, acogiendo al alumnado masculino del mismo.

Desde ese entonces, ha pasado por varias fases, como INEM, Instituto de Enseñanzas

Medias o Instituto de Bachillerato, entre otras, hasta adoptar su actual denominación en el curso 1998-1999.

### 3.3.1. Información general del centro

Denominación	IES Viera y Clavijo
Dirección	Av Lora Tamayo, 4, 38205 San Cristóbal de La Laguna, Santa Cruz de Tenerife
Teléfono	922 47 39 13
Email	38002806@gobiernodecanarias.org
Página Web	<a href="http://www.iesvierayclavijo.org">www.iesvierayclavijo.org</a>
Titularidad	Público
Oferta de enseñanzas	ESO y Bachillerato
Horario	08:00-22:45h
Turnos	Mañana y Tarde

El centro está situado en la zona periférica del municipio, muy cerca de la autopista TF-5 lo cual facilita el acceso al mismo.

El tipo de alumnado se ve condicionado por la cercanía de urbanizaciones según la etapa correspondiente a sus estudios. Se puede observar como un gran porcentaje del alumnado de Enseñanza Secundaria Obligatoria procede de la zona de adscripción y los centros asociados a la misma (CEIP La Verdellada y CEIP Agüere), cuyo entorno sociocultural es medio-bajo. Por el contrario, la mayoría del alumnado de Bachillerato viene de colegios concertados, presentando un nivel medio-alto.

En esta última etapa encontramos numerosos casos de estudiantes que aspiran a obtener un título universitario en un futuro próximo, mientras que en la etapa de educación obligatoria encontramos una escasa motivación por el estudio y se limitan a conseguir el título básico de Graduado en Secundaria.

La oferta actual de enseñanzas incluye, además de las enseñanzas obligatorias, las modalidades de Bachillerato de Ciencias y Humanidades-Ciencias Sociales. Los estudios de Bachillerato pueden realizarse tanto en horario de mañana, como de forma semipresencial en horario de tarde-noche.

Con respecto a los Recursos Humanos, la plantilla docente está formada por 64 miembros, entre los que se encuentran funcionarios de carrera, interinos y sustitutos, atendiendo a su vinculación contractual.

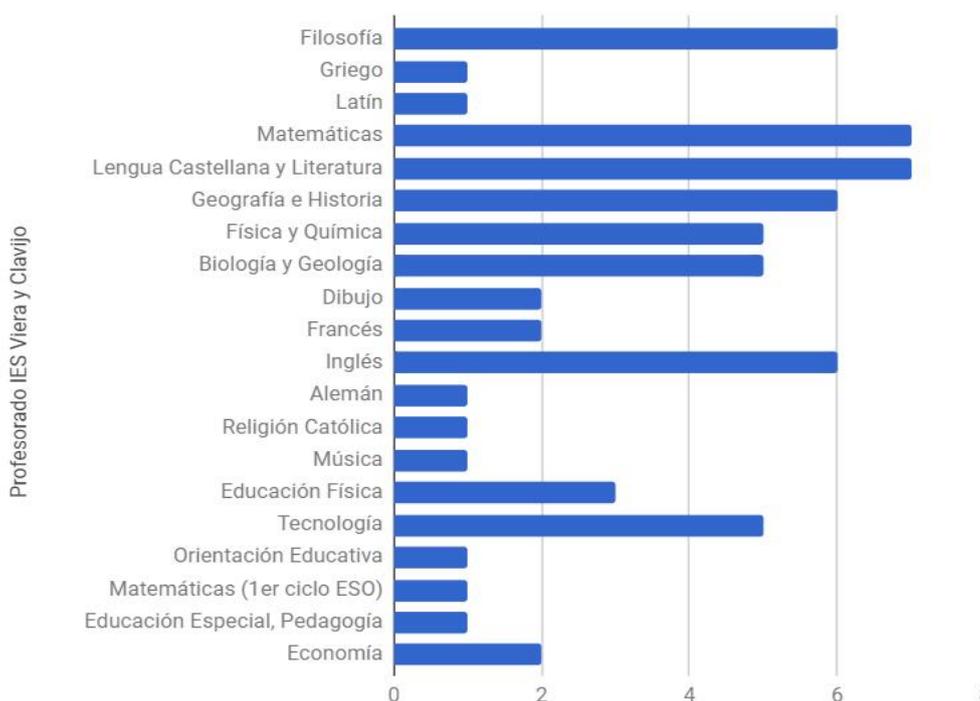


Figura: Distribución del profesorado por especialidades

Dentro de la estructura general formal del centro, podemos diferenciar cuatro grandes unidades: órganos de gobierno, órganos de coordinación docente, profesorado y alumnado.

Podemos esquematizar la vertebración pedagógica y organizativa del centro de la siguiente manera:

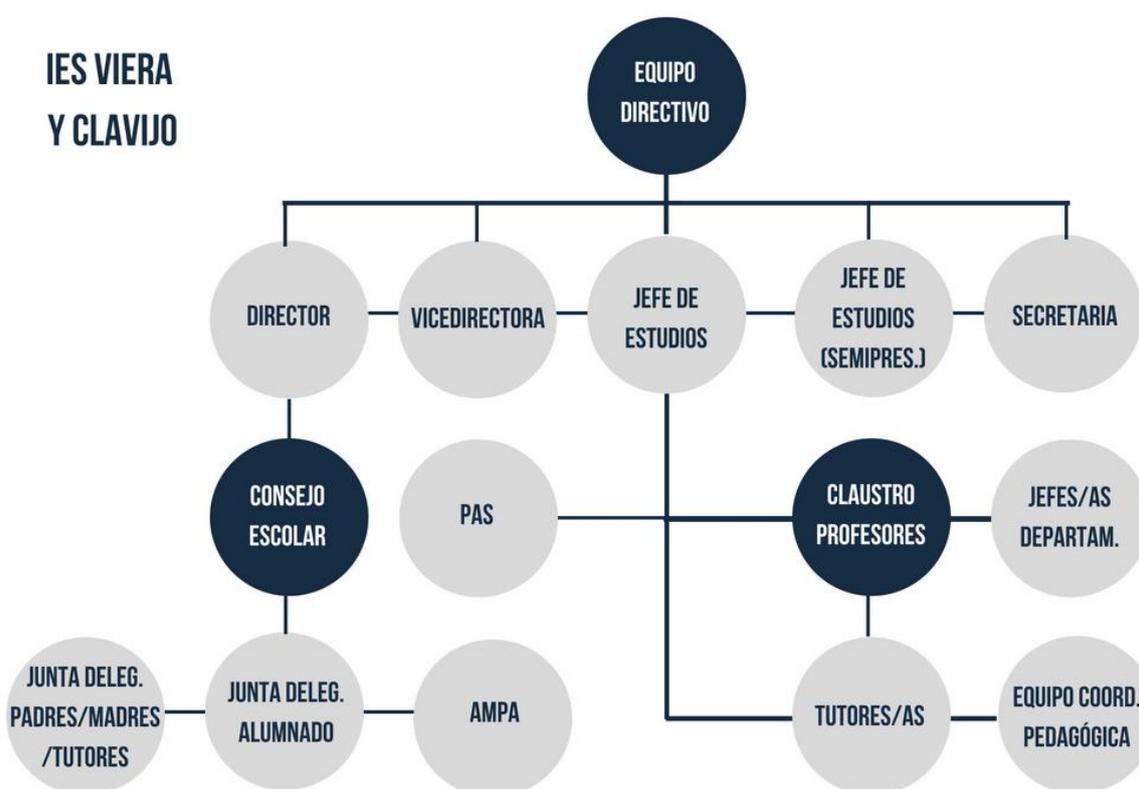


Figura: Organigrama del IES Viera y Clavijo

Con respecto a la organización y distribución de los espacios en el centro, todas las aulas se reparten en las cuatro plantas del edificio.

Especial mención tienen las aulas de desdoble: son muy necesarias para dividir grupos en aquellas materias optativas en las que se precise. Todas las aulas (inclusive las aulas de desdoble) disponen de equipamiento TIC (ordenador y proyector de vídeo) que permite la inclusión de las TIC en el aula ordinaria.

El centro también cuenta con cuatro aulas de informática dotadas con material para el desarrollo de las TIC.

Se dispone de una biblioteca ubicada en la primera planta, que cuenta con servicio de préstamo tanto para el personal como para el alumnado del centro. Es, además, un espacio que puede ser utilizado para impartir cursos y charlas o realizar diferentes actividades.

El centro cuenta con un espacioso salón de actos, que es utilizado para todo tipo de actuaciones (musicales, teatrales, literarias, etc.), conferencias y ponencias, así como diversos actos institucionales (apertura del Curso, orlas, etc.)

Existen instalaciones para la práctica del ejercicio físico: cancha de fútbol sala, cancha de baloncesto, gimnasio...

El IES Viera y Clavijo dispone de las siguientes aulas específicas y espacios didácticos:

Laboratorio de Física y Química	Aula de Usos Múltiples	Laboratorio de Biología y Geología	Aula de Ciencias Naturales	Huerto Escolar Ecológico	Biblioteca
Aula de Música	Desdoble de idiomas (D0.3)	Aula de Robótica	Taller de Tecnología	Aula de Dibujo	Aula de Religión

La zona de administración cuenta con:

Hall de recepción	Despacho de Dirección	Despacho de Vicedirección	Despacho de Jefatura de Estudios	Sala de juntas
Despacho de Secretaría	Secretaría	Departamento de Orientación	Almacén de secretaría	CPD (servidor, armario de comunicaciones,...)

