



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Centro de Estudios de Postgrado

Trabajo Fin de Máster

PROGRAMACIÓN UNIDAD DIDÁCTICA ELECTRÓNICA DIGITAL 4º ESO

Alumno/a: Marchal Sansaloni, Raúl

Tutor/a: Antonio Cano Ortega
Dpto: Ingeniería Eléctrica

Octubre, 2021

INDICE

1. Resumen Y Palabras Clave	1
2. Introducción	2
3. Fundamentación Epistemológica.....	3
3.1. Contextualización Centro Escolar, De La Materia Y Tema Elegido.....	3
3.2. Antecedentes	6
3.2.1. La Enseñanza De Tecnología	6
3.2.2. Historia De La Electrónica	7
3.3. Planteamiento General Y Objeto De Estudio	13
3.4. Utilidad Práctica, Enfoque Didáctico Y Adquisición De Competencias	16
4. Proyección Didáctica.....	18
4.1. Adscripción A Una Etapa, Ciclo Y Nivel Educativos	18
4.2. Legislación Educativa De Referencia	18
4.2.1. Referencias Estatales	19
4.2.2. Referencias Autonómicas	19
4.3. Contextualización Del Aula.....	20
4.3.1. Aspectos Psicológicos Y Psicopedagógicos Del Alumnado	20
4.4. Objetivos.....	22
4.4.1. Objetivos Generales De Etapa Con Relación A La Unidad Didáctica	22
4.4.2. Objetivos Generales De Área Con Relación A La Unidad Didáctica	23
4.4.3. Objetivos Didácticos.....	24
4.5. Competencias.....	25
4.5.1. Relación Objetivos Etapa, Área, Didácticos Y Competencias Clave.....	28
4.6. Contenidos	30
4.6.1. Contenidos Conceptuales	31

4.6.2.	Contenidos Procedimentales	32
4.6.3.	Contenidos Actitudinales	33
4.7.	Metodología	34
4.7.1.	Metodología Aplicada	35
4.7.2.	Organización Del Alumnado.....	38
4.7.3.	Recursos Didácticos	41
4.7.4.	Temporalización Y Planificación De Las Sesiones	42
4.8.	Evaluación.....	55
4.8.1.	Técnicas E Instrumentos De Evaluación.....	56
4.8.2.	Criterios De Evaluación	59
4.8.3.	Estándares De Aprendizaje	59
4.8.4.	Mecanismos De Recuperación.....	58
4.9.	Elementos Curriculares Complementarios	61
4.9.1.	Atención A La Diversidad	61
4.9.2.	Transversalidad	66
4.9.3.	Interdisciplinariedad	67
4.10.	Innovación	68
4.10.1.	Innovación Del Centro Educativo	68
4.10.2.	Innovación Aplicada	69
5.	Referencias Bibliográficas	70
6.	Anexos	72

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación del centro.	3
Figura 2: Talleres soldadura y mecanizado (izda.) y Edificio Secundaria (dcha.).....	4
Figura 3: Definición gráfica Tecnología	6
Figura 4: Válvula de vacío.....	8
Figura 5: Esquema primer transistor bipolar.	10
Figura 6: Circuito impreso.	11
Figura 7: Transistores NPN y PNP	14
Figura 8: Puertas lógicas.	15
Figura 9: Integrado TTL	16
Figura 10: Calendario sesiones Unidad Didáctica	42
Figura 11: Figura actividad 2.a	73
Figura 12: Figura actividad 2.b	73
Figura 13: Circuito lógico.....	75
Figura 14: Diana de Evaluación	78

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Relación Objetivos Unidad Didáctica con Objetivos Generales de Etapa, Área y Competencias clave.....	29
Tabla 2: Relación Objetivos Unidad Didáctica con Contenidos Conceptuales.	32
Tabla 3: Relación Objetivos Unidad Didáctica con Contenidos Procedimentales.	33
Tabla 4: Relación Objetivos Unidad Didáctica con Actitudinales.	33
Tabla 5: Desarrollo Sesión 1 (elaboración propia).....	43
Tabla 6: Desarrollo Sesión 2 (elaboración propia).....	44
Tabla 7: Desarrollo Sesión 3 (elaboración propia).....	45
Tabla 8: Desarrollo Sesión 4 (elaboración propia).....	46
Tabla 9: Desarrollo Sesión 5 (elaboración propia).....	47
Tabla 10: Desarrollo Sesión 6 (elaboración propia).....	48
Tabla 11: Desarrollo Sesión 7 (elaboración propia).....	49
Tabla 12: Desarrollo Sesión 8 (elaboración propia).....	50
Tabla 13: Desarrollo Sesión 9 (elaboración propia).....	51
Tabla 14: Desarrollo Sesión 10 (elaboración propia).....	52
Tabla 15: Desarrollo Sesión 11 (elaboración propia).....	53
Tabla 16: Desarrollo Sesión 12 (elaboración propia).....	54

1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

RESUMEN

Con este Trabajo Fin de Máster se pretende mostrar todo aquel conocimiento adquirido durante el período de formación en los distintos módulos que componen el Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas. Por ello, se elaborará una Unidad Didáctica en la asignatura de Tecnología para el curso de 4º ESO. El contenido de esta unidad corresponde al bloque de “Electrónica”, en concreto Electrónica Digital, tal como indica la legislación educativa vigente.

Mediante la elaboración de esta Unidad Didáctica se procurará llevar a cabo diversos modelos de enseñanza-aprendizaje que permitan motivar al alumnado y fomentar la autonomía, el trabajo en equipo y las relaciones interpersonales entre ellos. Es importante que, además de asimilar los conceptos de la materia, adquieran las competencias clave para que en un futuro sean capaces de desenvolverse en el ámbito laboral.

Palabras clave: programación didáctica, tecnología, electrónica digital, circuitos electrónicos, álgebra de Boole.

ABSTRACT

The main aim of this Master’s Thesis is to illustrate the knowledge acquired during the training period of the different modules that comprise the Master’s Degree in Teacher Training for Compulsory Secondary Education, Upper Secondary Education, Vocational Training and Language Teaching. To achieve this, a Didactic Unit is developed on the subject of Technology for the 4th level of CSE. The content of this unit corresponds to the “Electronics” block, more precisely Digital Electronics, as it is established by the current legislation.

Through the development of this Didactic Unit, it is intended to put into practice diverse teaching-learning methods that allow students to be motivated and foster autonomy, teamwork, and interpersonal relationships between them. It is fundamental that, apart from assimilating the concepts of the subject, they acquire the key competences so that in the near future they are able to succeed in a work environment.

Keywords: didactic planning, technology, digital electronics, electronic circuits, Boolean algebra.

2. INTRODUCCIÓN

A estas alturas del siglo XXI, la necesidad de educar es indiscutible, puesto que es un derecho constitucional y, por consiguiente, también se debe de reconocer la libre enseñanza. De acuerdo con el artículo 27 de la Constitución española de 1978, “la educación tendrá por objeto el pleno desarrollo de la personalidad humana en el respeto a los principios democráticos de convivencia y a los derechos y libertades fundamentales”.

El principal objetivo de la enseñanza debe ser el de proporcionar a los estudiantes la capacidad de reflexionar por sí mismos, de tener un pensamiento y opinión crítica de lo que les rodea. En este mundo globalizado y en plena era digital, no se necesita un sistema educativo que “fabrique” trabajadores individuales como en los años 50 y el cual se base exclusivamente en un aprendizaje memorístico, sino que se necesita un sistema educativo adaptado a la sociedad en la que vivimos. Por ello, es fundamental que se estimule la creatividad del alumnado y se le motive a reflexionar por sí mismo, ya que es un hecho que no aprendemos cuando estudiamos de memoria, sino cuando nos involucramos directamente en nuestro aprendizaje.

Teniendo en cuenta que la creatividad alcanza, en cierto modo, su cúspide en la adolescencia (Valdivieso, 2005), no se debería permitir que ésta se pierda en esta etapa de sus vidas. Por tanto, la adolescencia es el momento clave para potenciar las habilidades sociales, el lenguaje, el interés vocacional, etc., por lo que necesitamos ayudar a los jóvenes a elegir aquello que más les guste y motive y, para ello, es necesario estimular la creatividad, que hoy en día es un aspecto primordial en el desarrollo social.

Considerando que cada persona tiene más desarrollado un tipo de inteligencia que otros (Gardner, 2005), la principal misión del profesorado debe ser la de ayudar a los estudiantes a reconocer cuáles son sus tipos principales de inteligencias y ayudarles a utilizarlas para obtener el mejor aprendizaje posible. Además, debe ser capaz de crear entornos de trabajo en equipo, ya que la colaboración y la cooperación son las mejores herramientas para el aprendizaje. Esto es lo que nos acercaría a un modelo de educación personalizada, necesaria hoy en día en este mundo digital.

Lo que está claro es que en todo proceso de enseñanza-aprendizaje es necesario basarse en una correcta planificación acorde a las directrices curriculares vigentes, teniendo muy claro no solo qué se va a enseñar, sino también la evaluación del propio aprendizaje, los principales objetivos a alcanzar, los recursos y materiales necesarios y la elección de la metodología más apropiada dependiendo del contexto.

3. FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA

3.1. CONTEXTUALIZACIÓN CENTRO ESCOLAR, DE LA MATERIA Y TEMA ELEGIDO

La presente Unidad Didáctica se desarrolla en el Instituto de Educación Secundaria San Felipe Neri, ubicado en la Calle Río Jándula Nº1, en la zona sur de la localidad de Martos (Jaén). Se encuentra en una zona de creciente población y desarrollo tanto comercial como industrial, en la que hay alrededor de 9500 habitantes según datos del Servicio Municipal de Urbanismo.

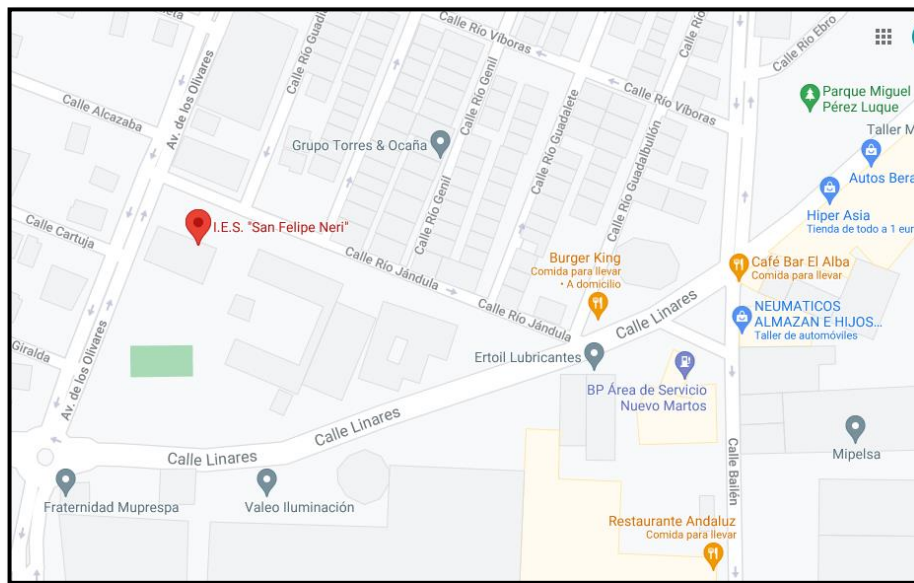


Figura 1: Ubicación del centro.
(Fuente: Google Maps)

Es una localidad que vive principalmente de la actividad olivarera y del sector industrial. Apenas existen familias numerosas, siendo lo más frecuente las de cuatro miembros. En los últimos años, esta zona de influencia ha experimentado un importante crecimiento demográfico, urbanístico e industrial. Junto a la zona urbanística, se encuentra el mencionado polígono donde están enclavadas diferentes industrias, siendo la de “Valeo Iluminación” la más importante en capacidad de oferta de empleo y la que ha generado un importante tejido industrial.

En la localidad existen además otras instituciones socioeducativas:

- Un Centro de Educación Infantil de 3 a 5 años.
- Dos Centros Públicos de Educación Infantil y Primaria.
- Dos Institutos Públicos de Educación Secundaria.
- Un Centro Municipal de adultos.
- Dos centros concertados de Educación Infantil, Primaria y Secundaria.

El I.E.S. San Felipe Neri ha sufrido importantes cambios desde su constitución como Centro de Formación Profesional. Su progreso se ha debido a la oferta de nuevas enseñanzas, en base a la demanda del alumnado. Actualmente, cuenta con discentes de edades comprendidas entre los 12 y 25 años. Dispone de tres etapas educativas: Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Ciclos Formativos de grado medio y superior, en las especialidades de administración y finanzas, mecanizado y mantenimiento. Además, dispone de una línea de FP básica.

Dentro del recinto nos encontramos varios edificios. El edificio de secundaria es un edificio con forma de U, donde en la planta baja se sitúa el área de gestión (Conserjería, Secretaría, sala de profesorado, Jefatura de Estudios, Orientación), cafetería, aula de música, almacén general, aula-taller de Tecnología, aula de Educación Especial. En la primera planta se encuentran las aulas de 1º ESO 1-7, 2º ESO 1-5, 3º PMAR, 3º ESO 1-5, 4º ESO 1-4, y las sedes de los departamentos didácticos. Para la etapa de la ESO, el centro dispone de grupos de desdoble en los grupos de 1º, 2º y 3º de ESO, con el propósito de ofrecer una atención más individualizada, atendiendo siempre al criterio de inclusión. Además, existen también dos cursos de Programa de Mejora del Aprendizaje y los Rendimientos (PMAR) en 2º y 3º de ESO.



Figura 2: Talleres soldadura y mecanizado (izda.) y Edificio Secundaria (dcha.).
(Fuente: San Felipe Neri)

En la zona colindante con el edificio de secundaria, se encuentran los talleres de soldadura, electricidad, mecanizado, despiece y aula técnica. El edificio de Bachillerato y Familia Profesional de Administración tiene su acceso por la puerta principal del centro. En este edificio nos encontramos con las aulas de 1º BACH 1-4, 2º BACH A-C y aulas específicas (taller de Neumática, 2 laboratorios). Además, cuenta con un salón de actos y una conserjería.

El alumnado de ESO, en su mayoría, procede de los centros de Primaria adscritos Hermanos Carvajales, Virgen de la Villa y Antonio Pérez Cerezo. La mayoría del alumnado que demanda las enseñanzas postobligatorias proviene generalmente del propio centro, de los colegios concertados de la localidad (San Antonio de Padua y Divina Pastora) y de localidades cercanas como Fuensanta, Torredelcampo, Las Casillas y Torredonjimeno.

Como se ha mencionado anteriormente, el grueso de los discentes forman parte de familias de clase social media, modesta. Debido a la influencia de la industria en esta zona, se ofrecen ciclos formativos, como opción para aquellos alumnos/as que, al finalizar la ESO, quieran adquirir una formación más especializada.