La Sala de Profesores es un espacio amplio que funciona como punto de encuentro del profesorado.

En la planta baja existe una cafetería a disposición tanto del alumnado como del profesorado, en horario de mañana y de tarde.

Hay aparcamientos suficientes para el equipo educativo y el personal de administración y servicios que trabaja en turno de mañana y, por la tarde, también se encuentra disponible para el alumnado que asiste a las clases del bachillerato semipresencial.

El centro cuenta con varios espacios ajardinados. Uno de ellos es el jardín principal, donde está ubicada la emblemática estatua a D. José de Viera y Clavijo. Bordeando el aparcamiento también existe una zona ajardinada que llega hasta la zona de las canchas y que delimita nuestro centro con el instituto anexo. Asimismo, el centro disfruta de dos jardines interiores.

Dentro del claustro de profesores destaca el grupo de Jefes de Departamento, cuya función es coordinar y organizar las actividades del departamento, elaborar y supervisar la aplicación de las programaciones didácticas y representar al departamento en las reuniones, entre otras.

El PAS supone un pilar fundamental para el buen funcionamiento del centro. Los integrantes del personal de plantilla no docente suman un total de 6 componentes, entre los que encontramos 3 conserjes, 1 encargado de mantenimiento y 2 auxiliares de secretaría.

El centro participa en un convenio con trabajadores/as sociales del Ayuntamiento de San Cristóbal de La Laguna, con quienes realizan diferentes planes de actuación y proyectos de distinta índole.

Con respecto al alumnado matriculado en el centro, encontramos la siguiente

distribución por niveles, sumando un total de 858 matrículas para el curso actual 2017-2018.

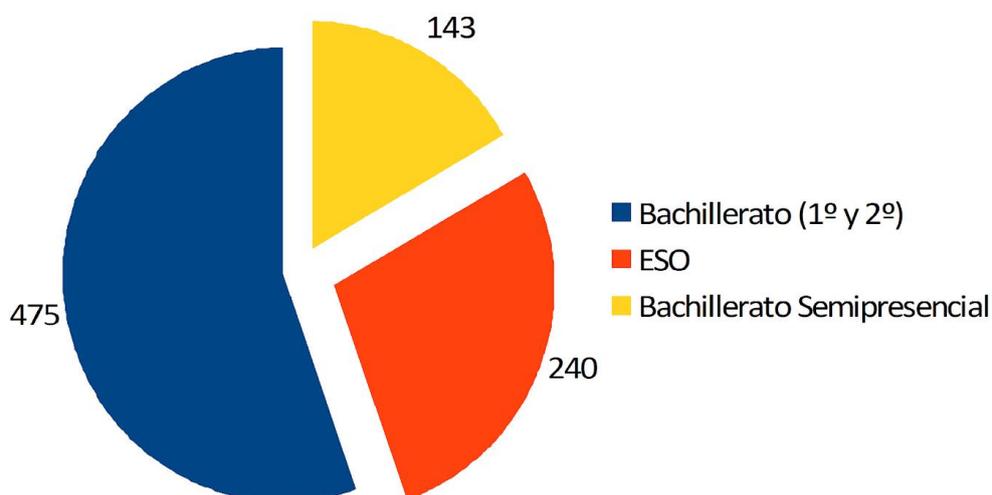


Figura: Distribución del alumnado por etapas

El alumnado se encuentra en un rango de edades desde los 11 hasta los 43 años y se distribuyen en grupos heterogéneos y no segregados.

Del total, 663 provienen del municipio donde se encuentra emplazado el centro: San Cristóbal de La Laguna. Esto supone el 77,7% de matriculados.

### 3.4. Objetivos

#### 3.4.1. Objetivos generales de la etapa para Educación Secundaria Obligatoria

Tal y como se especifica en 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, en el Capítulo II, Artículo 11, la Educación Secundaria Obligatoria contribuirá a desarrollar en el alumnado las capacidades que les permitan:

- 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.

Asimismo, en la Comunidad Autónoma de Canarias, el currículo también contribuirá a que el alumnado conozca, aprecie y respete los aspectos culturales, históricos, geográficos, naturales, sociales y lingüísticos más relevantes de esta Comunidad Autónoma, según lo requieran las diferentes materias, valorando las opciones de acción para su correcta conservación.

### 3.4.2. Objetivos generales para la materia de Tecnología

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 que se hace necesario un enfoque multidisciplinar que garantice la adquisición de los mismos.

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 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. Asimismo, 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 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.

### 3.5. Contribución de la materia a las Competencias Clave

Las competencias clave del currículo se establecen a efectos de la **Orden ECD/65/2015, de 21 de enero**, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.

Todos los elementos incluidos en la Programación Didáctica contribuirán directa o indirectamente al desarrollo y adquisición de las competencias clave, debido a que estas constituyen la base de la misma.

Las competencias clave se desarrollarán desde todas las materias y se propiciará una metodología competencial focalizada en el trabajo cooperativo basado en proyectos.

Todas las actividades que se desarrollen tanto dentro, como fuera del centro, llevarán implícito el desarrollo competencial.

La materia de Tecnología, dado su carácter integrador y su capacidad para dar respuesta a problemas reales, contribuirá a la adquisición de competencias desde diferentes niveles.

La contribución de la materia a la competencia en **Comunicación lingüística (CL)** se corresponde con la necesidad del alumnado de manejar un lenguaje adecuado y un vocabulario técnico tanto para recibir como para emitir mensajes relacionados con los aprendizajes que se lleven a cabo.

Además, el alumnado deberá enfrentarse a la realización de trabajos escritos y exposiciones o presentaciones en las que tendrá que emplear técnicas de tratamiento de la información eficaces.

La **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)** se trabajará de forma inherente, ya que será necesaria la utilización de herramientas y máquinas, así como el apoyo en procedimientos científicos, que ayuden al alumnado a resolver los problemas que se le presenten.

Tendrán que manejar magnitudes básicas, medir, utilizar diversas aplicaciones informáticas, etc.

Con la finalidad de investigar y documentar los procedimientos que llevan al alumnado a resolver los problemas a los que se enfrenten, harán uso de las TIC. Esto requerirá que reciclen los conocimientos, las habilidades y actitudes continuamente.

Esto y el estudio y uso de procesadores de texto, software de presentaciones, aplicaciones, simuladores, hojas de cálculo, etc., contribuirá a la adquisición de la **Competencia Digital (CD)**.

El uso de las TIC y el autoaprendizaje del alumnado, permiten que en el proceso de resolución de problemas, tal y como se trabajan en la materia, contribuyan a la adquisición de la **Competencia para Aprender a Aprender (CAA)**.

A través del trabajo en equipo se alcanzarán la **Competencias Sociales y Cívicas (CSC)**, fomentando valores como la tolerancia, la no discriminación, la igualdad de oportunidades, el respeto, etc.

El trabajo colaborativo también promoverá que el alumnado sea capaz de comunicarse, expresar su opinión y respetar la del resto, ayudando a desarrollar destrezas de negociación y empatía con los demás.

Trabajando con el método de proyectos, planificando, organizando y gestionando para alcanzar unos ciertos objetivos, se contribuye a la consecución de la **Competencia Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE)**.

La metodología activa y participativa, el trabajar de forma colaborativa, el reparto de tareas y la aceptación de responsabilidades que son propias del método de proyectos, van a formar al alumnado en la toma de decisiones, la capacidad de liderazgo y ayudándoles a tomar decisiones para la resolución de un problema determinado.

El alumnado será capaz de plasmar y desarrollar su capacidad estética y creadora en los diferentes contextos, aumentando su imaginación, diseñando los productos finales resultantes a los problemas que se le planteen a lo largo de la impartición de la materia. A través de estas situaciones, se contribuirá a la adquisición de la **Competencia Conciencia y expresiones culturales (CEC)**.

### 3.6. Contenidos secuenciados por evaluación

En el segundo ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria los contenidos de la materia se distribuyen en seis bloques, configurados de la siguiente forma:

<b>Bloque</b>	<b>Contenidos</b>
Bloque I: "Tecnologías de la información y de la comunicación"	<p>Análisis y descripción de los elementos y dispositivos de comunicación alámbrica e inalámbrica.</p> <p>Clasificación y diferencias de los distintos tipos de redes.</p> <p>Publicación e intercambio de información en medios digitales.</p> <p>Utilización básica de los lenguajes de programación.</p> <p>Uso de ordenadores y otros sistemas de intercambio de información.</p>
Bloque II: "Instalaciones en viviendas"	<p>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>Conocimiento de la normativa, simbología, análisis y montaje de instalaciones básicas.</p> <p>Valoración de la necesidad del ahorro energético en una vivienda y sus aplicaciones en la arquitectura bioclimática.</p>
Bloque III: "Electrónica"	<p>Identificación y uso de los componentes básicos de un circuito analógico.</p> <p>Descripción y análisis del funcionamiento de un circuito electrónico básico.</p> <p>Empleo de la simbología para el diseño de circuitos elementales.</p> <p>Montaje de circuitos sencillos.</p> <p>Aplicación del álgebra de Boole a problemas tecnológicos básicos.</p> <p>Identificación y uso de puertas lógicas para la resolución de problemas tecnológicos.</p> <p>Uso de simuladores para analizar el comportamiento de los circuitos electrónicos.</p>

<p>Bloque IV: "Control y robótica"</p>	<p>Descripción y análisis de sistemas automáticos y componentes característicos de dispositivos de control. Características técnicas.</p> <p>Uso del ordenador como elemento de programación y control.</p> <p>Estudio y comparación de sistemas de lazo abierto y cerrado.</p> <p>Utilización básica de los lenguajes de programación.</p> <p>Aplicación de tarjetas controladoras en la experimentación con prototipos diseñados.</p> <p>Diseño y construcción de robots.</p>
<p>Bloque V: "Neumática e hidráulica"</p>	<p>Análisis de sistemas hidráulicos y neumáticos.</p> <p>Identificación de componentes básicos y utilización de la simbología.</p> <p>Descripción de los principios físicos de funcionamiento.</p> <p>Uso de simuladores en el diseño de circuitos básicos.</p> <p>Aplicación en sistemas industriales.</p>
<p>Bloque VI: "Tecnología y Sociedad"</p>	<p>Análisis del desarrollo tecnológico a lo largo de la historia y su conexión con las materias primas y recursos naturales existentes en cada época.</p> <p>Análisis de la evolución de objetos técnicos y tecnológicos.</p> <p>Valoración de la importancia de la normalización en los productos industriales.</p> <p>Adquisición de hábitos que potencien el desarrollo sostenible.</p>

### 3.7. Tratamiento transversal de la educación en valores

En Educación Secundaria Obligatoria, sin perjuicio de su tratamiento específico en algunas de las asignaturas de las etapas, con carácter general, formarán también parte de los aprendizajes del alumnado los elementos transversales recogidos en el artículo 6 del **Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre**.