Por ello, es importante destacar la materia de Tecnología, y en especial la Electrónica digital, la cual permite al alumnado entender el funcionamiento de los sistemas tecnológicos que se utilizan actualmente y que pasan desapercibidos por el hábito que tenemos con ellos. Esta materia proporciona los conocimientos suficientes para ser críticos a la hora de resolver problemas con estos objetos tecnológicos, mejorar su uso, su proceso; en definitiva, facilitar nuestra capacidad de interactuar para de alguna forma aumentar nuestra calidad de vida.

Esta asignatura, tal como establece el Real Decreto 1105/2014, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, se incluye en el currículo de la etapa de secundaria como materia troncal de opción de cuarto curso en la vía de enseñanza aplicada y puede elegirse como específica en la vía de enseñanza académica. El contenido está estructurado en los siguientes bloques: Tecnologías de la Información y Comunicación, Instalaciones en viviendas, Electrónica, Control y Robótica, Hidráulica y Neumática y Tecnología y Sociedad.

El bloque que se ha escogido para la elaboración de la Unidad Didáctica es el de Electrónica, cuyo contenido corresponderá a la parte de Electrónica Digital. En ella, se desarrollarán conceptos como el álgebra de Boole, puertas lógicas, simbología, operaciones lógicas empleando dicha estructura algebraica para problemas sencillos, así como uso de simuladores para analizar circuitos electrónicos.

3.2. ANTECEDENTES

3.2.1. LA ENSEÑANZA DE TECNOLOGÍA

Actualmente, cuando se escuchan noticias sobre los avances de la tecnología en el día a día a través de los medios de comunicación, automáticamente se suele pensar en los dispositivos tecnológicos de última generación: smartphones, ordenadores, tablets, etc. Sin embargo, cualquier objeto que podamos ver a diario es considerado tecnología: el semáforo de una avenida, un reloj, el automóvil del vecino, etc. Estos objetos no han estado siempre ahí, sino que radican de un descubrimiento en un periodo determinado de la historia.

Si accedemos al diccionario de la Real Academia Española (RAE) para constatar una definición que nos permita entender el concepto tecnología, nos encontramos con la siguiente: *“Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico”*. Como podemos ver, la tecnología normalmente se asocia con la ingeniería y el saber científico, pero en realidad, la tecnología constituye todo lo que pueda facilitar la vida en sociedad, satisfacer necesidades tanto individuales como colectivas, acorde a las exigencias de la época. Dicho en otras palabras, la tecnología se fundamenta en el análisis de problemas particulares que surgen en la sociedad y la búsqueda de soluciones, enlazando la técnica con la ciencia, así como la estructura sociocultural y económica del entorno.

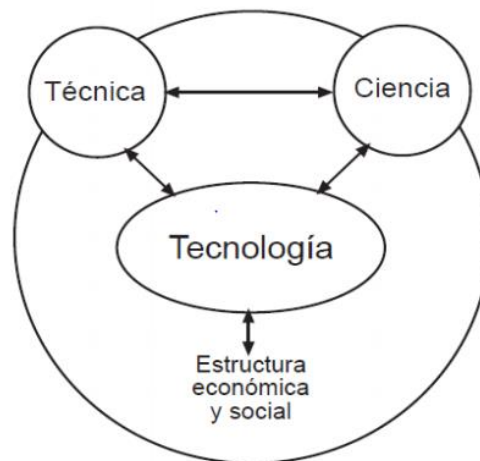


Figura 3: Definición gráfica Tecnología
(Fuente: La Ciencia, la Técnica y la Tecnología. Aquiles)

En base a esto, se podría dar la siguiente definición de una forma más compleja: *“Conjunto ordenado de conocimientos y procesos necesarios que tienen como objeto la producción de bienes y servicios teniendo en cuenta la técnica, la ciencia y los aspectos económicos, sociales, culturales implicados; que respondan a las necesidades de la sociedad”*.

Dicho esto, podemos constatar que la tecnología se encuentra en cada uno de los ámbitos de la actividad social, siendo por tanto indispensable recibir una cultura tecnológica básica. Es debido a esto que el sistema educativo español decidiera incluir la asignatura de Tecnología como materia de aprendizaje general y necesario para cualquier persona.

Esta materia adquirió importancia con la implantación de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre (LOGSE), perdurando en la posterior Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo (LOE), hasta llegar la actual Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre (LOMLOE), pasando por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE).

Según el Real Decreto 1105/2014, esta materia trata de fomentar los aprendizajes y desarrollar las capacidades que permitan tanto la comprensión de los objetos técnicos como su utilización y manipulación, incluyendo el manejo de las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas en este proceso.

Dentro de los bloques de contenidos que abarca la asignatura de Tecnología en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria encontramos el bloque de Electrónica. Tal y como se indica en el R.D. 1105/2014, este bloque proporciona los conceptos necesarios en un mundo en el que predominan los dispositivos electrónicos. El alumnado aprenderá a partir de los diferentes componentes que los integran y de su empleo en diseños conceptuales las posibilidades que ofrecen tanto en el ámbito industrial como en el doméstico.

3.2.2. HISTORIA DE LA ELECTRÓNICA

La electrónica como tal tiene su origen a final del siglo XIX y comienzo del siglo XX. Para entender su descubrimiento, es necesario comenzar definiendo este concepto. El término electrónica se define como “la ciencia, perteneciente a la física, que estudia el comportamiento de los electrones y de las propiedades de los materiales, tanto conductores como aislantes”.

A partir de esta definición, se podría decir que la electrónica surgió con el descubrimiento del electrón (partícula de la cual toma su denominación) gracias a Joseph J. Thompson en 1897. Sin embargo, a lo largo de la historia, ha habido descubrimientos que no se han catalogado como electrónicos, pero han tenido repercusiones en lo que se conoce como la electrónica inicial. Uno de estos descubrimientos fue el de Thomas A. Edison (1880), que descubrió que la corriente eléctrica no requiere de ningún medio físico para poder circular, dado que las cargas se pueden mover a través de un gas o en vacío.

Un poco más tarde Heinrich R. Hertz (1887) descubre que al circular una corriente alterna por un conductor, se generan ondas electromagnéticas a su alrededor, las cuales dependen de la corriente que circula. Durante sus investigaciones sobre las ondas electromagnéticas, también descubre el efecto fotoeléctrico, fenómeno explicado años más tarde por Albert Einstein (1905).

Sin embargo, se puede decir que la electrónica comienza con la invención por parte de John A. Fleming de la válvula de vacío. Como su nombre indica, consiste en un tubo de vidrio en el que en su interior se ha hecho el vacío; se colocan dos electrodos en su interior en los que, bajo ciertas condiciones, se produce una corriente eléctrica. Fruto de este descubrimiento, siguió trabajando en el ámbito de los receptores de ondas de radio, obteniendo en 1904 la patente de un tipo nuevo de detector, el cual fue denominado válvula termoiónica. Un aspecto para destacar en este dispositivo es que la corriente circulaba en una única dirección, lo que perjudicaba el correcto funcionamiento de los detectores de ondas de radio, que tenían que convertir corriente alterna en continua.



Figura 4: Válvula de vacío.

(Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/>)

El padre de la electrónica, Lee de Forest (1906), introduce un tercer electrodo (rejilla) en el ánodo y el cátodo del diodo de vacío creando el Triodo de vacío o “Audiión”, el primer dispositivo amplificador de señal. Este instrumento no solo obligaba la circulación de la corriente en una única dirección (como el diodo de Fleming), sino que también aumentaba su valor durante el recorrido por el tubo. Esa posibilidad de convertir corrientes débiles en corrientes elevadas fue fundamental para la aparición de nuevas aplicaciones nunca antes imaginadas, tales como el desarrollo de un sistema de comunicación que permitía la primera transmisión de radio transatlántica.

Con las válvulas de vacío se pensaba que se había alcanzado el máximo nivel del teléfono y la radio. No obstante, con el paso del tiempo, las válvulas de vacío fueron perfeccionándose, dando lugar a otros tipos de válvulas como, por ejemplo, los válvulas de cuatro electrodos (tetrodos), de cinco electrodos (pentodos), así como otras válvulas para aplicaciones de alta potencia, entre otros.

Aunque se empezaron a introducir los semiconductores en los circuitos, estos no eran predecibles, pero se sabía que habría que mejorarlos para poder avanzar con la tecnología. Russell Ohl (1898 – 1987) comprendió que el avance se produciría con los semiconductores, empezando a investigar los cristales de silicio como dispositivos de semiconductores. Llegó a la conclusión que los semiconductores tendrían que ser de silicio puro para no tener situaciones imprevistas en la conducción de la electricidad.

Gracias a la gran variedad de válvulas de vacío, se podían realizar infinidad de funciones electrónicas, aunque las limitaciones también eran bastante obvias en lo que respecta al tamaño, fiabilidad, tiempo de vida medio y consumo de energía. Uno de los aspectos clave era eliminar el filamento, que al estar inevitablemente incandescente producía un consumo de potencia desproporcionado y un calentamiento que reducía la fiabilidad, volviendo frágil al dispositivo.

Sin embargo, los mayores avances en la electrónica se produjeron con la Segunda Guerra Mundial. El servicio militar de los Estados Unidos impulsó en 1943 la construcción de una máquina capaz de estimar de manera precisa la trayectoria de los proyectiles, creando así el ordenador denominado “Electronic Numerical Integrator And Computer” (ENIAC), cuya construcción no se concluyó hasta 1946. Este ordenador representaba la cúspide de los instrumentos fabricados con válvulas de vacío, poniendo en relieve todas las principales limitaciones que presentaban.

Por tanto, se necesitaba una tecnología más eficiente y que se pudiera controlar mejor. Desde el año 1833, ya se conocía de la existencia de materiales semiconductores, pero estos no habían sido analizados o empleados adecuadamente por los investigadores que, por el contrario, usaban los materiales de vacío y metales. Tras la Segunda Guerra Mundial, los laboratorios Bell, con William B. Shockley (1945) al cargo, se pusieron a investigar sobre el estudio de los semiconductores, para el desarrollo de dispositivos electrónicos y reemplazar de esta forma las pesadas e ineficientes válvulas de vacío.

No es hasta 1947 cuando se produce el nacimiento del transistor, gracias a los físicos Bardeen y Brattain, integrantes de la *Bell Telephone*. Para su fabricación, Brattain adhirió una tira de papel de oro en la esquina de un triángulo de plástico para, a continuación, cortar con una hoja de cuchilla el oro justo por el borde del triángulo, consiguiendo que los extremos permanecieran separados únicamente por el ancho de un cabello. Por último, se situó encima de una pieza de un semiconductor (germanio) el triángulo con los hilos de oro adheridos a cada lado, oprimiendo de forma leve su superficie a través de un muelle.

Este tipo de montaje supuso el primer amplificador con semiconductores de la historia. Como se puede ver en la *Figura 5*, este dispositivo presenta tres terminales: colector, emisor y base, asemejándose a un triodo: siendo la base la rejilla de control, el colector la placa y el emisor el cátodo. Con una adecuada polarización de estos tres terminales, se consigue controlar una elevada corriente de colector a partir de una pequeña corriente de base.

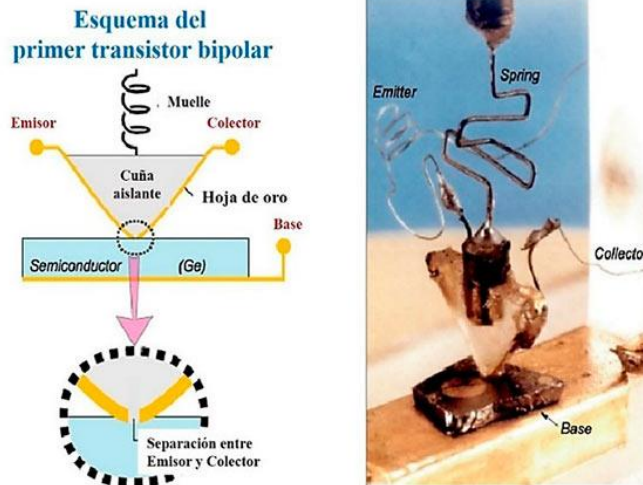


Figura 5: Esquema primer transistor bipolar.

(Fuente: <https://museopostalytelegrafico.es/walter-h-brattain-y-la-invenccion-del-transistor/>)

Sin embargo, es William B. Shockley (1948) quien publica la teoría del transistor de unión. Este transistor tenía el mismo principio de funcionamiento que los anteriores pero modificado en la sustitución de las uniones de punta de contacto con uniones “p-n” que sería conocido como el “transistor bipolar”.

A partir de este momento, muchas empresas comienzan con el perfeccionamiento de estos transistores bipolares, creando semiconductores de gran pureza. Claro ejemplo de ello fue la empresa Fairchild Semiconductor, la cual creó los transistores de difusión en 1957, así como los laboratorios Bell Telephone, los cuales crearon el transistor de doble base. También destacar a Herbert Krömer, el cual propone el transistor de deriva, que permite ampliar el rango de frecuencias de trabajo.

Paralelamente, sobre esta década se comienza a usar el silicio en lugar del germanio para la fabricación de los componentes, con lo que el desarrollo de los transistores de potencia y tiristores crean una nueva vía a la electrónica de potencia. Con estos avances los transistores se situaron como uno de los mejores descubrimientos de la ciencia y rápidamente a un lado el uso de las válvulas de vacío; prestaban una mayor fiabilidad y eran de menor tamaño, factor que fue muy útil en la fabricación de circuitos electrónicos más complejos. Además, sus características de conmutación y amplificación fueron muy valiosas para controlar los procesos industriales y para impulsar el diseño lógico, por ejemplo, de los ordenadores digitales.

Como se ha podido ver, los grandes avances de la electrónica se han producido durante los períodos bélicos, debido a las grandes inversiones que se han hecho en proyectos militares. Estos han promovido la fabricación de componentes de menor tamaño y mayor fiabilidad, dando lugar a los circuitos integrados. Rápidamente se sustituyó el cableado de conexión por los circuitos impresos, entre otros motivos para la automatización de su producción.

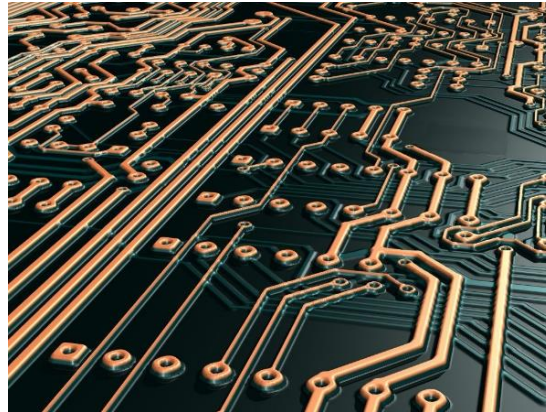


Figura 6: Circuito impreso.