Estos elementos son: la comprensión lectora; la expresión oral y escrita; la comunicación audiovisual; las Tecnologías de la Información y la Comunicación; el emprendimiento y la educación cívica y constitucional, y se trabajarán de manera transversal en todas las materias.

Además, según establece la normativa, se fomentará el desarrollo de la igualdad efectiva entre hombres y mujeres, la prevención de la violencia de género, o contra personas con discapacidad, y los valores inherentes al principio de igualdad de trato y no discriminación por cualquier condición o circunstancia personal o social.

Para promover todos estos valores, desde la materia de Tecnología, se propone un reparto equitativo de las tareas a realizar en el aula-taller. Se favorecerá siempre la inclusión del alumnado con discapacidad y se le animará en todo momento a realizar las actividades, buscando alternativas para poder llevarlas a cabo si fuese necesario. Prestando atención a la igualdad real de género, se formarán grupos mixtos y se incidirá en la importancia de que cualquier estudiante, independientemente de ser hombre o mujer, haga uso de las herramientas y maquinaria del taller, adoptando las responsabilidades a partes iguales.

Se promoverá el aprendizaje de la prevención y resolución pacífica de conflictos en todos los ámbitos de la vida personal, familiar y social, así como de los valores que sustentan la libertad, la justicia, la igualdad, el pluralismo político, la paz, la democracia, el respeto a los derechos humanos, el respeto a los hombres y mujeres por igual, a las personas con discapacidad y el rechazo a la violencia terrorista, la pluralidad, el respeto al Estado de derecho, el respeto y consideración a las víctimas del terrorismo y la prevención del terrorismo y de cualquier tipo de violencia.

Cuando se produzca cualquier enfrentamiento en el aula, ya sea físico o verbal, se recurrirá siempre al diálogo y a la reflexión, tratando de inculcar en el alumnado valores de respeto y tolerancia.

Se debe tener en cuenta en todo caso la prevención de la violencia de género, de la violencia contra las personas con discapacidad, de la violencia terrorista y de cualquier forma de violencia, racismo o xenofobia, incluido el estudio del Holocausto judío como hecho histórico. Se evitarán los comportamientos y contenidos sexistas y estereotipos que supongan discriminación.

A la hora de realizar y desarrollar los diferentes prototipos, por ejemplo en el área de robótica, no se potenciarán los diseños que impliquen cualquier tipo de violencia. Por ejemplo, quedarán vetados los tanques de guerra, las simulaciones de ataques o cualquier comportamiento agresivo. Se premiarán los diseños orientados a hacer el bien y a favorecer de alguna forma a la sociedad en la que vivimos.

Se incorporarán elementos curriculares relacionados con el desarrollo sostenible y el medio ambiente, los riesgos de explotación y abuso sexual, el abuso y maltrato a las personas con discapacidad, las situaciones de riesgo derivadas de la inadecuada utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, así como la protección ante emergencias y catástrofes.

Desde la materia de Tecnología se hará hincapié en la importancia del desarrollo sostenible y del cuidado del entorno. Siempre que sea posible, se utilizarán elementos reciclados como material para la realización de las actividades. Además, se tomará conciencia sobre la repercusión del proceso de reciclaje realizando recogida selectiva, tanto en el taller, como en las diferentes aulas, prestando especial atención a pilas, baterías y componentes electrónicos.

Se impulsará el desarrollo del espíritu emprendedor, a la adquisición de competencias para la creación y desarrollo de los diversos modelos de empresas y al fomento de la igualdad de oportunidades y del respeto al emprendedor y al empresario, así como a la ética empresarial.

Se fomentará que el alumnado participe en actividades que le permita afianzar el

espíritu emprendedor y la iniciativa empresarial a partir de aptitudes como la creatividad, la autonomía, la iniciativa, el trabajo en equipo, la confianza en uno mismo y el sentido crítico.

A nivel general, se adoptarán también medidas para que la actividad física y la dieta equilibrada formen parte del comportamiento juvenil. A estos efectos, se promoverá la práctica diaria de deporte y ejercicio físico por parte del alumnado durante la jornada escolar, para favorecer una vida activa, saludable y autónoma.

En el ámbito de la educación y la seguridad vial, se promoverán acciones para la mejora de la convivencia y la prevención de los accidentes de tráfico, así como el respeto a las normas y señales.

### 3.8. Programación Didáctica para 4º de la ESO de Tecnología

El diseño de Programación Didáctica que se propone para 4º de la ESO consta de 8 Unidades Didácticas, que se distribuirán en sesiones de forma proporcional a los contenidos correspondientes a cada una de ellas.

En estas unidades se interrelacionan los diferentes bloques establecidos en el currículo de la materia.

En la siguiente tabla se definen las unidades propuestas y su correspondencia con los bloques, así como el orden de impartición, aunque este podrá modificarse o adaptarse según las necesidades y evolución del alumnado.

Unidad Didáctica	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV	Bloque V	Bloque VI
Desarrollo Tecnológico y Sociedad	X					X
Tecnologías de la Información y de la Comunicación	X					
Electrónica Analógica			X			
Electrónica Digital			X			
Neumática e Hidráulica					X	
Control y Robótica				X		
Instalaciones en Viviendas y Domótica		X		X		
Proyecto: Brazo robótico	X		X	X		X

Para comenzar el curso, a modo de introducción, se presenta la Unidad Didáctica **Desarrollo Tecnológico y Sociedad**, mostrando al alumnado la evolución tecnológica a lo largo de la historia y su progreso constante. Realizarán análisis de los objetos tecnológicos, su importancia, su evolución y su aplicación en el entorno cotidiano.

La unidad **Tecnologías de la Información y la Comunicación**, se dará a continuación. En ella se trabajarán los elementos y dispositivos de comunicación y de intercambio de información, el uso de ordenadores y los conceptos básicos de programación.

El objetivo es que el alumnado conozca y aprenda a utilizar las herramientas y que sea capaz de localizar y publicar información, para que pueda aprovechar estas habilidades en el desarrollo de las siguientes unidades.

El bloque de Electrónica propuesto en el currículo se ha dividido en dos unidades: **Electrónica Analógica** y **Electrónica Digital**, y en ellas se trabajarán los conceptos básicos de estas dos amplias categorías en las que se divide la Electrónica.

El alumnado se podrá familiarizar con la simbología, trabajará con simuladores y circuitos reales y será capaz de resolver problemas tecnológicos utilizando el álgebra de Boole y puertas lógicas, lo que les será de utilidad para llevar a cabo el proyecto propuesto en la última unidad.

A continuación se impartirá la unidad didáctica de **Neumática e Hidráulica**, donde conocerán las principales aplicaciones de estas tecnologías. Realizarán montajes de circuitos neumáticos e hidráulicos tanto a través de simulaciones como con componentes reales.

La unidad de **Control y Robótica** introducirá al alumnado en los sistemas de control, así como el funcionamiento de los distintos dispositivos técnicos habituales y sus aplicaciones. Diseñarán y controlarán sistemas automáticos o robots que funcionen de forma autónoma en función de la realimentación recibida del entorno.

Aprenderán lenguajes básicos de programación y el manejo de tarjetas controladoras. Estos conocimientos les serán de utilidad ya que los aplicarán directamente en el proyecto final.

En la séptima unidad, **Instalaciones de Viviendas y Domótica**, conocerán las instalaciones típicas de una vivienda, atendiendo siempre a criterios de eficiencia energética. Se realizarán montajes sencillos con los que podrán experimentar y poner en práctica los conocimientos teóricos.

Con lo aprendido en la unidad de Control y Robótica podrán también diseñar y realizar instalaciones de domótica con la intención de automatizar la vivienda, integrando aspectos de seguridad, gestión energética, bienestar y comunicaciones.

Para unificar y afianzar todos los conocimientos adquiridos a lo largo de las unidades anteriores, se propone una última unidad didáctica consistente en un proyecto totalmente práctico en el que podrán aplicar todo lo aprendido.

Esta unidad lleva por nombre **Proyecto: Brazo robótico** y consistirá en diseñar y desarrollar una prótesis de un brazo impresa en 3D que sea controlada por una tarjeta Arduino y que sea capaz de imitar y realizar los movimientos de la mano teniendo en cuenta las señales emitidas por los músculos del antebrazo.

Esta unidad didáctica será desarrollada en profundidad en el punto 4 del presente documento.

### 3.9. Temporalización

Atendiendo al calendario escolar publicado en la plataforma web oficial de la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias para el curso 2017/2018, se han contabilizado los días lectivos correspondientes a la materia de Tecnología de 4º de la ESO.

El primer trimestre comprenderá el periodo desde el 13 de septiembre de 2017 hasta el 22 de diciembre de 2017, cuando tienen comienzo las vacaciones de Navidad.

A este trimestre le corresponden los siguientes días festivos: el 14 de septiembre por festividad del municipio, el 12 de octubre, el 1 de noviembre y el puente de la Inmaculada-Concepción, del 6 al 8 de diciembre.

Entre el 8 de enero hasta el 23 de marzo se desarrollará el segundo trimestre. Como días no lectivos en este período se excluyen el día de la Candelaria, el 2 de febrero, y los días correspondientes a Carnaval.

Con respecto al tercer trimestre, comenzará el 2 de abril, después de Semana Santa, y concluirá el 22 de junio, con la finalización del curso académico.

Como días festivos en este período están el 1 y el 30 de mayo.

Esta materia en este nivel y en la opción de Enseñanzas Académicas para la Iniciación al Bachillerato, que es la modalidad que se oferta en el centro, aparece como materia Específica y consta de un total de 2 sesiones semanales.

Las Unidades Didácticas propuestas se distribuyen a lo largo del curso como sigue:

<b>Trimestre</b>	<b>Unidad Didáctica</b>	<b>Nº de sesiones</b>	<b>% del total del curso</b>
1º	Desarrollo Tecnológico y Sociedad	4	5,88%
	Tecnologías de la Información y de la Comunicación	5	7,35%
	Electrónica Analógica	10	14,7%
	Electrónica Digital	8	11,76%
2º	Neumática e Hidráulica	8	11,76%
	Control y Robótica	10	14,7%
3º	Instalaciones en Viviendas y Domótica	8	11,76%
	Proyecto: Brazo robótico	15	22,06%
Total		68	100%

A continuación se muestra un cronograma en el que se especifican los tiempos dedicados a cada unidad didáctica a través de un diagrama de Gantt.

Cronograma Tecnología 4º de la ESO

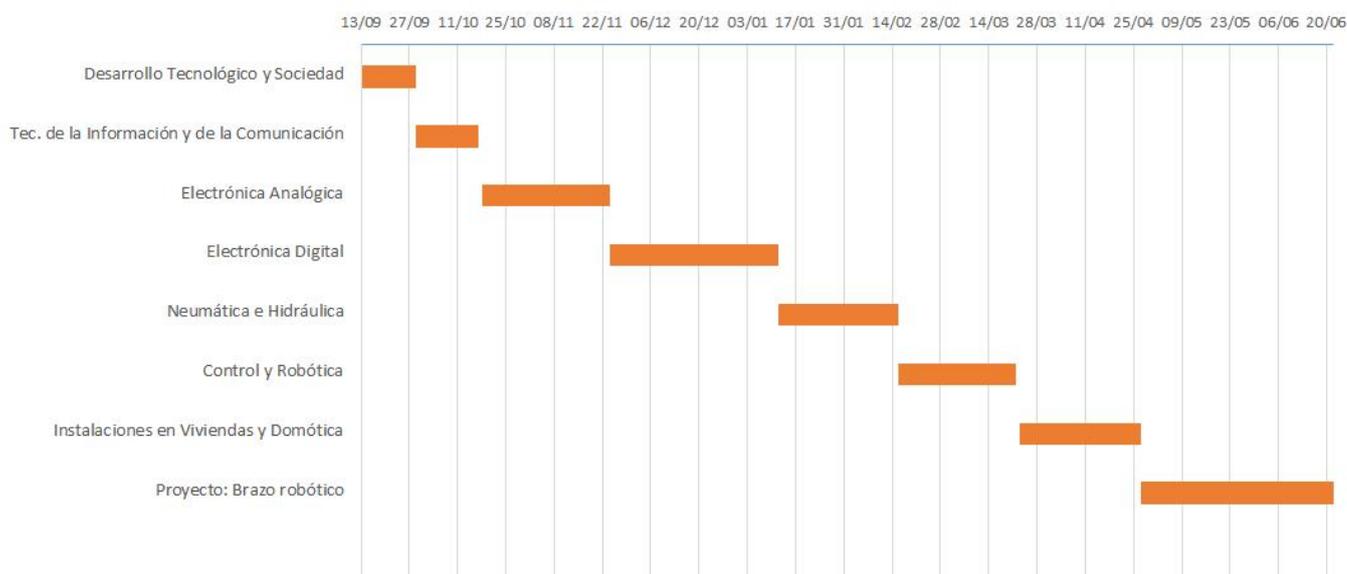


Figura: Cronograma de la temporalización de la materia

### 3.10. Orientaciones metodológicas

Según establece en el currículo de Tecnología para 4º de la ESO (**Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre**), la metodología de esta materia debe partir de la perspectiva del docente como orientador, promotor y facilitador del desarrollo competencial del alumnado.

Además, este debe enfocarse a la realización de tareas o situaciones-problema, planteadas con un objetivo concreto, al que el alumnado se enfrente aplicando conocimientos, actitudes, destrezas y valores.

Se debe tener en cuenta la atención a la diversidad y a los ritmos de aprendizaje, trabajando tanto de forma individual como cooperativa.

Asimismo, la metodología usada debe tener en cuenta procesos que impliquen la manipulación, el descubrimiento, el conocimiento preciso, el consumo responsable de recursos, la igualdad de oportunidades, la no discriminación y el respeto al medio ambiente.

Uno de los elementos clave en el aprendizaje por competencias es la motivación del alumnado, por lo que se requieren metodologías activas y contextualizadas que impliquen la participación e implicación del alumnado en situaciones reales, a través de las cuales se generarán conocimientos más transferibles y duraderos.

Como principios metodológicos básicos destacan:

- Partir siempre del nivel del alumno y de sus aprendizajes previos teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos, tanto generales, como específicos.
- Promover el aprendizaje significativo, dando prioridad a los aprendizajes que se logran mediante la experiencia, razonando lo que se hace y comprendiendo los procedimientos que resuelven las actividades.
- Potenciar el autoaprendizaje, persiguiendo que el alumnado sea capaz de aprender por sí mismo. Así incorporaremos estrategias que le permitan organizarse, aprender a buscar información y a estudiar de forma autónoma, aspectos esenciales debido a la naturaleza cambiante de Informática y la tecnología en general.
- Simular entornos reales para que el alumnado pueda valorar la utilidad de los conceptos que está aprendiendo.
- Establecer las condiciones apropiadas para trabajar en grupo, intentando propiciar la iniciativa del alumnado, la adopción de roles y desarrollando capacidades de comprensión y análisis.

Para promover todo lo anterior y conseguir un aprendizaje significativo, se trabajará a lo largo del curso a través del Aprendizaje Basado en Proyectos y/o Aprendizaje Basado en Retos.

Este tipo de metodologías despiertan el interés y la motivación del alumnado, fomentando el trabajo en equipo de forma cooperativa, y animando a salir del marco teórico al que se suele limitar este tipo de estudios.

Además, estas metodologías permiten que el alumnado se aproxime de una forma más cercana al mundo profesional al que se van a enfrentar, pudiendo aplicar los conocimientos obtenidos en situaciones reales, o lo más parecidas, a lo que se van a encontrar una vez terminen sus estudios.

### 3.10.1. Materiales y recursos didácticos

El principal recurso a utilizar a lo largo de las clases de Tecnología, dado su eminente carácter práctico, será el Aula-Taller, donde se llevarán a cabo y se realizarán la mayoría de los proyectos propuestos.

Este espacio está dotado con el material necesario:

- Colección de herramientas detalladas en el inventario del centro.
- Material de electrónica.
- Máquinas y aparatos de laboratorio.
- Materias primas, tanto comerciales como recicladas.
- Material fungible.

Algunas clases se impartirán en el taller de Electrónica, que también cuenta con material diverso como los componentes necesarios para impartir las clases de robótica, tarjetas arduino, cables, mesas de trabajo, etc.

Para la parte más teórica se hará uso del proyector y de la pizarra, blanca o de tiza, en la que se realizarán explicaciones más concretas de tipo conceptual, así como esquemas o croquis para exponer las pautas de realización de las prácticas.

Se hará uso de alguna de las aulas de Informática, no sólo para llevar a cabo las actividades relacionadas con la programación, sino también cuando sea necesario utilizar software que trata los contenidos específicos de la materia de tecnología, como por ejemplo para realizar simulaciones o diseños en 3D.

Además, se utilizarán las impresoras 3D disponibles en el centro, ubicadas en el Aula de Informática, para imprimir los diseños que el propio alumnado haya realizado.

Otro de los recursos principales será el material didáctico que el alumnado recibirá por parte del profesor para adquirir con mayor facilidad los conceptos tecnológicos. Esto se realizará a través de esquemas, gráficos, apuntes y actividades de iniciación, refuerzo o recuperación de contenidos.

El Aula Virtual será una herramienta fundamental, a través de la cual el alumnado tendrá acceso al material didáctico nombrado anteriormente en cualquier momento y desde cualquier lugar.

Asimismo, se podrá utilizar este medio para la realización de cuestionarios y encuestas o para interactuar a través de los foros disponibles.

Sería interesante utilizar y trabajar mediante la página web [www.tecno12-18.com](http://www.tecno12-18.com) de forma interactiva, práctica y motivadora para el estudiante, pero esta herramienta estará sujeta a la situación económica del centro.