(<http://cablesysustipos.blogspot.com.es/2015/03/circuitos-impresos.html>)

A partir de este momento, es cuando se empieza a diseñar la microelectrónica, la cual se puede definir como el paso del montaje de componentes individuales en circuitos integrados, conocidos comúnmente como “chips”. Dicho esto, en 1958 aparece el primer circuito integrado en una placa de germanio, diseñado por Jack S. Kilby (1959), el cual alojaba seis transistores formando un oscilador.

Este avance supuso una transición de la electrónica común a la microelectrónica, es decir, se pasa de los componentes discretos a los circuitos integrados y de su procesamiento analógico a su procesamiento digital. Así pues, con estos avances da comienzo a la creación de microprocesadores.

Los primeros modelos que se diseñaron se deben a John V. Neumann (1949) quién desarrolló un sistema capaz de realizar operaciones de programación tipo software con operaciones físicas o propias del hardware. Basándose en estas premisas, la empresa Intel diseña en 1971 el primer microprocesador llamado “Intel 4004” de 4 bits y 2300 transistores, con una velocidad de reloj de 740 kHz y un almacenamiento separado de programas y datos (conocido como arquitectura Harvard).

Durante los años posteriores estos microprocesadores sufrieron una gran evolución, mejorando sus velocidades de procesamiento, elevando su velocidad de frecuencia en su señal de reloj, pero realizando un menor consumo de potencia. Además, se aumentó el volumen de transistores colocados en un circuito integrado.

Con la aparición de los microprocesadores, comienza una nueva transformación de la electrónica. Se diseñan sistemas digitales más complejos como, por ejemplo, los primeros ordenadores personales con Microsoft y Apple, calculadoras portátiles, relojes digitales, así como otros sistemas más precisos en el procesamiento de datos, los cuales integran componentes y herramientas tanto software como hardware.

Todos estos avances en la electrónica supusieron una revolución en el ámbito social y la industria: teléfonos móviles, circuitos autónomos, etc. A día de hoy, el área de desarrollo de la electrónica es tan amplia que se ha dividido en varias especialidades. Sin embargo, la principal distinción es la de la electrónica analógica y la electrónica digital, siendo esta última objeto de desarrollo de la presente Unidad Didáctica.

La electrónica digital, se ha consolidado de gran importancia para el desarrollo de autómatas, ordenadores y todos los sistemas conocidos de última generación, ya que codifica la información en estados discretos, a diferencia de la electrónica analógica. Estos estados discretos toman dos valores o dos niveles lógicos, “1” y “0”, que corresponden a los dos valores de tensión que pueden existir en un circuito. Esto debe su principio matemático al Álgebra de Boole.

Esta estructura algebraica se denomina así por George Boole (1815-1864), un matemático inglés que, junto con otros académicos, desarrollaron en 1847 en “The Mathematical Analysis of Logic” un método general para representar, manipular y combinar el álgebra junto con la lógica tradicional, es decir, crear una estructura que permitiera esquematizar las operaciones lógicas (YES, NOT, AND, OR) y las operaciones como unión, intersección y complemento.

Partiendo de esta premisa, Claude E. Shannon desarrolló las “puertas lógicas” para crear los circuitos lógicos combinacionales, en los que se basarán los circuitos electrónicos y digitales, y con ellos, los ordenadores que usamos en la actualidad.

Actualmente, la electrónica digital está sustituyendo a la electrónica analógica, ya que resulta más fácil operar, almacenar y transmitir una señal compuesta por ceros y unos que una señal compleja que tenga infinitos valores. En otras palabras, la principal ventaja es que son más inmunes al ruido, esto es, al transmitir dos tipos de señales, una analógica y otra digital, la degradación de la información es mucho menor en la señal digital que en la analógica.

3.3. PLANTEAMIENTO GENERAL Y OBJETO DE ESTUDIO

Con todos los avances mencionados anteriormente, se ha podido ver que cada día se busca más la eficiencia y ahorro de coste, tanto de producción como fiabilidad de los componentes electrónicos, motivo por el cual se debe llegar a un equilibrio entre sus facultades económicas y técnicas, sin dejar de lado el impacto medioambiental. Por todo ello, se sigue estudiando y optimizando los recursos necesarios para el desarrollo de todos estos componentes electrónicos.

Esta labor se ha visto simplificada gracias al desarrollo de diversos softwares de simulación, cuyo uso permiten un gran ahorro en el montaje y pruebas de estos componentes: comenzando desde la simulación de pruebas de estrés individual cuando se someten a ciertas temperaturas, pruebas de trabajo, vibraciones, etc. hasta simulación del comportamiento del conjunto, previo al montaje real.

Tras analizar en el apartado anterior cómo la electrónica ha ido evolucionando hasta nuestros días, se hace evidente ver la electrónica digital es la base de todos los aparatos electrónicos que usamos hoy en día. Por ello, es importante acercar al alumnado desde temprana edad al conocimiento de la electrónica, motivarlo para que tenga interés por conocer cómo funcionan las cosas que utilizan diariamente.

Por tanto, el enfoque de esta Unidad didáctica planteada a continuación y denominada “Electrónica Digital” trata de lograr los siguientes aspectos:

1. Sensibilizar al alumnado acerca de la importancia que ha ido adquiriendo la electrónica a lo largo de los años hasta la actualidad.
2. Que los discentes comprendan los principios básicos de la electrónica: analizar y describir el funcionamiento de un circuito y reconocer sus componentes esenciales.
3. Demostrar la utilidad que tiene la electrónica en la vida diaria.
4. Hacer reflexionar a los alumnos sobre qué componentes electrónicos son los más apropiados a la hora de integrarlos en un circuito electrónico más complejo.
5. Que el alumnado adquiera una consciencia basada en ahorro, ajustando la electrónica a las necesidades y optimizando su coste.

De esta forma, de acuerdo con el Real Decreto 1105/2014 el alumnado desarrollará habilidades y métodos que permitan avanzar desde la identificación y formulación de un problema técnico hasta su solución constructiva, y todo ello a través de un proceso planificado que busque la optimización de los recursos y de las soluciones.

En consecuencia, debemos definir una serie de conceptos básicos que se irán desarrollando con más detalle durante este proceso de enseñanza-aprendizaje. Entre ellos se encuentran:

Transistor

Se considera el elemento más revolucionario en la historia de la electrónica, ya que como se explicó anteriormente, sustituyó a las válvulas de vacío. Comúnmente se le conoce como transistor bipolar y está formado por componentes semiconductores. Su principal función es regular el flujo de tensión o de corriente, ejerciendo de amplificador o como interruptor para señales electrónicas o eléctricas.

Un transistor está formado por tres patillas (emisor, base y colector), las cuales se encargan de dejar pasar o no la señal en respuesta a una señal de entrada. En otras palabras, abre o cierra para dejar pasar la corriente al circuito (interruptor) amplifica la señal que le llega (amplificador).

Dentro de un circuito, el transistor puede tener tres estados o zonas de trabajo:

- **Activa:** deja pasar más o menos corriente, en función de la corriente de la base.
- **Corte:** no hay corriente por la base (o es demasiado pequeña), por tanto, no pasa la corriente entre el colector y el emisor, actuando como interruptor abierto.
- **Saturación:** entre el colector y el emisor pasa la máxima corriente posible, actuando como interruptor cerrado.

La unión de tres cristales semiconductores conforman estos elementos, que según se encuentren configurados pueden ser tipo NPN (dos del tipo N y uno del tipo P) o PNP (dos del tipo P y uno del tipo N). La principal diferencia reside en que en los transistores NPN, la corriente debe pasar por el colector en sentido hacia el emisor, mientras que en los transistores PNP el comportamiento es el inverso (pasa por el emisor en sentido hacia el colector).

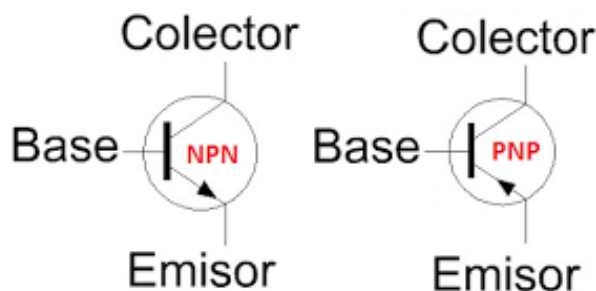


Figura 7: Transistores NPN y PNP

(Fuente: <https://electronicweeasy.es.tl/TRANSISTORES-BIPOLARES.htm>)

Un aspecto a destacar en un transistor es la ganancia (β), que relaciona la corriente de salida (I_C), y la corriente de entrada (I_B) necesaria para activarlo, $\beta = I_C / I_B$. esta ganancia amplifica la corriente del transistor.

Puertas Lógicas

Tal y como se comentó en el apartado anterior, el álgebra de Boole usa operadores lógicos para expresar relaciones lógicas. Los componentes más usados como sistemas de control son del tipo relés, contactores, sensores, actuadores; básicamente trabajan en dos estados bien diferenciados conocidos como abierto/cerrado, alto/bajo, etc. y que son considerados como componentes lógicos.

Para entender su funcionamiento, normalmente estos estados se definen como 1 y 0, en el que 1 corresponde al estado cerrado y 0 al estado abierto. Además, se pueden usar las leyes del álgebra de Boole, ya que constituye las bases de la lógica matemática. Estas operaciones lógicas básicas son desarrolladas por circuitos electrónicos conocidos como puertas lógicas, pero basan su funcionamiento en los estados de trabajo (previamente mencionados) de los transistores.

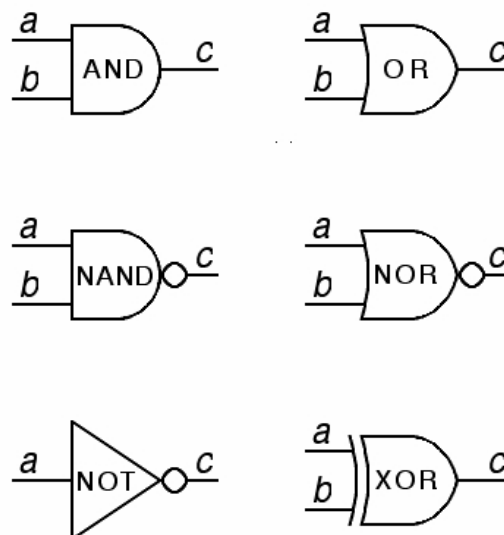


Figura 8: Puertas lógicas.

(Fuente: <http://www.pestola.gr/logic-gates/>)

Como se puede ver en la *Figura 8*, las principales puertas lógicas son la OR, que realiza la suma lógica, la AND, que implementa el producto lógico y la NOT la negación lógica. Además, nos encontramos con otras puertas, las cuales surgen de las operaciones básicas booleanas (asociativa, conmutativa, distributiva) y que corresponden con las puertas NOR, NAND Y XOR.

Las puertas NAND y las puertas NOR se consideran puertas universales porque las podemos utilizar para generar todas las operaciones lógicas, es decir, solo usando puertas de uno de estos tipos podemos complementar cualquier función lógica. Esto supone una gran ventaja, puesto que, comparando únicamente un tipo de puerta, podemos obtener cualquier circuito, solo se necesita saber cómo combinarlas.

Las puertas lógicas que se encuentran en el mercado son circuitos integrados que contienen varias puertas. Se fabrican con dos tecnologías diferentes: CMOS (*Complementary Metal Oxide Semiconductor*) y TTL (*Transistor-Transistor Logic*), que se diferencian en las tensiones de alimentación (5V para la CMOS y entre 3 y 15 para las TTL), así como en las tensiones de salida.



Figura 9: Integrado TTL

(Fuente: https://www.ecured.cu/Tecnolog%C3%ADa_TTL)

Los circuitos integrados fabricados con tecnología TTL tienen un código que comienza con las cifras 74 (por ejemplo: 7400, 7401, etc.). A continuación, con letras, se codifican las diferentes subfamilias de esta tecnología (LS, S, etc.), como se muestra en la *Figura 9*. Los circuitos integrados fabricados con tecnología CMOS se identifican con las cifras 40 (ejemplo: 4000, 4001, etc.).

3.4. UTILIDAD PRÁCTICA, ENFOQUE DIDÁCTICO Y ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS

En el transcurso de la historia, la tecnología ha tenido una gran repercusión en nuestra forma de vivir tanto a nivel personal como social. La sociedad está tan condicionada por la tecnología que sería imposible comprenderla sin tener en cuenta su influencia en la vida cotidiana.

El desmedido desarrollo de nuestra sociedad requiere de una ciudadanía capaz de asimilar el entorno que les rodea y de profesionales cualificados que puedan amoldarse al ritmo de progreso de esta. Como se ha podido ver en el apartado anterior, tan sólo han sido necesarios 50 años para que los circuitos integrados se hayan vuelto ubicuos.

La asignatura de Tecnología y en especial, la Electrónica digital, permite al alumnado entender el funcionamiento de los sistemas que se usan en la actualidad, que como digo, pasan desapercibidos por el hábito que tenemos con ellos. Esto posibilita una mayor comprensión de por qué funcionan, cómo se comunican, para con sentido crítico saber resolver problemas con ellos, mejorar su uso, su proceso, etc. En definitiva, facilita nuestra capacidad de interactuar para de alguna forma aumentar nuestra calidad de vida.

Bastaría con mirar a nuestro alrededor, para cerciorarnos de la gran cantidad de circuitos lógicos que hay funcionando: una calculadora, el típico ordenador de mesa que podemos encontrar en los hogares, así como sistemas de control más complejos, como el de la puerta de un garaje. A decir verdad, podemos afirmar que la innovación propiciada por estos es uno de los acontecimientos más señalados de la humanidad.

En estos dispositivos, las puertas lógicas que los integran procesan los datos que reciben del exterior, realizan las operaciones de cálculos que se les solicitan para finalmente, devolver un resultado. Para entender cómo funcionan estas puertas lógicas y cómo controlan el funcionamiento de otros dispositivos, es necesario analizar los sistemas de numeración, que son la base del funcionamiento de los componentes electrónicos de los circuitos digitales.

Por consiguiente, en la presente unidad didáctica se comenzará impartiendo nociones básicas sobre el álgebra de Boole y lenguaje binario, para posteriormente implementar circuitos a partir de la simplificación de funciones lógicas. Esto supondrá la base para que el alumnado pueda concebir circuitos lógicos sencillos que posibiliten el control de algún dispositivo.

Haciendo uso de una metodología participativa y activa, los discentes serán protagonistas de su propio aprendizaje, mediante la investigación, el diseño, la implementación de retos propuestos por el docente. De esta forma, se desarrollará una actitud positiva y creativa, lo que permitirá al alumnado adquirir una mayor confianza en su capacidad por lograr los retos propuestos y de esta forma, incentivar a aquellos que desmotivados o poco interesados.

Teniendo en cuenta que uno de los pilares fundamentales de la Tecnología es su integración con las diferentes disciplinas y áreas, es necesario llevar a cabo actividades teórico-prácticas que supongan el uso equilibrado de destrezas adquiridas en otras áreas. Por tanto, el uso del taller y recursos didácticos tales como equipo informático, aula-taller, favorece este aprendizaje. Por otro lado, el trabajo en equipo ayudará a favorecer las relaciones interpersonales del alumnado, la comunicación, la empatía y el debate. Además, ayudará a mantener e impulsar la igualdad de género, la actitud crítica y la responsabilidad.