### 3.11. Evaluación

La evaluación de los procesos de aprendizaje para esta etapa será continua, tal y como se establece en el **Real Decreto 315/2015, de 28 de Agosto**, Capítulo II, Artículo 28.

#### 3.11.1 Criterios de evaluación generales de la materia.

Los criterios de evaluación son una referencia clave que conecta todos los elementos que componen el currículo, desde los objetivos de etapa hasta la metodología, pasando

por los estándares de aprendizaje evaluables, las competencias, contenidos y metodología.

Por ello, se trata de uno de los aspectos más relevantes del proceso de enseñanza-aprendizaje. Permiten que el profesorado tenga un referente en la planificación del proceso de enseñanza; en el diseño de situaciones de aprendizaje; y en el proceso de evaluación.

Los criterios de evaluación se relacionan con las competencias a las que contribuyen, así como con los contenidos que desarrolla. Además, se determinan, enumerados en cada uno de los bloques de aprendizaje, los estándares de aprendizaje evaluables a los que se vincula cada uno de ellos..

Los criterios de evaluación propuestos para Tecnología pretenden orientar:

- Al profesorado, como profesional encargado del proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado. Deberán ser referentes para adecuar sus intervenciones como orientador y facilitador del desarrollo competencial del alumnado, asimismo deben de tener en cuenta la atención a la diversidad y el respeto por los distintos ritmos y estilos de aprendizaje.
- Al alumnado, para despertar y mantener la motivación hacia el aprendizaje. Se les debe de procurar todo tipo de ayudas para que el alumnado comprenda lo que aprende, sepa para qué lo aprende y sea capaz de usar lo aprendido en distintos contextos dentro y fuera del aula.

Los criterios de evaluación generales de la materia de Tecnología de 4º de la ESO se fijan en el currículo de Canarias como sigue:

### **Bloque de Aprendizaje I: "Tecnologías de la Información y la Comunicación"**

1. Analizar y describir los elementos y sistemas de comunicación alámbrica e inalámbrica y los principios básicos que rigen su funcionamiento.
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.
3. Elaborar programas informáticos sencillos, haciendo uso del ordenador, para resolver problemas aplicados a una situación tecnológica o a un prototipo.

### **Bloque de Aprendizaje II: "Instalaciones en Viviendas"**

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.

### **Bloque de Aprendizaje III: "Electrónica"**

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.
6. Resolver problemas tecnológicos sencillos mediante el uso de puertas lógicas, utilizando el álgebra de Boole y relacionando planteamientos lógicos con los procesos técnicos.

#### **Bloque de Aprendizaje IV: "Control y Robótica"**

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.

#### **Bloque de Aprendizaje V: "Neumática e Hidráulica"**

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.

#### **Bloque de Aprendizaje VI: "Tecnología y Sociedad"**

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.

#### 3.11.2. Instrumentos de evaluación.

Con respecto a los Instrumentos de evaluación, se utilizarán herramientas diferentes según el momento en el que se realice.

Al comienzo del curso se realizará un **cuestionario inicial**, cuyo resultado no tendrá peso en la valoración final, con el que se conocerán los conocimientos previos del alumnado, así como el nivel que posee.

A través de la **observación directa** se puntuará el **10%** de la asignatura. Se valorarán las competencias personales y actitudinales como la puntualidad, la colaboración, el interés, la predisposición, las habilidades para el trabajo en equipo y la conducta.

Se llevará a cabo una **prueba objetiva** al finalizar cada unidad didáctica que podrá consistir en un examen escrito, examen oral o demostración práctica, según corresponda. Esto supondrá un **25%** de la evaluación.

Un 65% de la nota de la materia se determinará atendiendo a la parte práctica de la misma. El diseño y desarrollo del **proyecto tecnológico** planteado supondrá un **40%** de la nota, en el que se valorará tanto la creatividad y el buen funcionamiento del mismo (30%) como la documentación aportada: diario de seguimiento y memoria (10%).

Con el **25%** restante se evaluará el resto de **actividades prácticas** propuestas: simulaciones, realización de trabajos, búsqueda de información, exposiciones...

### Evaluación

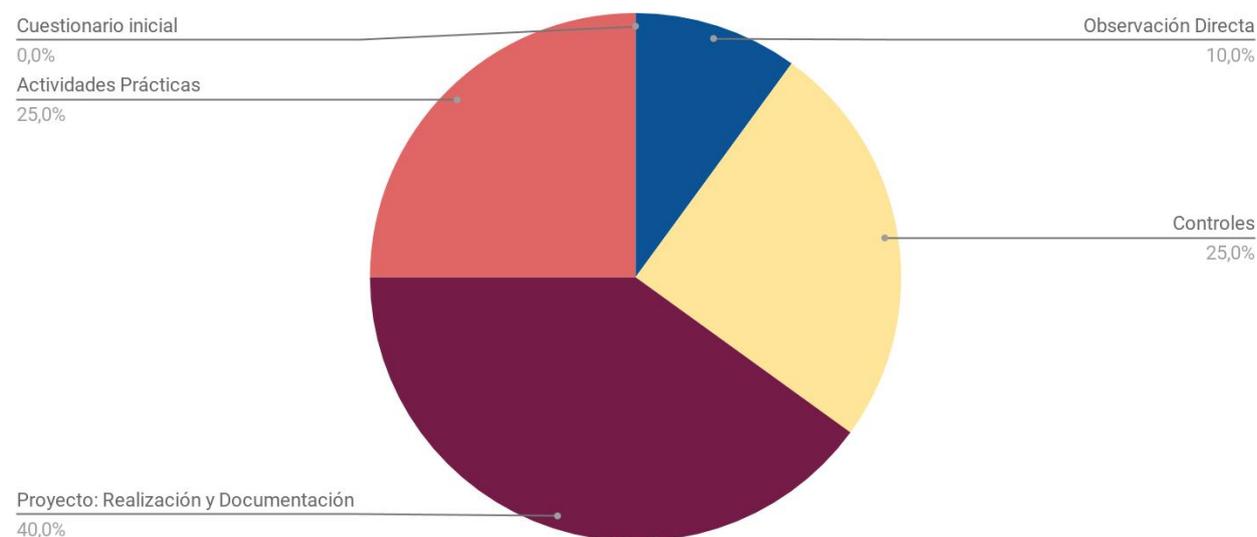


Figura 3.11.2.1 Gráfico de distribución de porcentajes de la Evaluación

### 3.11.3. Criterios de recuperación de la asignatura

Para llevar a cabo la recuperación de la materia en caso de no haberla superado en el curso anterior, el alumnado podrá realizar una prueba extraordinaria en julio o en septiembre.

Este tipo de prueba difiere del sistema de evaluación continua planteado inicialmente para aprobar la materia trimestre a trimestre.

Consistirá en un examen escrito de tipo objetivo, que contará con una parte teórica y otra práctica de los contenidos correspondientes al nivel de la materia que tenga suspendida.

### 3.12. Atención a la diversidad

Se dará respuesta a la diversidad del alumnado, teniendo en cuenta los diferentes ritmos de aprendizaje.

Como medidas ordinarias de atención a la diversidad se utilizarán metodologías diversas que promuevan y potencien el aprendizaje cooperativo y significativo. Se realizarán debates, diálogos y se plantearán preguntas y respuestas que hagan reflexionar y pensar.

Los ejercicios y/o prácticas propuestas serán lo suficientemente variados e irán, gradualmente, añadiendo dificultad.

Para el alumnado con Necesidades Específicas con Apoyo Educativo, se proponen actividades de refuerzo en cada una de las unidades didácticas que pueden servir para afianzar los contenidos planteados en cada una de ellas. Además, se les proporcionará atención personalizada, ayudándoles en la resolución de problemas y ofreciéndoles material de apoyo.

Si se tratase de un caso que necesite una adaptación mucho más compleja, se acudiría al departamento de Orientación del centro para establecer las pautas a seguir según la normativa de la Consejería de Educación.

Con respecto al trato directo, se procurará en todo momento una enseñanza inclusiva evitando la segregación del alumnado NEAE, salvo en las ocasiones que se requiera.

Se promoverá siempre la inclusión en el aula y la relación con el resto de compañeros y compañeras.

Se podrán hacer excepciones en la participación de ciertas actividades si ello llegase a suponer una amenaza o riesgo para el alumno/a o sus compañeros/as. Por ejemplo, si se fuese a realizar una tarea en la que se tengan que utilizar herramientas o materiales peligrosos y el alumno o alumna no esté capacitado para usarlos, o pudiese autolesionarse o lesionar a alguien más.

### 3.13. Evaluación de la Programación Didáctica

Desde la acción activa y continua del proceso educativo se hace necesaria una reflexión o evaluación sobre la programación, que permita conocer el grado de consecución de los objetivos propuestos, el grado de adecuación de la metodología, contenidos y actividades, así como de los recursos empleados.

Para ello, se utilizarán cuestionarios que serán respondidos al finalizar el curso por parte del profesorado correspondiente.

También se solicitará al alumnado que responda a un cuestionario anónimo, que le será facilitado a través del aula virtual, para que puedan realizar una valoración general al finalizar cada curso académico.

De la recabación de estos datos se realizará un estudio a partir del cual se extraerán posibles mejoras para llevar a cabo en siguientes programaciones didácticas.

El cuestionario de autoevaluación del profesorado de la materia se encuentra detallado en el Anexo 2.

### 3.14. Actividades complementarias y extraescolares

El alumnado asistirá a varias actividades complementarias a lo largo del curso.