En definitiva, los contenidos de esta materia son esenciales para el futuro de la formación de los jóvenes, ya que hoy en día el avance tecnológico al que nos encontramos hace imprescindible tener conocimientos básicos sobre las distintas tecnologías, así como los conocimientos científico-técnicos. De esta manera, se promueve la enseñanza de las ciencias y se eliminan los roles sexistas que históricamente hay acerca de las mismas.

4. PROYECCIÓN DIDÁCTICA

4.1. ADSCRIPCIÓN A UNA ETAPA, CICLO Y NIVEL EDUCATIVOS

Una Programación Didáctica se define como el procedimiento a través del cual se planifica el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la creación de un documento que sirva de guía para estructurar, organizar y regular las actividades a desarrollar en el aula en base al currículo oficial, para así obtener un compendio de unidades didácticas dirigidas a un nivel educativo determinado.

Esto servirá para implicar al alumnado en su propio proceso de aprendizaje, puesto que los discentes podrán tener acceso a esta información; conocerán desde el primer momento los contenidos que se van a tratar, la forma de ser evaluados, así como la metodología y los recursos didácticos que se emplearán, entre otros aspectos.

De acuerdo con lo establecido en el Decreto 182/2020, la asignatura de Tecnología se sitúa dentro del bloque de las asignaturas específicas que, en la comunidad autónoma de Andalucía, todo alumnado de 2º y 3º de la ESO debe cursar. Sin embargo, la asignatura de Tecnología Aplicada pertenece al grupo de libre configuración para 1º ESO.

Para el curso de 4º de ESO, Tecnología es una asignatura troncal que se puede cursar como optativa. Según el apartado e) del artículo 14.3 del R.D. 1105/2014, en el itinerario de aplicadas esta asignatura es troncal de opción, mientras que en el de académicas se oferta como optativa, siendo en este itinerario donde se desarrollará la Unidad Didáctica sobre el tema de Electrónica Digital, perteneciente al Bloque 3: Electrónica.

4.2. LEGISLACIÓN EDUCATIVA DE REFERENCIA

El presente Trabajo Fin de Máster se desarrolla en base a la normativa vigente durante el curso 2021/2022, período académico en el que se implantaría la unidad didáctica a proponer. Este curso se vería condicionado por la puesta en marcha de la nueva ley educativa, Ley Orgánica 3/2020 (LOMLOE), aunque solamente entrarían en vigor ciertos aspectos especificados en la ley, como las condiciones de promoción y titulación, así como las de acceso a las diferentes enseñanzas. Por lo demás, la LOMCE seguiría siendo la ley educativa de referencia en dicho curso.

Cumpliendo con la jerarquía de las normas, relacionada con la normativa estatal, la normativa autonómica supone una ley de rango inferior a la estatal. En esta normativa se establecen no solo el currículo, los criterios de evaluación, los objetivos y los contenidos, sino también otros aspectos los elementos transversales y competencias a abordar.

4.2.1. REFERENCIAS ESTATALES

La normativa estatal por la que se rige el presente documento es el siguiente:

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (BOE núm. 295, de 10 de diciembre de 2013), conocida como LOMCE.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. (BOE núm. 3, de 3 de enero de 2015).
- 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 (BOE núm. 25, de 29 de enero de 2015).
- Real Decreto 132/2010, de 12 de febrero, por el que se establecen los requisitos mínimos de los centros que impartan las enseñanzas del segundo ciclo de educación infantil, la educación primaria y la educación secundaria.

4.2.2. REFERENCIAS AUTONÓMICAS

En lo que respecta a la normativa en materia de educación de la comunidad autónoma andaluza, podemos encontrar la siguiente en vigor:

- Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía (LEA).
- Decreto 182/2020 de 10 de noviembre, por el que se modifica el Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA 16-11-2020).
- Decreto 327/2010, de 13 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria.
- Orden 15 de enero de 2021, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad, se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado y se determina el proceso de tránsito entre distintas etapas educativas (BOJA 18-01-2021).
- Instrucciones de 8 de marzo de 2017, de la Dirección General de Participación y Equidad, por las que se actualiza el protocolo de detección, identificación del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo y organización de la respuesta educativa.

4.3. CONTEXTUALIZACIÓN DEL AULA

La presente unidad didáctica se contextualiza para el grupo de 4º de Educación Secundaria Obligatoria, formado por un total de 24 alumnos, con 11 alumnas y 13 alumnos. Exceptuando ciertos casos, este grupo muestra un interés por el aprendizaje y buenos hábitos de estudio en casa. En su mayoría todos tienen ciertas características generales y homogéneas respecto a conocimientos básicos.

Sin embargo, existen dos alumnos que se diferencian del resto, ya que uno de ellos está considerado como alumno de altas capacidades y otra alumna ha sido diagnosticada con el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH). En el apartado de atención a la diversidad se muestran las medidas educativas necesarias para trabajar las dificultades de aprendizaje relacionadas con este alumnado.

En líneas generales, esta unidad didáctica se impartirá alternando el uso del aula ordinaria con el aula taller, mediante grupos heterogéneos de cuatro personas, fomentando así el aprendizaje cooperativo. Estos grupos están diseñados en base a las capacidades de cada alumno/a, siguiendo las pautas proporcionadas por el orientador/a. Así, en la medida de lo posible, se incluirá un alumno o alumna que presente dificultades en cada grupo, otro que disponga de grandes habilidades y el resto de los alumnos situados en el punto intermedio.

4.3.1. ASPECTOS PSICOLÓGICOS Y PSICOPEDAGÓGICOS DEL ALUMNADO

Entre los numerosos desafíos a los que se enfrenta el profesorado en esta etapa de educación en secundaria, se encuentra la formación total del ciudadano, dado que el alumnado se encuentra en el período conocido como la adolescencia, definida como la transición entre la niñez y la vida adulta. Por ello, en la educación secundaria es necesario determinar el nivel educativo que experimentará el alumnado, estableciendo no solo el perfil económico, cívico y cultural a nivel individual, sino también a nivel colectivo, lo que permitirá que cada adolescente se implique en la cultura y la sociedad de la que forma parte. Por ello, debe existir una conexión pedagógica que dé respuesta a estos aspectos psicopedagógicos del alumnado.

Aunque existen discrepancias sobre la edad en la que comienza la adolescencia, esta se puede entender mejor en términos de cambios físicos, intelectuales y sociales. Según la visión biológica de Arnold Gesell, este período de maduración física y sexual supone importantes cambios evolutivos, resaltando en este sentido la maduración sobre el aprendizaje y negando las contribuciones del entorno en dicho desarrollo. Sin embargo, tal como señalan Sigmund y Anna Freud, en esta época se crea la necesidad de desvinculación de la familia emocionalmente para crear lazos afectivos con sus iguales y encontrar objeto de amor.

Asimismo, se producen desequilibrios e impulsos que pueden verse reflejados en sus conductas variables en clase, en su motivación y en los conflictos en ella y con sus compañeros. Los adolescentes buscan adquirir una identidad personal e individual, tal como destacan Erik Erikson, Robert Havighurst en sus contribuciones a la psicología del desarrollo, quienes además añaden que el entorno y sus factores personales son los que interactúan para adecuar esa conducta adolescente.

En las sociedades actuales, el paso de la infancia a la vida adulta se ha prolongado: cada vez más tiempo aprendiendo las “destrezas” que se supone serán necesarias en el futuro. Esto se asocia al hecho de que las generaciones nuevas de adolescentes son más perezosas y no quieren aprender, cuando quizás esta suposición no refleje del todo la realidad. Probablemente el problema se encuentre en la presión ejercida por los padres, por parte del docente con actividades o tareas que aburren al adolescente, siendo estas las causas que generen más conflicto en el aula. Si se desarrollaran actividades cuya finalidad sea buscar un equilibrio entre el entorno, las influencias sociales y culturales, quizás se lograría un alcanzar un mejor desarrollo.

A la vista está que los/as adolescentes que tienen éxito, es porque se enfocan en cosas que les apasionan y ponen todos sus medios para hacerlo perfecto, aunque eso conlleve a fracasos o malos momentos que, si se les enseña, sabrán afrontar sin ningún problema. Como bien afirma la Teoría de Piaget, es en este período donde aprenderán a pensar de forma lógica, a razonar las cosas o valorar y tratar de entender del mundo, a buscar ese equilibrio que les permita asimilar nueva información y crear nuevos esquemas o a modificarlos.

Es aquí donde entra la labor del docente, cuya misión será la de saber comunicar, entender su concepción sin reducir esas ganas de saber. Para ello, deberá desarrollar estrategias pedagógicas como el aprendizaje cooperativo, que permita la interacción entre el alumnado, desarrollen la comunicación y de esta forma se mejore su rendimiento, tal como señala la Teoría de Vygotsky.

En definitiva, el docente tiene un papel fundamental en esta etapa del sistema educativo, que no es otra que educar al alumnado para que logre sus sueños. El equilibrio está en desarrollar la educación de un proceso cerrado a un proceso en equilibrio, donde el alumnado llegue a encontrar cosas que les motiven, ya que, por ejemplo, la creatividad no está ligada a ninguna asignatura en concreto. Por ello, el aprendizaje debe ser interdisciplinar.

Además, teniendo en cuenta que no todos los/as discentes aprenden de la misma forma y al mismo ritmo, deberemos desarrollar herramientas suficientes que permita el desarrollo y construcción de sus conocimientos de forma escalonada, definido como andamiaje según Vygotsky.

4.4. OBJETIVOS

De acuerdo con el R.D. 1105/2014, de 26 de diciembre, los objetivos se enmarcan dentro de la siguiente definición: *“los logros que el alumnado debe alcanzar al finalizar la etapa como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje intencionalmente planificadas”*.

Por consiguiente, la Educación Secundaria Obligatoria tiene como última finalidad que el alumnado interiorice elementos básicos de la cultura, como el artístico, humanístico, tecnológico y científico; que desarrolle y consolide hábitos de estudio y trabajo; que esté preparado para incorporarse a estudios posteriores necesarios para su inserción laboral, así como formarse ejercer sus derechos y deberes en la ciudadanía.

4.4.1. OBJETIVOS GENERALES DE ETAPA CON RELACIÓN A LA UNIDAD DIDÁCTICA

Conforme al artículo 11 del R.D. 1105/2014, la Educación Secundaria Obligatoria favorecerá a que el alumnado desarrolle las capacidades que le 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) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación

4.4.2. OBJETIVOS GENERALES DE ÁREA CON RELACIÓN A LA UNIDAD DIDÁCTICA

Según la Orden del 15 de enero de 2021, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, la enseñanza de la asignatura de Tecnología en esta etapa tiene como último fin la consecución de los siguientes objetivos:

1. Abordar con autonomía y creatividad, individualmente y en grupo, problemas tecnológicos, trabajando de forma ordenada y metódica para estudiar el problema, recopilar y seleccionar información procedente de distintas fuentes, elaborar la documentación pertinente, concebir, diseñar, planificar y construir objetos o sistemas que resuelvan el problema estudiado y evaluar su idoneidad desde distintos puntos de vista.

2. Disponer de destrezas técnicas y conocimientos suficientes para el análisis, intervención, diseño, elaboración y manipulación de forma segura y precisa de materiales, objetos, programas y sistemas tecnológicos.
3. Analizar los objetos y sistemas técnicos para comprender su funcionamiento, conocer sus elementos y las funciones que realizan, aprender la mejor forma de usarlos y controlarlos y entender las condiciones fundamentales que han intervenido en su diseño y construcción.
4. Expresar y comunicar ideas y soluciones técnicas, así como explorar su viabilidad y alcance, utilizando los medios tecnológicos, recursos gráficos, la simbología y el vocabulario adecuados.
5. Adoptar actitudes favorables a la resolución de problemas técnicos, desarrollando interés y curiosidad hacia la actividad tecnológica, analizando y valorando críticamente la investigación y el desarrollo tecnológico y su influencia en la sociedad, en el medio ambiente, en la salud y en el bienestar personal y colectivo.
6. Conocer el funcionamiento de las tecnologías de la información y la comunicación, comprendiendo sus fundamentos y utilizándolas para el tratamiento de la información (buscar, almacenar, organizar, manipular, recuperar, presentar, publicar y compartir), así como para la elaboración de programas que resuelvan problemas tecnológicos.
7. Asumir de forma crítica y activa el avance y la aparición de nuevas tecnologías, incorporándolas al quehacer cotidiano.
8. Actuar de forma dialogante, flexible y responsable en el trabajo en equipo, en la búsqueda de soluciones, en la toma de decisiones y en la ejecución de las tareas encomendadas con actitud de respeto, cooperación, tolerancia y solidaridad.

4.4.3. OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Teniendo en cuenta que los objetivos de esta Unidad Didáctica corresponden con los logros que los/as discentes deben alcanzar esta etapa, podemos definir los objetivos didácticos de la siguiente forma:

ODU 01: Reconocer y analizar la evolución que han experimentado los sistemas y circuitos lógicos a lo largo de estos últimos años, así como su influencia en la sociedad.

ODU 02: Identificar los sistemas de numeración utilizados en electrónica digital, del mismo modo que las operaciones binarias de conversión

ODU 03: Interpretar una tabla de verdad y las operaciones de las funciones lógicas básicas.

OUT 04: Entender las propiedades del Álgebra de Boole para simplificar las funciones lógicas, así como el uso de otros métodos de simplificación.

OUT 05: Describir el funcionamiento de las principales puertas lógicas, sus usos en los componentes electrónicos actuales y su implementación.

OUT 06: Potenciar la capacidad de diseño de circuitos lógicos elementales, mediante el uso de puertas lógicas elementales, para controlar el funcionamiento de dispositivos sencillos.

OUT 07: Relacionar el uso de puertas lógicas con los circuitos integrados, fabricación, conexión y uso.

OUT 08: Conocer la función y aplicación de los diferentes circuitos integrados de uso común.

OUT 09: Comprobar el funcionamiento de circuitos lógicos diseñados mediante el uso de simuladores.

4.5. COMPETENCIAS

Según el artículo 2 del Real Decreto 1105/2014, las competencias se definen como *“las capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos”*.

Dado que estas capacidades son necesarias para que todo individuo pueda desenvolverse en la sociedad en la que nos encontramos, estas no deben considerarse por separado, sino que deben integrar los conocimientos, actitudes y habilidades que no se enseñan, sino que se entrenan. A efectos del R.D. 1105/2014, las competencias clave del currículo son las siguientes:

- a) Comunicación lingüística
- b) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
- c) Competencia digital.
- d) Aprender a aprender.
- e) Competencias sociales y cívicas.
- f) Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
- g) Conciencia y expresiones culturales.

El R.D. 1105/2014 señala que *“para una adquisición eficaz de las competencias y su integración efectiva en el currículo, deberán diseñarse actividades de aprendizaje integradas que permitan al alumnado avanzar hacia los resultados de aprendizaje de más de una competencia al mismo tiempo”*.