Están previstas las siguientes:

<b>Trimestre</b>	<b>Actividad</b>
1º	Visita al Museo de la Ciencia y el Cosmos.
2º	Visita al Instituto Astrofísico de Canarias.
2º-3º	Visita al PCTT en Santa Cruz.
3º	Visita a la Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología de la Universidad de La Laguna.

Asimismo, se ofertará, como actividad extraescolar en el centro en horario de tarde y en los recreos, Robótica.

## 4. Desarrollo de la Unidad Didáctica

### 4.1. Introducción a la Unidad Didáctica

La Unidad Didáctica a desarrollar será la octava y última de la Programación Didáctica planteada, denominada **Proyecto: Brazo robótico**.

La idea de elaborar esta unidad didáctica surge a raíz de la reflexión que tuvo lugar después de que un alumno del centro, al ver los proyectos que se estaban elaborando en el centro durante las actividades extraescolares de robótica, preguntara si era factible que se le construyera una prótesis robótica, debido a la carencia de una de sus extremidades superiores.

Esta conmovedora situación despertó emociones en el profesorado de la materia de Tecnología, entre los que me encontraba en ese momento realizando el Practicum, e inmediatamente comenzamos a investigar las diferentes alternativas y métodos para estudiar la viabilidad del proyecto.

Capturando y analizando las señales que emiten los músculos de su antebrazo es posible detectar y categorizar los diferentes movimientos a realizar por el brazo y la mano robótica.

A través de una placa Arduino se puede programar el algoritmo necesario capaz de llevar a cabo las acciones correspondientes a las señales recibidas.

Para que el prototipo a desarrollar sea lo más real posible, se realizará un pequeño estudio y se tomarán medidas sobre una mano real para diseñar las diferentes piezas a través de un software de diseño asistido, para posteriormente imprimirlas en las impresoras 3D disponibles en el centro.

En esta unidad didáctica se trabajan contenidos de tres bloques diferentes del currículo:

Bloque III: "Electrónica"	Bloque IV: "Control y robótica"	Bloque VI: "Tecnología y Sociedad"
------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------

#### 4.2. Objetivos de la Unidad Didáctica

Esta Unidad Didáctica contribuirá a la consecución de los siguientes los objetivos generales de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria.

<b>Objetivos a los que contribuye</b>	<b>Justificación</b>
a) c) d)	Con la realización de este proyecto se deberán desarrollar y poner en práctica los valores de tolerancia, cooperación y solidaridad entre las personas, así como el de igualdad de trato, rechazando cualquier tipo de prejuicio.
b)	Debido a la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos a llevar a cabo a lo largo de esta unidad, el alumnado deberá desarrollar y consolidar hábitos de disciplina y de trabajo, tanto individual como en equipo, para la realización eficaz de las tareas del aprendizaje.
e)	Desarrollarán las destrezas básicas para la búsqueda y recopilación de información para la realización de las tareas. Con sentido crítico serán capaces de seleccionar el material apropiado en cada momento.
f) g)	El alumnado conocerá y aplicará los métodos para identificar los problemas y escoger la mejor estrategia para llegar a la solución. Podrán desarrollar el espíritu emprendedor y la iniciativa personal. Para llevar a cabo este proyecto tendrán que desarrollar el sentido crítico y la capacidad de aprender a aprender: planificando, tomando decisiones y asumiendo responsabilidades.

h)	De forma paralela al desarrollo de las actividades tendrán que ir documentando todo el proceso a través de un diario y una memoria, por lo que se fomentará la expresión escrita en la lengua castellana. Además, el alumnado debe entender los mensajes que se le transmiten con las pautas de realización de las actividades y tendrán que ser capaces de expresarse de manera correcta haciendo uso del vocabulario correcto.
j) l)	Durante el proceso de creación y desarrollo de los prototipos, para su posterior impresión en 3D, se hace necesaria una aportación creativa relacionada con el producto, tanto a nivel estético como ergonómico. Se utilizarán diversos medios de expresión y representación para la consecución de la prótesis final.
k)	"Conocer y aceptar el <b>funcionamiento del propio cuerpo</b> y el de los otros, <b>respetar las diferencias, ...</b> " Se realizará un análisis sobre el funcionamiento del brazo humano, estudiando sus movimientos y las señales que los activan. Se incidirá en el respeto hacia la diversidad y las diferencias tanto físicas como de cualquier otra índole. Se contribuirá al desarrollo personal y social.

Entre los objetivos didácticos específicos de la materia para este nivel, se relacionan con esta unidad los que se mencionan a continuación:

- 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.

- Elaborar programas informáticos sencillos, haciendo uso del ordenador, para resolver problemas aplicados a una situación tecnológica o a un prototipo.
- Realizar el montaje de circuitos electrónicos 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.
- 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.
- 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.

#### 4.3. Contenidos

Los contenidos que se trabajarán a lo largo de esta Unidad Didáctica abarcarán, entre otros, los contenidos mínimos establecidos en el currículo de la materia. Se clasifican en tres categorías según su tipología: conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Los contenidos **conceptuales** indican lo que el alumnado debe **saber** sobre algo. De este tipo se incluyen:

- Publicación e intercambio de información en medios digitales.
- Componentes característicos de dispositivos de control. Características técnicas.

Los contenidos **procedimentales** se refieren a habilidades, acciones o procedimientos que establecen lo que el alumnado debe **saber hacer**.

- Utilización básica de los lenguajes de programación.
- Uso de ordenadores y otros sistemas de intercambio de información.
- Identificación y uso de los componentes básicos de un circuito analógico.
- Descripción y análisis del funcionamiento de un circuito electrónico básico.
- Empleo de la simbología para el diseño de circuitos elementales.
- Montaje de circuitos sencillos.
- Uso de simuladores para analizar el comportamiento de los circuitos electrónicos.
- Descripción y análisis de sistemas automáticos.
- Uso del ordenador como elemento de programación y control.
- Utilización básica de los lenguajes de programación.
- Aplicación de tarjetas controladoras en la experimentación con prototipos diseñados.
- Diseño y construcción de robots.

Los contenidos **actitudinales** implican el **saber ser**, y se vinculan con conductas, valoraciones y comportamientos.

- Análisis de la evolución de objetos técnicos y tecnológicos.
- Valoración de la importancia de la normalización en los productos industriales.
- Adquisición de hábitos que potencien el desarrollo sostenible.

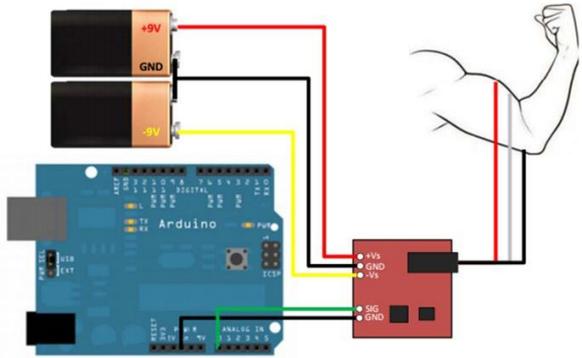
#### 4.4. Actividades

Esta Unidad Didáctica se imparte en el tercer trimestre y tendrá una duración de 15 sesiones de 55 minutos cada una. Estas sesiones serán destinadas tanto a recibir los contenidos teóricos que servirán como base de conocimiento para llevar a cabo el proyecto, como a la realización de actividades y tareas para su consecución.

En este apartado se detallan las características de las diferentes actividades a llevar a cabo a lo largo de esta unidad.

<b>Actividad 1.- Introducción y descripción del Proyecto</b>		
<b>Agrupamiento</b> Gran grupo	<b>Tiempo estimado</b> 55 min (1 sesión)	<b>Recursos</b> Proyector Ordenador
<b>Metodología</b> Expositiva	<b>Ubicación</b> Taller de Electrónica	
<b>Objetivo</b> Entender el objetivo fundamental del proyecto y organizar las tareas.		
<b>Secuenciación</b>		<b>Tiempo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación por parte del profesorado del objetivo y características del proyecto</li> </ul>		25'
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar la división de las tareas del proyecto y priorizar</li> </ul>		20'
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de posibles dudas</li> </ul>		10'

<b>Actividad 2.- Montaje y cableado del sistema</b>		
<b>Agrupamiento</b> Pequeños grupos heterogéneos	<b>Tiempo estimado</b> 55 min (1 sesión)	<b>Recursos (por grupo)</b> Placa Arduino Uno Kit de detección de señales musculares EMG (incluye cables y electrodos) Servomotores 2 Baterías de 9V Protoboard Cables
<b>Metodología</b> Guiada / por descubrimiento	<b>Ubicación</b> Taller de Electrónica	

<p><b>Objetivo</b> Conectar la placa Arduino con el sistema de sensores y las baterías [8]</p>	
<p><b>Secuenciación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar las conexiones de la placa Arduino a través de la protoboard con el sensor que captará las señales del músculo y las dos baterías de 9V.</li> </ul>	<p><b>Tiempo</b> 55'</p>
 <p>Figura: Kit EMG sensor de señales musculares</p>	 <p>Figura: Conexión de placa Arduino con sensor de señales y baterías</p>

Actividad 3.- Diseño eléctrico de Arduino en Fritzing		
<p><b>Agrupamiento</b> Individual</p>	<p><b>Tiempo estimado</b> 55 min (1 sesión)</p>	<p><b>Recursos (por grupo)</b> Ordenador Software Fritzing [9]</p>
<p><b>Metodología</b> Expositiva / por descubrimiento</p>	<p><b>Ubicación</b> Aula de Informática</p>	

<p><b>Objetivo</b></p> <p>Realizar el diseño del esquema eléctrico en el que se indicarán los componentes utilizados y cómo se han conectado los pines.</p>	
<p><b>Secuenciación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar el diseño del esquema eléctrico.</li> <li>Documentar el proyecto.</li> </ul>	<p><b>Tiempo</b></p> <p>35'</p> <p>20'</p>
<p>Figura: Ejemplo de esquema eléctrico en Fritzing</p>	

Actividad 4.- Obtención y análisis de las señales musculares		
<p><b>Agrupamiento</b></p> <p>Pequeños grupos heterogéneos</p>	<p><b>Tiempo estimado</b></p> <p>110 min (2 sesiones)</p>	<p><b>Recursos (por grupo)</b></p> <p>Ordenador</p> <p>Software Arduino</p> <p>Sistema resultante de la actividad 2</p>
<p><b>Metodología</b></p> <p>Por descubrimiento</p>	<p><b>Ubicación</b></p> <p>Taller de Electrónica</p>	

### Objetivo

Realizar la programación necesaria en Arduino para poder obtener y visualizar las señales musculares.

Analizar las señales musculares producidas por el brazo y categorizarlas para su posterior procesamiento.

### Secuenciación

- Realizar la programación básica para la obtención de las señales.
  - Conectar los electrodos en el brazo para proceder a la lectura: uno al principio del músculo, otro al final y otro en una parte no muscular cercana
  - Llevar a cabo movimientos para obtener las señales analógicas producidas por los músculos mediante los sensores y visualizar a través del monitor serial los valores producidos.
- Analizar e intentar encontrar la relación de las señales visualizadas con los movimientos realizados

### Tiempo

40'

15'

55'

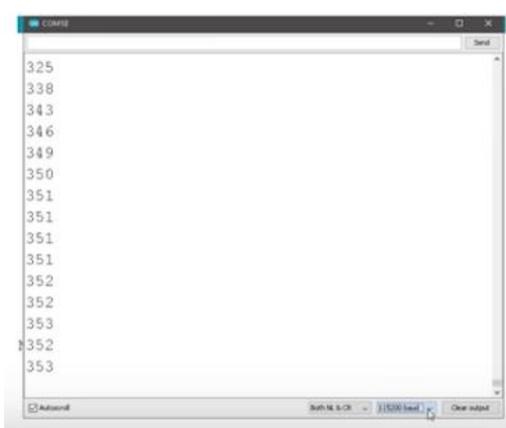
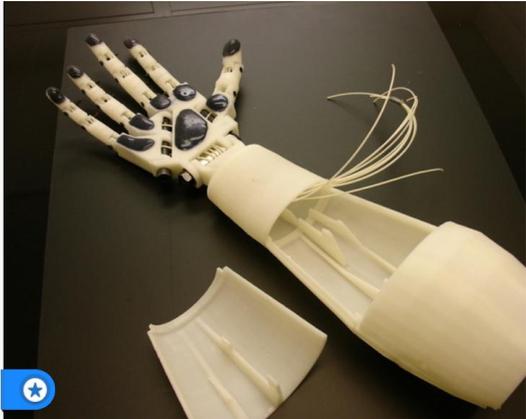


Figura: Visualización de las señales obtenidas por el sensor [8]



Figura: Ejemplo de conexión de los electrodos al músculo

<b>Actividad 5. Diseño e impresión 3D de la mano</b>		
<b>Agrupamiento</b> Individual	<b>Tiempo estimado</b> 110 min (2 sesiones)	<b>Recursos (por grupo)</b> Ordenador Software diseño 3D
<b>Metodología</b> Expositiva / por descubrimiento	<b>Ubicación</b> Aula de Informática	Impresora 3D Hilo para impresión 3D
<b>Objetivo</b> Diseñar en 3D las piezas que van a formar parte del brazo y de la mano robótica.		
<b>Secuenciación</b>		<b>Tiempo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se mostrará y explicará al alumnado un prototipo de mano en 3D compartido en ThingiVerse, la plataforma de publicación de diseños para impresión 3D</li> </ul>		40'
<ul style="list-style-type: none"> <li>El alumnado analizará los diferentes objetos 3D propuestos y realizarán las modificaciones oportunas sobre los mismos.</li> </ul>		65'
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dejar los objetos imprimiendo en la impresora 3D.</li> </ul>		25'
		
<p>Figura: Diseño de mano robótica de Gael_Langevin, ThingiVerse [10]</p>		

### Actividad 6. Montaje de la mano robótica

<b>Agrupamiento</b> Pequeño grupo	<b>Tiempo estimado</b> 165 min (3 sesiones)	<b>Recursos (por grupo)</b> Piezas 3D impresas Tornillos / destornillador Montaje obtenido en la actividad 2 Cables
<b>Metodología</b> Guiada / por descubrimiento	<b>Ubicación</b> Taller de Electrónica	

#### Objetivo

Encajar las piezas impresas resultantes del diseño creado en la actividad 3 y realizar el montaje del prototipo.

#### Secuenciación

- Se montarán las piezas impresas encajando en su interior la placa Arduino, el sensor de las señales musculares y los servomotores, conectados por cables distribuidos por el interior de las diferentes piezas.  
Esta tarea será supervisada y guiada por el profesorado.

#### Tiempo

165'



Figura: Servos y Arduino dentro del brazo de Gael\_Langevin, Thingiverse



Figura: resultado aproximado del montaje de la mano

### Actividad 7. Programación de los movimientos

<b>Agrupamiento</b> Pequeño grupo	<b>Tiempo estimado</b> 110 min (2 sesiones)	<b>Recursos (por grupo)</b> Ordenador Software Arduino Brazo robótico resultante de la Actividad 5
<b>Metodología</b> Por descubrimiento	<b>Ubicación</b> Taller de Electrónica	

#### Objetivo

A partir de las señales categorizadas en la actividad 3, se programará el algoritmo que realice los movimientos adecuados a cada una de ellas.

#### Secuenciación

- Utilizar la librería Servo.h para controlar los servomotores.
- Programar los diferentes movimientos que podrá realizar la mano teniendo en cuenta las señales emitidas por el músculo.

#### Tiempo

35'  
85'

```

emg_control
servo2.attach(10); // pinky
servo3.attach(11); //ring
servo4.attach(3); // middle
servo5.attach(6); //index
servo6.attach(5); //thumb
}

void loop()
{
  Serial.println(analogRead(5));

  if (analogRead(5) > 60) {
    servo2.write(180);
    servo3.write(148);
    servo4.write(89);
    servo5.write(180);
    servo6.write(180);
  }

  else if (analogRead(5) < 60) {
    servo2.write(38);
    servo3.write(10);
    servo4.write(0);
    servo5.write(16);
    servo6.write(16);
  }
}

```



Figura: Programación de Arduino [11] Figura: Movimiento cierre de la mano

<b>Actividad 8. Realización de pruebas</b>		
<b>Agrupamiento</b> Pequeño grupo	<b>Tiempo estimado</b> 110 min (2 sesiones)	<b>Recursos (por grupo)</b> Ordenador Prototipo
<b>Metodología</b> Por descubrimiento	<b>Ubicación</b> Taller de Electrónica	
<b>Objetivo</b> Realizar diferentes pruebas sobre el prototipo y la programación llevada a cabo para detectar posibles errores y, si los hubiese, corregirlos.		
<b>Secuenciación</b>		<b>Tiempo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificar la batería de pruebas a realizar sobre el prototipo diseñado.</li> </ul>		25'
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar las pruebas.</li> </ul>		30'
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar las modificaciones y correcciones oportunas para que el dispositivo funcione de forma apropiada.</li> </ul>		55'

<b>Actividad 9. Prueba objetiva</b>		
<b>Agrupamiento</b> Gran grupo / Individual	<b>Tiempo estimado</b> 55 min (1 sesión)	<b>Recursos (por grupo)</b> Ordenador/Smartphone para el profesor/a Software Plickers Tarjetas Plickers alumnado
<b>Metodología</b> Participativa / interactiva	<b>Ubicación</b> Aula	

### Objetivo

Realizar un examen tipo test de forma interactiva utilizando la herramienta Plickers para comprobar si el alumnado ha alcanzado los contenidos mínimos planteados para la unidad didáctica.

### Secuenciación

- Preparación de las tarjetas y distribución del alumnado en el aula.
- Realización del test.
- Análisis y valoración de los resultados en un pequeño debate.

### Tiempo

5'  
30'  
20'



Figura: Ejemplo de funcionamiento en el aula de la herramienta Plickers [12]

## 4.5. Evaluación

Siguiendo con las pautas de evaluación establecidas en la Programación Didáctica, se destinará un 25% de la nota de la Unidad Didáctica teniendo en cuenta la actividad número 9, que se corresponde con la prueba objetiva.

El instrumento utilizado para realizar esta prueba será la herramienta Plickers, realizando un examen tipo test de 15 preguntas relacionadas con los conceptos y conocimientos teóricos o prácticos impartidos y trabajados a lo largo de la unidad.

Debido a la naturaleza de esta unidad didáctica en concreto, un 65% de la nota se corresponderá con la valoración del Proyecto que se realiza a lo largo de la misma. Se valorará el diseño, el desarrollo, el correcto funcionamiento y la documentación.

Esto se debe a que las actividades prácticas que se realizan son también parte del proyecto final a realizar, por lo que el 25% destinado a estas tareas se sumará al 40% de valoración del proyecto establecido en la PD.

Esta nota, además, se obtendrá de forma grupal, debido a las características de agrupamiento del proyecto en cuestión.

El 10% restante no sufrirá variaciones y será definido de forma individual utilizando la observación directa, que se tendrá en cuenta a lo largo de toda la unidad.