Por tanto, se fomentará el desarrollo de competencias básicas en ciencia y tecnología, la matemática y la lingüística. En esta Unidad Didáctica se llevan a cabo una serie de proyectos, tareas, actividades y ejercicios, que posibilitarán la adquisición de estas competencias clave, según la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero:

a) Comunicación lingüística (CLL)

En líneas generales, esta competencia hace referencia a la habilidad de usar la lengua para interactuar con otras personas y expresar ideas, tanto de forma oral como escrita. En la materia en la que nos encontramos, es necesario adquirir un vocabulario específico para la buscar, analizar, resumir y transmitir la información, entre otros aspectos.

Con esta Unidad Didáctica se pretende que el alumnado adquiera los contenidos de las distintas unidades haciendo uso del lenguaje escrito mediante el vocabulario especializado para transmitir los conocimientos. Esto permitirá que el alumnado sea capaz de interpretar textos científicos con ciertas condiciones y traducirlos en sistemas digitales y ecuaciones.

Además, el alumnado deberá ejemplificar con casos reales los diferentes circuitos combinacionales explicados en clase, expresándose con coherencia y conexión de forma oral y escrita.

b) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)

La competencia matemática alude a la capacidad de aplicar el razonamiento matemático para resolver cuestiones de la vida cotidiana; la competencia en ciencia se centra en las habilidades para utilizar los conocimientos y métodos científicos para explicar la realidad que nos rodea; y la competencia tecnológica, en cómo aplicar estos conocimientos y métodos para dar respuesta a los deseos y necesidades humanas.

Asimismo, estas competencias incluyen actitudes y valores relacionados con la asunción de criterios éticos asociados a la ciencia y a la tecnología, el interés por la ciencia, el apoyo a la investigación científica y la valoración del conocimiento científico; así como el sentido de la responsabilidad en relación a la conservación de los recursos naturales y a las cuestiones medioambientales y a la adopción de una actitud adecuada para lograr una vida física y mental saludable en un entorno natural y social.

En esta Unidad Didáctica, la adquisición en ciencias y tecnología se hará a través de la comprensión de objetos, métodos y ambientes tecnológicos que permitan desarrollar técnicas y habilidades para utilizar con seguridad y exigencia cualquier objeto tecnológico. Además, el estar rodeados de un entorno tecnológico como el que vivimos actualmente facilitará una mejor comprensión de su uso.

Así mismo, con la competencia matemática el alumnado podrá usar e implementar técnicas como el uso de las escalas para realizar cálculos, medición de magnitudes básicas e interpretación de gráficos, que les permitan resolver problemas.

c) Competencia digital (CD)

La competencia digital es aquella que implica el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el uso del tiempo libre, la inclusión y participación en la sociedad. Esta competencia supone un conjunto nuevo de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias hoy en día para ser competente en un entorno digital: implica la participación y el trabajo colaborativo, así como la motivación y la curiosidad por el aprendizaje y la mejora en el uso de las tecnologías.

Dentro de esta Unidad Didáctica, esta competencia se desarrollará a través del uso ordenadores y herramientas digitales que permitan al alumnado adquirir las destrezas básicas necesarias para que puedan trabajar de manera autónoma haciendo uso de esta tecnología: presentarán informes, resultados de proyectos, etc. cuya información deberá ser buscada en la red, aplicando un criterio ético y pensamiento crítico.

Además, se utilizarán diferentes softwares como *crocodile*, Arduino, entre otros, que facilitarán la asimilación y comprensión de los contenidos impartidos.

d) Aprender a aprender (CAA)

Es una de las principales competencias, ya que implica que el alumno desarrolle su capacidad para iniciar el aprendizaje y persistir en él, organizar sus tareas y tiempo, y trabajar de manera individual o colaborativa para conseguir un objetivo.

A través de la búsqueda de la información, la planificación y el desarrollo de un proyecto o actividad, aportando propuestas de mejora del mismo, se desarrollarán las actitudes y valores necesarios para su aprendizaje, fomentando así la autonomía en el trabajo, el pensamiento crítico, y se progresará en la toma de decisiones que permitan superar con perseverancia las dificultades que se tengan.

Por ello, para incentivar esta competencia, en la presente unidad didáctica se llevarán a cabo prácticas y tareas que lleven a los/as discentes a explorar a partir de lo aprendido. De ahí que se fomente el ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos).

e) Competencias sociales y cívicas (CSC)

A través de la forma en la que se aborden los problemas o dificultades, se desarrollará la competencia social y cívica, puesto que se trabajará colaborativamente con los compañeros en la resolución de las mismas. Se abordarán ideas que puedan ser debatidas entre los compañeros/as, y se enseñarán valores de respeto y tolerancia para una mejor convivencia en la escuela y en su futuro.

Se pondrán en práctica actividades o proyectos en el taller, en los que los/as discentes tendrán la ocasión de discutir, debatir, con respeto y de forma adecuada, razonamientos o ideas y aprenderán a escuchar al resto de compañeros/as.

f) Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP)

Esta competencia implica la capacidad de transformar las ideas en actos. Ello significa adquirir conciencia de la situación a intervenir o resolver, y saber elegir, planificar y gestionar los conocimientos, destrezas o habilidades y actitudes necesarios con criterio propio, con el fin de alcanzar el objetivo previsto.

Planteando al alumnado problemas tecnológicos y viendo cómo desarrollan su capacidad autónoma para la resolución de estos de manera reflexiva utilizando diferentes alternativas, les permitirá desarrollar estas cualidades, además de aumentar la confianza en sí mismos y mejorar su autoestima.

Así mismo, se hará hincapié en la reflexión para analizar las consecuencias a tener en cuenta ante cualquier decisión a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se evaluará el progreso del mismo, así como los objetivos alcanzados.

g) Conciencia y expresiones culturales (CEC)

Esta competencia se refiere al conocimiento de diferentes manifestaciones culturales y artísticas. Se fundamenta en una actitud crítica y positiva ante la diversidad, una posición abierta, de respeto y diálogo, donde la cultura es motivo de disfrute y aprendizaje.

El alumnado deberá conocer cómo influye en la sociedad la evolución y uso de los sistemas digitales. Se fomentará el interés por la tecnología empleada, mediante la selección de componentes en el transcurso de las actividades que supongan diseñar y construir circuitos lógicos. Se promoverá la conservación, reutilización y reciclaje de tanto de los componentes usados, como de todo el patrimonio tanto cultural como artístico.

4.5.1. RELACIÓN OBJETIVOS ETAPA, ÁREA, DIDÁCTICOS Y COMPETENCIAS CLAVE

A continuación, como se puede ver en la Tabla 1, se relacionan los Objetivos de la Unidad didáctica propuestos con los Objetivos de etapa establecidos en el R.D. 1105/2014, junto con los Objetivos de área de la Orden de 15 de enero de 2021 y las competencias clave.

OBJETIVOS DIDÁCTICOS	OBJETIVOS ETAPA <i>R.D 1105/2014</i>	OBJETIVOS AREA <i>O. 15 Enero 2021</i>	CC
Reconocer y analizar la evolución que han experimentado los sistemas y circuitos lógicos a lo largo de estos últimos años, así como su influencia en la sociedad.	b) e) f) g) h) i) j)	1. 2. 4. 5. 6. 7.	CLL CSC CEC
Identificar los sistemas de numeración utilizados en electrónica digital, del mismo modo que las operaciones binarias de conversión	b)	1. 2. 3. 4.	CMCT CAA
Interpretar una tabla de verdad y las operaciones de las funciones lógicas básicas.	b)	1. 2.	CMCT CAA
Entender las propiedades del Álgebra de Boole para simplificar las funciones lógicas, así como el uso de otros métodos de simplificación.	b)	1. 2. 4.	CMCT CAA
Describir el funcionamiento de las principales puertas lógicas, sus usos en los componentes electrónicos actuales y su implementación.	b) e) f)	2. 3.	CLL CAA CMCT
Potenciar la capacidad de diseño de circuitos lógicos elementales, mediante el uso de puertas lógicas elementales, para controlar el funcionamiento de dispositivos sencillos.	b) e) g)	2. 3. 4. 6.	CMCT CD SIE CAA
Relacionar el uso de puertas lógicas con los circuitos integrados, fabricación, conexión y uso.	b)	1. 4.	CMCT CAA
Conocer la función y aplicación de los diferentes circuitos integrados de uso común.	e) f) h)	1. 3.	CMCT CAA
Comprobar el funcionamiento de circuitos lógicos diseñados mediante el uso de simuladores.	e) h)	1. 2. 4.	CAA CMCT CD

Tabla 1: Relación Objetivos Unidad Didáctica con Objetivos Generales de Etapa, Área y Competencias clave.

4.6. CONTENIDOS

Como consecuencia del rápido avance que está experimentando la tecnología, los contenidos deben ser actualizados constantemente para incluir la tecnología más reciente e innovadora que facilite los/as discentes adquirir destrezas, habilidades y conocimientos, para la consecución de los objetivos etapa, así como la adquisición de competencias.

Según el artículo 2 del R.D. 1105/2014, los contenidos se ordenan en asignaturas, que se clasifican en materias y ámbitos, en función de las etapas educativas o los programas en que participe el alumnado. De igual forma, los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables de las materias del bloque de asignaturas troncales correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria, son los del currículo básico fijados para dichas materias en el presente Real Decreto.

Para el bloque que trabajaremos en el presente trabajo, en concreto el bloque 3 de Electrónica, el RD 1105/2014 divide los contenidos en dos ámbitos: analógica y digital.

- Electrónica analógica.
 - Componentes básicos.
 - Simbología y análisis de circuitos elementales.
 - Montaje de circuitos sencillos.
- Electrónica digital.
 - Aplicación del álgebra de Boole a problemas tecnológicos básicos.
 - Puertas lógicas.
 - Uso de simuladores para analizar el comportamiento de los circuitos electrónicos.

Sin embargo, los contenidos propios de la Comunidad Autónoma de Andalucía incorporados en los Anexos II, III y IV de la Orden 15 de enero de 2021, hablan sobre el tratamiento de la realidad andaluza en sus aspectos culturales, sociales, lingüísticos, económicos, geográficos e históricos, así como sobre las contribuciones de los elementos específicos de la cultura andaluza en los ámbitos humanístico, artístico y científico, para la mejora de la ciudadanía y el progreso humano.

Según la Orden 15 de enero 2021, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en Andalucía, los contenidos correspondientes al bloque de Electrónica, en concreto aquellos relacionados con la Electrónica digital que se abordarán en la presente Unidad Didáctica son los siguientes:

- Aplicación del álgebra de Boole a problemas tecnológicos básicos.
- Funciones lógicas.
- Puertas lógicas.

- Uso de simuladores para analizar el comportamiento de los circuitos electrónicos.
- Descripción y análisis de sistemas electrónicos por bloques: entrada, salida y proceso.
- Circuitos integrados simples.

Con el fin de lograr los objetivos y alcanzar ese proceso de enseñanza-aprendizaje, la selección de contenidos debe realizarse teniendo en cuenta las características del grupo de estudiantes, los recursos didácticos disponibles y la formación del docente. En base a estos, podríamos dividir los contenidos según la clasificación que se muestra a continuación.

4.6.1. CONTENIDOS CONCEPTUALES

Hace referencia a hechos, datos o conceptos fácilmente asimilables que el alumnado debe conocer; generalmente se aprenden de manera literal.

CC01: Introducción a la Electrónica Digital: evolución circuitos y sistemas lógicos.

CC02: Lenguaje binario.

CC03: Operaciones binarias: conversión de decimal en binario y viceversa.

CC04: Tabla de verdad.

CC05: Funciones lógicas básicas.

CC06: Introducción al Álgebra de Boole. Simplificación de la función lógica.

CC07: Puertas lógicas. Tipos.

CC08: Circuitos integrados. Usos, características, configuración.

CC09: Simulador de circuitos digitales.

CONTENIDOS CONCEPTUALES DE LA UNIDAD DIDÁCTICA		OBJETIVOS UNIDAD DIDÁCTICA
CC01	Introducción a la Electrónica Digital: evolución circuitos y sistemas lógicos.	O. UD 01
CC02	Lenguaje binario.	O. UD 02
CC03	Operaciones binarias: conversión de decimal en binario y viceversa.	O. UD 02
CC04	Tabla de verdad.	O. UD 03

CC05	Funciones lógicas básicas	O. UD 03
CC06	Introducción al Álgebra de Boole. Simplificación de la función lógica.	O. UD 04
CC07	Puertas lógicas. Tipos.	O. UD 05 O. UD 06 O. UD 07
CC08	Circuitos integrados. Usos, características, configuración.	O. UD 08
CC09	Simulador de circuitos digitales.	O. UD 09

Tabla 2: Relación Objetivos Unidad Didáctica con Contenidos Conceptuales.

4.6.2. CONTENIDOS PROCEDIMENTALES

Hacen referencia a lo que el alumnado debe saber hacer. Son las acciones orientadas a llevar a la práctica lo aprendido de manera teórica.

CP01: Aplicación de distintos componentes electrónicos.

CP02: Deducción de los estados binarios de un sistema lógico.

CP03: Relación de las variables y condiciones de un sistema. Obtención función lógica.

CP04: Comprensión del funcionamiento de las puertas lógicas.

CP05: Análisis, diseño e implementación de circuitos lógicos básicos.

CP06: Experimentación prueba de montaje con circuitos integrados.

CP07: Manejo de multímetro y otros componentes electrónicos para comprobar la conexión de circuitos lógicos.

CP08: Aplicación de simuladores para analizar el comportamiento de los circuitos lógicos. Creación circuitos lógicos sencillos.

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES DE LA UNIDAD DIDÁCTICA		OBJETIVOS UNIDAD DIDÁCTICA
CP01	Aplicación de distintos componentes electrónicos.	O. UD 01
CP02	Deducción de los estados binarios de un sistema lógico.	O. UD 02

CP03	Relación de las variables y condiciones de un sistema. Obtener función lógica.	O. UD 02 O. UD 03 O. UD 04
CP04	Comprensión del funcionamiento de las puertas lógicas.	O. UD 05
CP05	Análisis, diseño e implementación de circuitos lógicos básicos	O. UD 06
CP06	Experimentación prueba de montaje con circuitos integrados.	O. UD 06 O. UD 07
CP07	Manejo de multímetro y otros componentes electrónicos para comprobar la conexión de circuitos lógicos	O. UD 08
CP08	Aplicación de simuladores para analizar el comportamiento de los circuitos lógicos. Creación circuitos lógicos sencillos.	O. UD 09

Tabla 3: Relación Objetivos Unidad Didáctica con Contenidos Procedimentales.

4.6.3. CONTENIDOS ACTITUDINALES

Se refieren al saber ser y a los valores que se transmiten por medio de las actitudes que llevan al equilibrio personal y la convivencia social.