Se emplearán listas de cotejamiento, en las que se irán marcando las actitudes y los logros conseguidos.

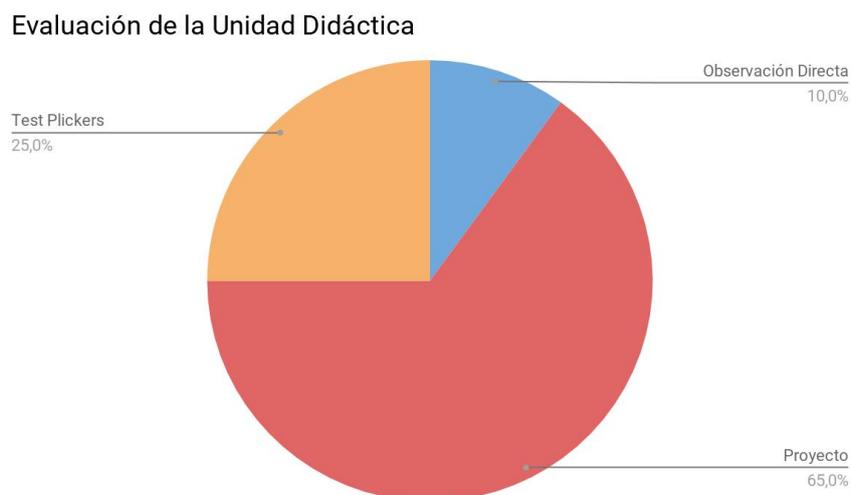


Figura: Gráfico de evaluación de la Unidad Didáctica

#### 4.6. Atención a la diversidad

Durante esta unidad didáctica se atenderá a la diversidad haciendo referencia a las indicaciones establecidas en la Programación Didáctica (apartado 3.12).

En todo momento se favorecerá la inclusión en el aula o en el aula-taller y se realizarán grupos heterogéneos en las actividades que lo requieran.

#### 4.7. Autoevaluación de la Unidad Didáctica

Tras la finalización de la impartición de la unidad didáctica, y con el fin de obtener información sobre los resultados de la misma, el profesorado llevará a cabo una tarea de reflexión y autoevaluación en la que valorará aspectos como, por ejemplo, si:

- Los tiempos dedicados a cada actividad o tarea son adecuados y suficientes para la consecución de los objetivos.
- Se ha atendido debidamente a la diversidad existente en el aula.
- La metodología empleada ha sido variada y adecuada a las actividades propuestas.
- El alumnado ha intervenido de forma proactiva, colaborando y participando en las diferentes tareas.
- Se ha conseguido motivar al alumnado con éxito.
- El alumnado es capaz de gestionarse de forma autónoma en cuanto a tiempos y tareas asignadas.

Teniendo en cuenta las conclusiones extraídas se propondrán medidas de ajuste y corrección de la unidad didáctica con la finalidad de mejorarla para el siguiente curso académico.

## 5. Conclusiones

La docencia es una de las profesiones con mayor nivel de responsabilidad y compromiso con la sociedad, pero también es considerada una de las más gratificantes a nivel personal.

El profesorado no sólo interviene directamente en el aprendizaje de contenidos del alumnado, sino que también contribuye a su desarrollo personal e intelectual a través de la adquisición de competencias.

Uno de los aspectos a destacar, es que la profesión docente exige una continua evolución y adaptación, tanto en cuestión de metodologías didácticas, como en nuevos contenidos y estrategias motivacionales para el alumnado. Y particularmente, dentro del contexto de la Tecnología y la Informática, esto cobra aún más importancia si cabe, debido a que las tecnologías avanzan a un ritmo vertiginoso, lo que hace que sea fundamental una actualización constante.

Durante la Educación Secundaria Obligatoria, el alumnado se encuentra en una etapa decisiva para su formación y probablemente determinante para su futuro laboral, por lo que la actuación del equipo docente resulta fundamental.

Desde todas las materias, pero especialmente desde el ámbito de la Tecnología, se fomenta la capacidad de autonomía del alumnado y se le inculcan mecanismos de autoaprendizaje. Esto favorece la formación de individuos responsables, emprendedores y con sentido crítico, lo que les permitirá ser resolutivos en el mundo real al que tendrán que enfrentarse.

Asimismo, es importante saber transmitir al alumnado la importancia de la ciencia y la tecnología en nuestra sociedad y capacitarlos para que estén preparados para la evolución constante en la que vivimos.

Es por ello que la Programación Didáctica diseñada y propuesta en este documento ha tratado de abordar los contenidos y los objetivos a alcanzar en esta etapa de una manera práctica y aplicable a situaciones reales.

La idea de desarrollar una unidad didáctica como la que se ha planteado permite trabajar, de forma conjunta, conocimientos relacionados con robótica, electrónica y tecnología aplicada a la sociedad en un mismo proyecto, cuyo propósito es beneficiar y favorecer directamente a las personas.

Asimismo, dada la naturaleza de este proyecto, se fomentan de manera transversal valores como la tolerancia, la no discriminación, la igualdad y el respeto por los demás. De igual forma, se promueve entre el alumnado la importancia del trabajo en equipo, la cooperación y la asunción de responsabilidades, tanto las propias, como las comunes del grupo.

Con respecto a mi paso por el IES Viera y Clavijo, centro en el que realicé las prácticas correspondientes a este máster, he de afirmar que ha sido una experiencia completa y gratificante.

El alumnado y el profesorado, y en especial mi tutor de prácticas, con los que tuve el placer de recorrer este camino, han resultado de motivación e inspiración para poder llevar a cabo este proyecto.

Para concluir, me gustaría reseñar que la unidad didáctica detallada a lo largo de este documento va a ser llevada a cabo y puesta en práctica en el IES Viera y Clavijo en el próximo curso académico. Durante el proceso, el alumnado estará acompañado y guiado, además del profesorado de tecnología, de un alumno del Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, cuyo TFG versará sobre esta temática.

## 6. Bibliografía y Webgrafía

La bibliografía y webgrafía utilizada a lo largo de este documento se encuentra listada a continuación dispuesta por orden de aparición.

[1] Programación Didáctica del departamento de Tecnología del IES Viera y Clavijo del curso 2017/2018

[http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/edublog/iesvierayclavijo/programacion\\_tec\\_2017-2018/](http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/edublog/iesvierayclavijo/programacion_tec_2017-2018/)

[2] SINC: Noticias de Innovación “España crece en solicitudes de patentes europeas por tercer año”

<http://www.agenciasinc.es/Noticias/Espana-crece-en-solicitudes-de-patentes-europeas-por-tercer-ano>

[3] Informe Adecco sobre el Futuro del Trabajo en España

<https://adecco.es/wp-content/uploads/notas-de-prensa/737.pdf>

[4] Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre para la mejora de la calidad educativa (BOE nº 295 de 10 de diciembre).

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

[6] Currículum de la LOMCE. Ley 6/2014, de 25 de julio, Canaria de Educación no universitaria

[7] Decreto 315/2015, de 28 de agosto, por el que se establece la Ordenación de la ESO y del Bachillerato en la Comunidad Autónoma Canaria.

[8] How to Control Servo Motor with EMG Muscle Sensor | Arduino

Mert Arduino and Tech

<https://www.youtube.com/watch?v=D-6GDIvAMCI>

[9] Fritzing Software

<http://fritzing.org/home/>

[10] Modelo de mano robótica Thingiverse

<https://www.thingiverse.com/thing:17773>

[11] Arduino Muscle Sensor (EMG) Tutorial

Au Robots

<https://www.youtube.com/watch?v=1LjE07z5r7c&t=44s>

[12] Herramienta Plickers

<http://dta.utp.edu.pe/wp-content/uploads/2015/06/Plickers-guia-de-uso.pdf>

## 7. Anexos

### Anexo 1. Cuestionarios de evaluación de la Programación Didáctica

Los aspectos propuestos en cada uno de los cuestionarios serán valorados de 1 a 4, siendo 1 “poco o nada” y 4 “totalmente o mucho”.

Nº	Aspecto	1	2	3	4
1	Los objetivos son concretos y están determinados adecuadamente en las unidades didácticas				
2	Los objetivos guardan la necesaria relación con los criterios del departamento y la normativa curricular correspondiente				
3	Los objetivos son adecuados al grupo, curso y nivel correspondiente y a las características individuales del alumnado				
4	Los objetivos contribuyen al desarrollo de valores y capacidades básicas, al desarrollo de la lectura y al uso de tecnologías de la información y la comunicación				
5	Los contenidos son coherentes con los objetivos propuestos, son relevantes y están debidamente actualizados, estructurados y secuenciados				
6	Se han definido adecuadamente unos mínimos exigibles, así como contenidos de ampliación				
7	Se han distribuido y secuenciado adecuadamente los contenidos a lo largo del curso, la temporalización es factible y adecuada a la planificación general del centro				
8	Los criterios de evaluación y calificación son objetivos y claros, y se explican al alumnado				
9	Tiene previstos sistemas de recuperación para el alumnado que no haya superado los objetivos de aprendizaje				
10	Se han planificado medidas adecuadas para la atención a la diversidad del alumnado				

11	Se prevén y planifican actividades extraescolares y complementarias adecuadas y relacionadas con los objetivos de aprendizaje				
12	Define su metodología y propone el uso de métodos variados y diferentes recursos didácticos				
13	Las actividades de enseñanza y aprendizaje previstas contribuyen a la consecución de los objetivos				
14	Utiliza instrumentos y procedimientos de evaluación variados y aplica diferentes criterios				