CA01: Se interesa por comprender el funcionamiento de productos tecnológicos de uso común

CA02: Se esfuerza por plantear los problemas prácticos de forma creativa para lograr así buenos resultados.

CONTENIDOS ACTITUDINALES DE LA UNIDAD DIDÁCTICA		OBJETIVOS UNIDAD DIDÁCTICA
CA01	Interés por comprender funcionamiento productos tecnológicos de uso común	O. UD 08
CA02	Se esfuerza por plantear los problemas prácticos de forma creativa para lograr así buenos resultados	O. UD 06 O. UD 07
CA03	Responsabilidad por los materiales del taller y respeto a las normas de seguridad.	O. UD 07

Tabla 4: Relación Objetivos Unidad Didáctica con Actitudinales.

4.7. METODOLOGÍA

Según el artículo 2 del Real Decreto 1105/2014, la metodología didáctica se define como el *“conjunto de estrategias, procedimientos y acciones organizadas por el profesorado, de manera consciente y reflexiva con la finalidad de posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos planteados”*.

Para lograr que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea óptimo, es primordial que la elección de la metodología didáctica a aplicar sea adecuada, teniendo en cuenta que debe ser transversal, dinámica y de carácter integral. Esta debe estar contextualizada al centro escolar, considerando las características del alumnado, las condiciones socioculturales del entorno y la materia a impartir; el objetivo no es otro que el de adaptar la enseñanza a la comunidad educativa, y así, favorecer la consecución de las metas propuestas.

Teniendo en cuenta además la Orden de 15 de enero de 2021, dentro del apartado de Tecnología para 4º E.S.O, las estrategias metodológicas que define son las siguientes:

- Metodología activa y participativa, que convierta al alumnado el protagonista de su aprendizaje.
- Uso del trabajo por proyectos, en el que el alumnado, partiendo de un problema o reto, deberá investigar, pensar, diseñar, implementar y construir un objeto o sistema técnico que resuelva el problema o reto planteado.
- Trabajo en base a retos para adquirir o reforzar conocimientos y destrezas de forma progresiva.
- Realización de trabajos de investigación sobre diversos aspectos significativos de los contenidos, usando las Tecnologías de la Información y la Comunicación para elaboración y presentación de trabajos.
- Realización de actividades teórico-prácticas que impliquen la aplicación directa de los conocimientos y destrezas adquiridos en ésta y otras materias. A través de usos de simuladores de control electrónico, manejo de hardware y software libre.

Tanto los problemas o retos que se planteen, así como las actividades que se propongan, deben pertenecer al entorno tecnológico cotidiano del alumnado, potenciando de esta forma su interés y motivación.

Se dará prioridad a aquellas actividades que tengan un marcado carácter interdisciplinar. Por último, hay que destacar la inclusión de las Tecnologías de la Comunicación y la comunicación como herramienta habitual del currículo, así como la potenciación del trabajo en el aula-taller.

4.7.1. METODOLOGÍA APLICADA

En base a las consideraciones anteriores, tanto del R.D. 1105/2014 como la Orden de 15 de enero de 2021, podemos destacar que la participación activa de los/as discentes y el carácter práctico serán los pilares indispensables en los que se fundamenten el trabajo en el aula.

Así mismo, las distintas actividades, tareas y ejercicios se diseñarán en función de dos factores: por un lado, los elementos que se usarán para garantizar el desarrollo de las competencias específicas para cada actividad; por otro lado, con qué resultado el alumnado va a demostrar el desarrollo y avance de su aprendizaje.

Estos dos conceptos son tenidos en cuenta, en mayor o menor medida, en el desarrollo de cada una de las metodologías trabajadas en la presente Unidad didáctica, las cuales se enumeran a continuación:

I. Clase expositiva

También conocida como clase magistral, es un método directo de enseñanza donde se presenta un tema estructurado que facilite información organizada, siguiendo unos criterios adecuados a la finalidad pretendida, tal como señala Mario de Miguel Díaz (Díaz, 2006)¹. Se basa en la exposición verbal por parte del docente, pero en ningún caso debe ser excesivamente autoritaria.

No es la metodología más adecuada para usar en clase, puesto que puede provocar la pasividad y falta de motivación del alumnado, siendo sólo útil en momentos determinados y puntuales. Además, la transmisión de la información se hace de forma unidireccional, donde el docente habla y el alumnado escucha y por tanto no se produce la reflexión, limitando igualmente su participación.

Para la presente Unidad Didáctica, se ha elegido como metodología para la introducción de contenidos básicos del tema, si bien, para hacerlas más entretenidas, se hará uso de presentaciones con la ayuda del proyector, para así captar la atención del alumnado, presentando la información más relevante. La forma en que se transmite esta información es crucial, como ya se ha mencionado anteriormente, evitar caer en la desmotivación. Es imprescindible intercalar ejemplos y experiencias en la explicación, que ayuden al alumnado a interiorizar la información. Se intentará que la comunicación sea bidireccional, fomentando la participación del alumnado y aceptando preguntas.

¹ *Modalidades de enseñanza centrados en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el espacio europeo de educación superior*

II. Aprendizaje cooperativo

Es una metodología de aprendizaje activa, en que el alumnado es responsable de su propio aprendizaje y el del resto de compañeros y compañeras, en una estrategia de responsabilidad compartida para lograr las metas comunes al grupo, tal como señala Mario de Miguel Díaz (2006). Se prioriza la colaboración frente a la competición, y se desarrollan competencias activas y significativas a través de la interacción entre iguales. Además, cada miembro es responsable del éxito del trabajo tanto grupal como individual, por lo que deben compartir recursos, ayudarse mutuamente y desarrollar habilidades de trabajo en grupo.

Este método requiere unos altos niveles de interacción, repercutiendo positivamente en la socialización e integración. Se puede usar tanto dentro o fuera del aula, es decir, el docente daría las pautas para su desarrollo, pero sería el alumno quien marcaría su planificación. Los grupos deben ser lo más heterogéneos posibles, de no más de cuatro integrantes por grupo.

Como se podrá ver en la temporalización de las diferentes sesiones, existen varias técnicas de esta metodología, algunas de las cuales se trabajarán en el aula: lápices al centro, técnica 1-2-4, etc.

III. Resolución de ejercicios y problemas

Este método es usado normalmente para complementar las clases magistrales, con el objetivo de conseguir un aprendizaje significativo, a través de la puesta en práctica de conceptos previamente vistos, despertando así el interés del alumnado. Para ello, es importante que estas actividades deban estar relacionadas con sus intereses y habilidades para que pongan a prueba experiencias con logro. Para una correcta aplicación de esta estrategia didáctica, los pasos a adoptar son:

- Reconocimiento del problema
- Análisis, búsqueda y selección del procedimiento de resolución
- Aplicación del procedimiento
- Comprobación e interpretación del resultado obtenido

En general, está planteada para su resolución de manera individual, con la finalidad de evaluar el trabajo diario del alumnado. Además, nos sirve para comprobar la utilidad de estos conceptos y su adquisición de destrezas.

IV. Aprendizaje basado en problemas

Es un método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas, tal como señala Mario de Miguel Díaz². Es también conocido como método ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) o Problem Based Learning (PBL).

El estudiante aprende experimentando, indagando actividades cotidianas, por lo que las bases del método se basan en situaciones reales. Estas situaciones deben ser asequibles a las posibilidades y capacidades del alumnado. El alumnado debe identificar y usar los recursos de los que disponga para su resolución en colaboración con sus iguales, debatiendo y buscando soluciones comunes, por lo que se trabajará en equipo, preferiblemente con roles y liderazgo rotatorio, para hacer a todos partícipes de todo el desarrollo. El profesor es solo un guía, facilitador de su trabajo.

V. Clase invertida (*Flipped classroom*)

Es un modelo pedagógico que toma determinados aspectos del aprendizaje y los traslada fuera del aula para en clase potenciar la práctica y el desarrollo de esos conocimientos, enriqueciendo la relación e interacción entre docente y alumnado (Bergman, 2012). Su principal objetivo es que el alumno/a asuma un rol mucho más activo en su proceso de aprendizaje que el que venía ocupando tradicionalmente (Berenguer, 2016).

La finalidad de implementar esta técnica reside en mejorar la calidad del tiempo en el aula: el alumnado trabaja el contenido en casa, a partir de investigación propia o a través de material preparado por el docente, y así aprovechar la sesión para realizar ejercicios y preguntar las dudas que les hayan surgido. De este modo, se fomenta el aprendizaje significativo, y como no, la productividad del alumnado. Además, permite atender la diversidad del aula.

En la presente Unidad Didáctica se ha implementado esta técnica en una de las sesiones; más concretamente, los contenidos que abarcan la simplificación de funciones lógicas mediante el método de Karnaugh. El alumnado será el encargado de estudio mediante el libro de texto y/o el material aportado por el docente. Una vez en el aula, la información relativa a los pasos a seguir en este método será compartida de forma cooperativa con los compañeros/as, para que de manera conjunta se consiga la creación y aplicación de conocimientos, siendo por tanto el aula donde se desarrolla realmente el aprendizaje significativo. (Ausubel, Novak, & Helen, 1986)

² *Modalidades de enseñanza centrados en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el espacio europeo de educación superior.*

VI. Aprendizaje basado/orientado en proyectos (ABP)

Es un modelo de enseñanza-aprendizaje activo, donde el alumnado realiza un proyecto para resolver un problema planteado o una tarea en un tiempo determinado y bajo una planificación, diseño y desarrollo, usando todos los recursos disponibles. Con este método, el alumnado es el protagonista de su aprendizaje; pretende facilitar a que organice su pensamiento, fomentando la crítica, la investigación, la reflexión o la formulación de hipótesis, entre otros.

Para su realización se integran varias áreas abordando problemas reales, donde no solo se aprenda la teoría, sino también la práctica. En este caso, el docente no es una fuente de información sino un guía que da indicaciones y hace seguimiento de trabajo. El ABP se basa en cuatro fases principales:

- Recopilar información
- Elaboración de la planificación
- Investigación, acción experimental
- Evaluación de los resultados

Las últimas sesiones de la presente Unidad Didáctica estarán reservadas para llevar a cabo un proyecto basado en esta metodología. Inicialmente, el docente planteará el reto que, en grupos de cuatro personas deberán completar. Una vez realizado, se dejará una sesión de evaluación, en la cual todos los integrantes de cada grupo deberán exponer en clase la solución adoptada. Con esta técnica, se busca implementar los conocimientos y destrezas adquiridos para desarrollar las diferentes competencias.

4.7.2. ORGANIZACIÓN DEL ALUMNADO

Considerando que la interdisciplinariedad debe ser la base de la educación, y esta se genera por el aprendizaje mutuo entre colaboradores, se aplicarán diversas técnicas de agrupación del alumnado; con esto se busca que los/as discentes sean capaces de lograr un trabajo conjunto de éxito en la realización de actividades y trabajos tanto grupales como individuales. Los diferentes agrupamientos que se utilizarán en la presente Unidad Didáctica son los siguientes:

I. Individual

Para trabajar el aprendizaje significativo, es decir, enseñar los contenidos con significado para el alumnado, tal como señala Ausubel (Ausubel, Novak, & Helen, 1986), es primordial hacer un diagnóstico inicial sobre el conocimiento previo del alumnado, para después llegar a su desarrollo. Por ello, es importante trabajar actividades individuales que permitan al alumnado interiorizar esa información y desarrollar sus propias destrezas, pudiendo ser capaces de aplicar esos conocimientos en la vida real.

II. Grupos pequeños

Con este tipo de agrupamiento, se trabajará lo que se conoce como constructivismo, expuesta por Wallon, Piaget y Vygotsky, entre otros. Esta corriente pedagógica basa el aprendizaje y desarrollo de los/as estudiantes como un proceso continuo de construcción, es decir, un conjunto de procesos que permitirán su desarrollo mediante el intercambio de ideas y soluciones (cooperación, socialización, etc.).

Los agrupamientos que se formarán para la puesta en marcha de ciertas actividades no superarán 4 integrantes por grupo. La decisión de su agrupación será realizada por el docente, para que sean los más heterogéneos posibles; cuanto más heterogéneos sean los grupos, mejores resultados vamos a obtener de forma general ya que se podrán trabajar técnicas como la tutoría entre iguales.

Un aspecto que el docente debe tener en cuenta es que en esta edad los adolescentes están creando su nueva identidad, todos quieren ser originales y rechazan cualquier disciplina en el grupo. Con lo que debemos como docentes prestar atención ante cualquier respuesta y reacción por su parte.

Por último, hay que señalar que debido a la situación propiciada por la pandemia sanitaria, se han reducido las actividades grupales al mínimo y su interacción lo máximo posible, respetando siempre las normas de higiene y distancia de seguridad.

III. Grupo de clase

Se desarrollarán actividades que involucren a toda la clase, en las cuales además se trabajen aprendizajes por descubrimiento, que permitan investigar y dar soluciones al alumnado de forma conjunta, crear debates, exponer ideas, etc.

Aunque no en todas las circunstancias ni en todas las edades los/as alumnos/as estén predispuestos a investigar, debemos crearles hábitos y darles el entorno suficiente para que, con la ayuda de la clase, descubran y reflexionen sobre su propio aprendizaje. Igualmente, es el docente quien debe contar con recursos materiales y/o comunicativos para realizarlo de manera efectiva. Es primordial fomentar que el alumnado active su creatividad y como no, aprenda a respetar las ideas de los demás.

4.7.3. ACTIVIDADES

Se definen como el conjunto de acciones destinadas a la obtención de un conocimiento nuevo o al uso de este de una forma distinta, relacionando los procesos cognitivos como conocer, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear desde un aprendizaje fugaz a un aprendizaje más profundo.

A la hora de diseñarlas, es importante que estén contextualizadas y adaptadas al nivel individual y grupal de la clase, siendo coherentes con el contenido y los objetivos a lograr. Puesto que el ritmo de aprendizaje no será el mismo en todo el alumnado, es importante contar con un amplio repertorio de actividades, evitando así la desmotivación. La presente Unidad Didáctica se compone de las siguientes actividades, las cuales, según su finalidad, pueden dividirse en dos secuencias principales:

I. Secuencia básica

- Actividades de iniciación: estas actividades tienen como finalidad diagnosticar los conocimientos previos del grupo sobre el contenido que se va a impartir. En la presente unidad, se implementará la técnica de grupo “lluvia de ideas” para que el docente, mediante observación, pueda hacerse una idea de dichos conocimientos.
- Actividades de desarrollo: estas actividades tienen como propósito trabajar los contenidos previamente establecidos para alcanzar los objetivos marcados. Están orientadas a la introducción de nuevas ideas, aplicar conocimientos a nuevas situaciones, desarrollo de las destrezas y competencias, así como la generación de actitudes.
- Actividades de terminación: son actividades que se encuadran en la parte final de la unidad, con la finalidad de aportar al docente un conocimiento previo del nivel de aprendizaje conseguido por el alumnado.
 - a) Actividades de síntesis-resumen: estas actividades tienen como meta resumir los contenidos, destacar las ideas principales y revisar lo aprendido. En la presente unidad, se invertirá parte de la penúltima sesión para resolver todas las dudas que el alumnado tenga de cara a la prueba de evaluación.
 - b) Actividades de evaluación: estas actividades tienen como único propósito determinar el nivel de logro de los objetivos. Para esta Unidad, se desarrollará una prueba escrita donde se evaluará los conocimientos adquiridos por parte del alumnado.

II. Secuencia complementaria

- Actividades de refuerzo: son actividades destinadas al alumnado con un menor nivel y/o ritmo de aprendizaje (alumnado con necesidades de educativas especiales) para que puedan desarrollar sus capacidades y alcanzar el nivel del grupo.
- Actividades de ampliación: son actividades complementarias a las de desarrollo, con un nivel de dificultad mayor en su resolución, pero sin un aumento en la complejidad de los contenidos. Están destinadas al alumnado con altas capacidades intelectuales o motivados por el afán de superación.

Esta Unidad Didáctica contiene 26 actividades. En el Anexo 6.2 se detallan cada una de las actividades trabajadas en las distintas sesiones.

4.7.4. RECURSOS DIDÁCTICOS

La elección de los recursos materiales es fundamental, puesto que constituyen las herramientas principales para el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado. Aunque es de gran importancia la forma en la que se dé la clase, también lo es en igual medida, los materiales que se usen para facilitar y mejorar este proceso.

Para la presente Unidad Didáctica, se ha seleccionado los diferentes recursos, teniendo en cuenta las características y nivel del grupo, considerando en todo momento la variedad de estos para incentivar la motivación, ya que puede ser un factor importante en la consecución de los objetivos. En base a esto, los principales materiales con los que nos apoyaremos se han distinguido en tres tipos:

I. Recursos materiales

- Libro de texto: ESO 4º Tecnología. Editorial Anaya
- Calculadora
- Material impreso (actividades propuestas y diseñadas por el docente, prueba escrita)
- Libros de biblioteca

En la medida de lo posible, se usará lo menos posible la impresión en papel físico, con el fin de preservar el medio ambiente y concienciar al alumnado de su uso, incidiendo de esta forma en el uso de las TICs.

II. Recursos informáticos

- Proyector o pizarra
- Ordenador de sobremesa con acceso a Internet
- Software libre: Crocodile, KarnaughMap, LibreOffice
- Aplicaciones: EDpuzzle
- Páginas web: Youtube
- Actividades diseñadas por el docente

III. Recursos aula taller

- Herramientas taller: soldador, pinzas, etc.
- Material para el desarrollo del proyecto: protoboard, cables, pilas, resistencias, LEDs, interruptores, etc.
- Multímetro, etc.

4.7.5. TEMPORALIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES

Según el Anexo I de la Orden de 15 de enero de 2021, la asignatura de Tecnología en cuarto dispondrá de 3 horas lectivas semanales. La presente Unidad Didáctica se aplicará a lo largo de 4 semanas, planificando un total de 12 sesiones de 55 minutos, en los que los 5 minutos iniciales se consideran de rutina diaria: alumnado saca el material de la asignatura, se sientan, etc.

La Unidad Didáctica está enfocada para que se desarrolle al inicio del tercer trimestre del curso académico 2021-2022. Esta Unidad Didáctica se impartirá una vez que el alumnado haya asimilado previamente los conceptos dados en la primera parte del bloque de electrónica: electrónica analógica. La idea es que este bloque se imparta después de haber desarrollado el bloque 1: Tecnología de la Información y de la Comunicación, bloque 2: Instalaciones en viviendas, bloque 6: Tecnología y sociedad y antes del bloque 5: Neumática e Hidráulica, de forma que, al final del curso, el alumnado sea capaz de encontrar similitudes entre ambos bloques.

En el Anexo 6.1 y 6.2 se detalla la secuenciación de las actividades realizadas en cada una de las sesiones dedicadas. Se planteará un proyecto interdisciplinar (véase Anexo 6.5), el cual comenzará a partir de la sesión ocho, cuando el alumnado haya profundizado en los conocimientos y pueda ir avanzando sin problema. Para ello, se dedicarán tres sesiones completas al desarrollo del proyecto y una sesión adicional de presentación de los proyectos terminados ante el grupo, además de repaso para la prueba escrita planificada para la última sesión. En la *Figura 10* se muestra el calendario con las sesiones planificadas para la Unidad Didáctica:

ABRIL 2022						
L	M	Mi	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

11-17		Semana Santa
-------	--	--------------

MAYO 2022						
L	M	Mi	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

1-2	Día del Trabajo
-----	-----------------

Figura 10: Calendario sesiones Unidad Didáctica
(elaboración propia)

En las siguientes tablas se muestra las sesiones a desarrollar en la presente Unidad Didáctica, donde la temporalización será flexible en su duración, adaptándose al ritmo del grupo. De la misma forma, con el fin de alcanzar los objetivos marcados, el número de sesiones podría aumentar.

PRESENTACIÓN E INTRODUCCIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
Nº Sesión	1	Espacio	Objetivos	Competencias	Contenidos
		Aula	OD1 – OD2	CMCT – CAA – CsC – SieP	CC1-CC2-CC3 CP1-CP2
Tiempo (min)	Desarrollo			Metodología/ Técnica	Recursos didácticos
5'	Video introducción: se proyectará video en el que se mostrará de forma breve el contenido que se impartirá en la presente unidad didáctica. (Actividad 1.1) https://www.youtube.com/watch?v=LMVZbVtqUKg			TIC	Proyector Video (Youtube)
5'	Lluvia de ideas: ¿Qué es una señal digital? ¿En qué se diferencian de las señales analógicas? ¿Qué es un circuito digital? ¿Para qué sirve? (Actividad 1.2)			Aprendizaje Cooperativo / Lápices al centro	Pizarra (Opcional)
10'	Presentación de la Unidad: se mostrará el índice de la unidad con todo el contenido a impartir y se comenzará explicando el fundamento básico del lenguaje binario.			Clase expositiva	Proyector Presentación
15'	Operaciones binarias: se explicará mediante varios ejemplos, las técnicas utilizadas para convertir un número decimal a binario y viceversa.			Clase expositiva	Proyector Libro de texto Pizarra
20'	Conversiones: se plantearán las actividades 1.3, 1.4 para su realización. Una vez realizadas, se entregarán al docente y se corregirán entre todos.			Resolución actividades / Estructura cooperativa 1-2-4	Actividades impresas u online Pizarra (Opcional)
Actividades			Estándares de aprendizaje		Agrupamiento
Actividad 1.1 - Actividad 1.2 - Actividad 1.3 - Actividad 1.4			3.1.1 - 3.4.2		Individual Grupo pequeño Grupo clase

Tabla 5: Desarrollo Sesión 1 (elaboración propia)

FUNCIONES LÓGICAS: TABLA DE VERDAD					
Nº Sesión	2	Espacio	Objetivos	Competencias	Contenidos
		Aula	OD3	CMCT – CsC	CC4-CC5-CP3 CP4-CP5
Tiempo (min)	Desarrollo			Metodología/ Técnica	Recursos didácticos
5'	Repaso sesión anterior: se recordarán los principales contenidos vistos en la sesión anterior para contextualizar los objetivos de la presente sesión.			Debate Aprendizaje Cooperativo	Proyector Presentación
10'	Función lógica: se explicará el concepto de función lógica, y cómo se representa mediante una tabla, denominada <i>tabla de verdad</i> .			Clase expositiva	Proyector Presentación
25'	Funciones básicas: se explicarán a través de ejemplos sencillos las tres funciones lógicas básicas utilizadas para representar la tabla de verdad mediante una expresión matemática.			Clase expositiva	Proyector Pizarra (opcional)
15'	Comprende, piensa, aplica...: se plantearán las <i>actividades 2.1 2.2 y 2.3</i> para su resolución en grupos. Una vez realizadas, el docente preguntará al azar a un integrante del grupo para que dé la respuesta.			Aprendizaje Cooperativo / Cabezas juntas numeradas	Proyector Pizarra (opcional)
Actividades			Estándares de aprendizaje		Agrupamiento
Actividad 2.1 - Actividad 2.2 – Actividad 2.3			3.4.1 – 3.4.2		Individual Grupo pequeño Grupo clase

Tabla 6: Desarrollo Sesión 2 (elaboración propia)

TALLER TIC: CROCODILE CLIPS					
Nº Sesión	3	Espacio	Objetivos	Competencias	Contenidos
		Aula informática	ODU3	CMCT – CD – CsC	CC4-CC5-CP3 CP4-CP5
Tiempo (min)	Desarrollo			Metodología/ Técnica	Recursos didácticos
5'	Repaso sesión anterior: se recordarán los principales contenidos vistos en la sesión anterior para contextualizar los objetivos de la presente sesión.			Debate Aprendizaje Cooperativo	Proyector Presentación
15'	Iniciación al Crocodile: se realizará una explicación práctica de los elementos básicos que aparecen en la interfaz del programa			Res. ejercicios Aprendizaje Cooperativo	Ordenador
35'	Simula con Crocodile: se plantearán una serie de simulaciones (actividades 3.1, 3.2 y 3.3) que el alumnado deberá realizar en parejas. Las soluciones deberán enviarse por correo electrónico antes de la siguiente sesión.			Aprendizaje Cooperativo / Aprendizaje basado en problemas	Ordenador
Actividades			Estándares de aprendizaje		Agrupamiento
Actividad 3.1 - Actividad 3.2 - Actividad 3.3			3.2.1 – 3.3.1		Grupo pequeño Grupo clase

Tabla 7: Desarrollo Sesión 3 (elaboración propia)

FUNCIONES LÓGICAS: ÁLGEBRA DE BOOLE					
Nº Sesión	4	Espacio	Objetivos	Competencias	Contenidos
		Aula	OULD4	CMCT – CD – CsC	CC4 – CC5 CC6 – CP3
Tiempo (min)	Desarrollo			Metodología/ Técnica	Recursos didácticos
5'	Repaso sesión anterior: se recordarán los principales contenidos vistos en la sesión anterior para contextualizar los objetivos de la presente sesión.			Debate Aprendizaje Cooperativo	Proyector Presentación
20'	Álgebra de Boole: se introducirá la historia de George Boole, trabajando así la interdisciplinariedad. Se explicarán las propiedades, intercalando la teoría con ejercicios (actividades 4.1, 4.2 y 4.3) prácticos que deberá resolver el alumnado a medida que se avance en la sesión.			Clase Expositiva	Presentación Pizarra (opcional)
10'	Obtención función lógica: se explicarán los pasos a seguir para obtener la función lógica que definirá un sistema digital.			Clase expositiva	Proyector Pizarra (opcional)
15'	Resumen contenido: en parejas, se pedirá realizar un breve resumen de los contenidos tratados. El objetivo de esta actividad es sintetizar el contenido para una óptima comprensión.			Aprendizaje Cooperativo / Resumen en pareja	Proyector Pizarra (opcional)
5'	Funciones lógicas: simplificación por Karnaugh: se comunicará al alumnado que tendrá que investigar sobre el método alternativo al álgebra de Boole para la siguiente sesión.			Clase invertida	--
Actividades			Estándares de aprendizaje		Agrupamiento
Actividad 4.1 - Actividad 4.2 – Actividad 4.3			3.4.1 – 3.4.2		Individual Grupo pequeño Grupo clase

Tabla 8: Desarrollo Sesión 4 (elaboración propia)

SIMPLIFICACIÓN DE FUNCIONES LÓGICAS: MÉTODO DE KARNAUGH					
Nº Sesión	5	Espacio	Objetivos	Competencias	Contenidos
		Aula	OD4	CMCT – CAA – CsC – SieP	CC7 – CP7
Tiempo (min)	Desarrollo			Metodología/ Técnica	Recursos didácticos
5'	Repaso sesión anterior: se recordarán los principales contenidos vistos en la sesión anterior para contextualizar los objetivos de la presente sesión.			Debate Aprendizaje Cooperativo	Proyector Presentación
20'	Método de Karnaugh: se explicará mediante ejemplos sencillos, los pasos necesarios para simplificar una función lógica utilizando el método alternativo a la simplificación mediante el álgebra de Boole.			Clase Expositiva	Presentación Pizarra (opcional)
30'	Practica Karnaugh: se plantearán las actividades 5.1, 5.2 y 5.3 para su resolución en grupos de 4. Una vez realizadas, el docente preguntará al azar a un integrante de cada grupo para que dé la respuesta de una de las actividades.			Aprendizaje Cooperativo / Cabezas juntas numeradas	Proyector Pizarra (opcional)
5'	Puertas lógicas: se comunicará al alumnado que deberá ver para la siguiente sesión un vídeo explicativo colgado en la plataforma <i>EDpuzzle</i> sobre puertas lógicas https://www.youtube.com/watch?v=8CRzrOKI96o			Clase invertida	--
Actividades			Estándares de aprendizaje		Agrupamiento
Actividad 5.1 - Actividad 5.2 – Actividad 5.3			3.4.1 – 3.4.2 – 3.5.1		Grupo pequeño Grupo clase

Tabla 9: Desarrollo Sesión 5 (elaboración propia)

PUERTAS LÓGICAS					
Nº Sesión	6	Espacio	Objetivos	Competencias	Contenidos
		Aula	OD5	CMCT – CAA – CsC – SieP	CC7 – CP7
Tiempo (min)	Desarrollo			Metodología/ Técnica	Recursos didácticos
5'	Repaso sesión anterior: se recordarán los principales contenidos vistos en la sesión anterior para contextualizar los objetivos de la presente sesión.			Debate Aprendizaje Cooperativo	Proyector Presentación
20'	Puertas lógicas: se resolverán las dudas que les haya surgido al alumnado sobre el vídeo, y se corregirán, de manera conjunta, las preguntas propuestas.			Clase Invertida	Proyector Pizarra (opcional)
30'	Práctica Karnaugh y puertas lógicas: se plantearán una serie de actividades (6.1, 6.2 y 6.3) para su resolución en clase. Algunos de los ejercicios serán realizados por el docente mediante la aplicación <i>KarnaughMap</i> , un sencillo programa para simplificar funciones por el método de Karnaugh.			Aprendizaje Cooperativo / Lápices al centro	Proyector Pizarra (opcional)
Actividades			Estándares de aprendizaje		Agrupamiento
Actividad 6.1 - Actividad 6.2 – Actividad 6.3			3.2.1 – 3.4.1 – 3.4.2 – 3.5.1		Grupo pequeño Grupo clase

Tabla 10: Desarrollo Sesión 6 (elaboración propia)

TALLER TIC: CIRCUITOS DIGITALES					
Nº Sesión	7	Espacio	Objetivos	Competencias	Contenidos
		Aula informática	ODU5 – ODU6	CMCT – CD – CsC – CAA	CC7 – CP7 – CP8
Tiempo (min)	Desarrollo			Metodología/ Técnica	Recursos didácticos
5'	Repaso sesión anterior: se recordarán los principales contenidos vistos en la sesión anterior para contextualizar los objetivos de la presente sesión.			Debate Aprendizaje Cooperativo	Proyector Presentación
30'	Circuitos con puertas lógicas: se planteará un enunciado (actividad 7.1) en el que el alumnado, por parejas, deberá plantear su tabla de verdad, obtener la función lógica y simplificarla por Karnaugh; por último, implementar en la plataforma <i>Crocodile</i> el circuito lógico.			Aprendizaje Cooperativo (ABT)	Ordenador
20'	Circuitos integrados comerciales – hoja de características: se explicarán los conceptos básicos de una hoja de características y se proporcionará al alumnado un Datasheet (actividad 7.2), que les servirá de apoyo para el desarrollo del proyecto en el aula taller.			Clase expositiva	Material impreso
Actividades			Estándares de aprendizaje		Agrupamiento
Actividad 7.1 – Actividad 7.2			3.2.1 - 3.6.1		Grupo pequeño Grupo clase

Tabla 11: Desarrollo Sesión 7 (elaboración propia)

APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS: CADENA DE PRODUCCIÓN					
Nº Sesión	8	Espacio	Objetivos	Competencias	Contenidos
		Aula - taller	ODU1/ODU9	CMCT – CD – CAA – CLL	CCP5 – CA3
Tiempo (min)	Desarrollo			Metodología/ Técnica	Recursos didácticos
10'	Introducción proyecto: se darán las pautas necesarias para que el alumnado sea capaz de completar el proyecto (actividad 8.1) que se desarrollará en la presente sesión y posteriores. Se formarán grupos de no más de 4 personas y se asignarán los roles iniciales de cada miembro del grupo.			Clase expositiva	Proyector Presentación
45'	Proyecto: se comenzará con el desarrollo del proyecto. En esta primera sesión el alumnado deberá terminar el diseño de los primeros puntos del guion (tabla de verdad, diseño de puertas lógicas) y dar una primera propuesta de realización del proyecto.			Aprendizaje Cooperativo (ABP)	Guion Ordenador Herramientas taller
Actividades			Estándares de aprendizaje		Agrupamiento
Actividad 8.1			3.4.2 – 3.5.1 – 3.6.1 – 3.7.1		Grupo pequeño

Tabla 12: Desarrollo Sesión 8 (elaboración propia)

APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS: CADENA DE PRODUCCIÓN					
Nº Sesión	9	Espacio	Objetivos	Competencias	Contenidos
		Aula - taller	ODU1/ODU9	CMCT – CD – CAA	CC8 – CP6 – CP7 – CA3
Tiempo (min)	Desarrollo			Metodología/ Técnica	Recursos didácticos
55'	Proyecto: el alumnado realizará la simulación del circuito a través del software <i>Crocodile</i> o <i>KarnaughMap</i>, para comprobar el funcionamiento. El alumnado que lleve el proyecto más avanzado podrá comenzar con la construcción de este. El docente facilitará todo el material necesario para su montaje: placa protoboard, circuitos integrados, pilas, LEDs, cables de conexión, interruptores, resistencias, etc.			Aprendizaje Cooperativo (ABP)	Guion Ordenador Herramientas taller
Actividades			Estándares de aprendizaje		Agrupamiento
Actividad 8.1			3.4.2 – 3.5.1 – 3.6.1 – 3.7.1		Grupo pequeño

Tabla 13: Desarrollo Sesión 9 (elaboración propia)

APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS: CADENA DE PRODUCCIÓN					
Nº Sesión	10	Espacio	Objetivos	Competencias	Contenidos
		Aula - taller	Todos	CMCT – CD – CAA	CC8 – CP6 – CP7 – CA3
Tiempo (min)	Desarrollo			Metodología/ Técnica	Recursos didácticos
55'	Proyecto: siguiendo el aprendizaje de andamiaje, el alumnado deberá de comenzar con el montaje real del ejercicio desarrollado en la sesión anterior. El alumnado que opte por usar los componentes con estaño en la protoboard del circuito deberá proceder a su montaje. El docente, junto con el alumnado, se asegurará antes de estañar que el montaje está correcto. El docente dará las instrucciones de cómo realizar una soldadura usando estaño (estaño con plomo). Se dará soporte a aquellos grupos que necesiten repasar las soldaduras.			Aprendizaje Cooperativo (ABP)	Guion Ordenador Herramientas taller
Actividades			Estándares de aprendizaje		Agrupamiento
Actividad 8.1			3.4.2 – 3.5.1 – 3.6.1 – 3.7.1		Grupo pequeño

Tabla 14: Desarrollo Sesión 10 (elaboración propia)

EXPOSICIONES GRUPALES					
Nº Sesión	11	Espacio	Objetivos	Competencias	Contenidos
		Aula	--	Todos	Todos
Tiempo (min)	Desarrollo			Metodología/ Técnica	Recursos didácticos
40'	Exposiciones: se realizarán las exposiciones del trabajo grupal "Cadena de producción". Duración: 5 minutos + Turno de preguntas por parte del docente y el alumnado.			Clase expositiva	Presentación Pizarra (opcional)
10'	Repaso de dudas: el docente realizará un repaso general de los contenidos de la unidad, destacando los más importantes, de cara a la prueba escrita que deberán realizar en la siguiente sesión.			Clase expositiva	Proyector Presentación
5'	Coevaluación: se proporcionará una diana de coevaluación (actividad 11.1), para que los integrantes de cada grupo evalúen el trabajo realizado por sus compañeros.			Autoevaluación	Material impreso
Actividades			Estándares de aprendizaje		Agrupamiento
Actividad 11.1			Todos		Grupal

Tabla 15: Desarrollo Sesión 11 (elaboración propia)

PRUEBA ESCRITA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
Nº Sesión	12	Espacio	Objetivos	Competencias	Contenidos
		Aula	--	--	Todos
Tiempo (min)	Desarrollo			Metodología/ Técnica	Recursos didácticos
50'	Prueba escrita: evaluación final de los contenidos de la Unidad Didáctica La prueba escrita constará de 7 preguntas de desarrollo tipo práctico sobre las actividades trabajadas a lo largo de las sesiones.			--	Prueba escrita
5'	Autoevaluación: se proporcionará un cuestionario de autoevaluación, para que el alumnado conozca cuál es su progreso individual en el aprendizaje de los contenidos de la unidad.			Autoevaluación	Material impreso
Actividades			Estándares de aprendizaje		Agrupamiento
Actividad 12.1			Todos		Individual

Tabla 16: Desarrollo Sesión 12 (elaboración propia)

4.8. EVALUACIÓN

La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado en Educación Secundaria Obligatoria, tal y como indica el artículo 20 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, es considerada como un sistema de autorregulación que se extiende a todos los niveles educativos. Del mismo modo, es necesario que sea el resultado de la reflexión por parte del claustro, así como de cada departamento involucrado en la enseñanza del alumnado.

Por otra parte, como bien destaca el R.D. 1105/2014, la evaluación también debe valorar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante una serie de indicadores de logro, haciendo que ésta sea integradora; donde todas las asignaturas tendrán en cuenta el logro de los objetivos y la adquisición de las competencias, sin dejar de lado la realización de éstas.

Según la Orden de 15 de enero de 2021, la evaluación debe ser continua puesto que considera el progreso de los/as discentes para así adoptar las medidas necesarias ante posibles dificultades en el aprendizaje. Igualmente, la normativa estatal señala que la evaluación tiene que proporcionar aquella información que ayude a mejorar los la intervención educativa.

En la presente Unidad Didáctica, se utilizarán diferentes instrumentos de evaluación en base a las actividades desarrolladas con el fin de alcanzar los objetivos. Estos vendrán definidos según en la fase de evaluación en la que nos encontremos:

- **Evaluación inicial**

Se realiza al inicio de todas las Unidades Didácticas de los respectivos bloques de contenidos, tal como indica la Orden de 15 de enero de 2021. En el que en el primer mes del curso escolar se valorará la situación inicial del alumnado, su nivel de desarrollo, competencias y dominio del contenido. En nuestro caso es una evaluación de diagnóstico, que permitirá al docente tener una visión de los conocimientos previos del alumnado para así, adaptar la programación didáctica (contenidos, metodología, actividades...) al nivel de la clase, evaluando los intereses, personalidad y estilos de aprendizaje.

- **Evaluación procesual o continua**

Se realiza de forma sistemática y continua durante el desarrollo de la Unidad Didáctica, con el objetivo de analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje durante el desarrollo la misma, recopilando toda información relacionada con el progreso del aprendizaje con el propósito de detectar a tiempo carencias en el logro de objetivos y adquisición de competencias. En caso de detectar carencias, el docente tomará medidas de refuerzo, recuperación y/o ampliación.

- **Evaluación final**

Se realizará al finalizar el proceso de aprendizaje de la unidad didáctica, con el objetivo de valorar las competencias adquiridas y el grado de logro de los objetivos respecto a lo marcado en la programación. Además de su función calificadora, al mismo tiempo servirá de orientación en un futuro para la introducción de mejoras en la unidad. La evaluación de la presente Unidad didáctica consistirá en la propuesta de un proyecto que finalizará con una exposición oral y una prueba escrita.

A lo largo de la Unidad Didáctica, la evaluación también tendrá un carácter continuo y formativo. De esta forma, se puede valorar periódicamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, pudiendo así adaptarlo y mejorarlo a medida que transcurre el curso. Se considerarán las características individuales y grupales del alumnado, así como el contexto sociocultural del entorno; cuando el grupo cuente con alumnado con necesidades educativas especiales, la evaluación deberá ser adaptada a sus necesidades, incluida la evaluación final de etapa.

Además, se debe garantizar que la evaluación sea objetiva, considerando otros factores como pueden ser el esfuerzo, la dedicación y el rendimiento. En definitiva, el objetivo final de la evaluación es ayudar y guiar al alumnado durante el proceso de aprendizaje y mejorar el sistema educativo.

4.8.1. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Para la realización de la evaluación se debe contar con técnicas que nos permitan definir *¿Cómo se va a evaluar?* Es decir, definir el procedimiento mediante el cual se va a llevar a cabo la evaluación seleccionando aquellas técnicas que se adecuen al objetivo que se quiera alcanzar, tales como la observación, pruebas escritas y medición.

Para su logro, se deben tener en cuenta los instrumentos o medios a través del cual se va a obtener la información que responde a *¿Con qué se va a evaluar?* Para ello se utilizarán herramientas para esta Unidad Didáctica tales como lluvia de ideas, participación, técnica de la pregunta, actividades en grupo, prueba escrita, entre otros.

Desglosando los principales instrumentos, entre ellos se encuentra el **portfolio**, de formato abierto, que sirve para recopilar información que muestra los logros alcanzados por el alumnado, el esfuerzo, progreso y permite al alumnado participar en su propio trabajo. Para su elaboración se seleccionará el contenido y la estructura que deberá tener, los criterios de su evaluación, promoviendo la participación, responsabilidad y adaptación. En este se guardarán todas las actividades realizadas tanto individuales como grupales y las actividades de montaje de circuitos y resultados, además de las reflexiones del alumnado y profesorado.

Con la **rúbrica** se evaluarán conceptos más prácticos como los montajes de circuitos, donde también se valorará la actitud, participación e implicación en la realización de estas actividades y el desarrollo del proyecto. Esta rúbrica estará formada, por un lado, de los estándares de aprendizaje, los cuales provienen de sus criterios de evaluación y, por otro lado, de los indicadores de logro, que nos describirán el nivel alcanzado por el alumnado en cada uno de los criterios. Esta tabla será una forma de evaluar ponderando en cada alumno el nivel alcanzado. Los indicadores están definidos en cuatro grados alcanzados, desde uno hasta cinco de nota, pudiéndose expresar al final en forma de porcentaje.

La **autoevaluación** permitirá realizar una evaluación de la Unidad Didáctica desde la perspectiva del alumnado. Esta técnica, proporciona información valiosa al docente y hace partícipe al alumnado de la comunidad de aprendizaje.

Considerando la **diana de coevaluación**, cuyo objetivo es evaluar cuantitativamente ciertos aspectos del alumnado de forma rápida, lo usamos para la evaluación de la actitud y participación, ya que cada alumno/a verá de forma gráfica en una diana distintos aspectos sobre los que han sido evaluados. Previamente se expondrán de forma clara los criterios que se siguen, ya que se puede acompañar de una diana rubricada, donde se detallan los elementos a evaluar. Dentro de la Unidad Didáctica, servirá para evaluar a los compañeros y compañeras del trabajo grupal. Al igual que la autoevaluación, se realizará en la última sesión.

Por último, el **proyecto** permitirá evaluar el sentido de responsabilidad, toma de decisiones e intereses individuales, así como la adquisición y profundización en los conocimientos sobre la Unidad Didáctica.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA			
Evaluación	Técnica	Instrumentos	
Inicial	Observación	Lluvia de ideas	
		Participación	
Procesual	Observación	Escala de observación	
	Medición	Cuaderno de clase	Rúbrica
		Porfolio	
		Trabajo grupo	
		Autoevaluación	Cuestionario
		Coevaluación	Diana de evaluación
Final	Prueba específica	Prueba escrita	Escala de puntuación
		Prueba práctica	

Tabla 17: Técnicas e instrumentos de evaluación (elaboración propia)

Como se muestra en la *Tabla 17*, una vez finalizada la evaluación continua, se debe hacer una evaluación final o sumativa a través de pruebas escritas, orales y prácticas. Estas pruebas se definirán según unos criterios de calificación (véase *Tabla 18*) que permitirán valorar el progreso del alumno, y su nivel de competencia adquirido en el desarrollo de la presente Unidad Didáctica.

Para ello se tendrá en cuenta una múltiple ponderación que pretende medir todos los tipos de contenidos que se han trabajado durante el desarrollo de las actividades y en el cual el alumnado será informado al principio de curso.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
Instrumentos de evaluación		Peso (%)
Actitud, participación y comportamiento	Escala observación	10%
Cuaderno de clase y Porfolio	Rúbrica	30%
Proyecto “Cadena de producción”	Rúbrica	30% -10% trabajo diario -30% exposición -30% montaje -30% fichero
Prueba escrita	Escala de puntuación	30%
Calificación total U.D.		100%

Tabla 18: Criterios de calificación (elaboración propia)

4.8.2. MECANISMOS DE RECUPERACIÓN

El alumno o alumna que no logre la nota mínima (5) para superar la Unidad, dispondrán de los siguientes mecanismos para alcanzar los objetivos propuestos:

- Entrega de actividades, si no fueron entregadas en su momento o no se encuentran superado.
- Entrega del portfolio individual del proyecto “Cadena de producción”, si no se hizo en su momento o no se encuentra superado.

Para poder presentarse a la prueba de evaluación final, el alumnado previamente tendrá que haber enviado en formato digital o papel las actividades y el portfolio correctamente cumplimentado. En caso contrario, el alumnado se presentará directamente a la evaluación de recuperación, teniendo el visto bueno por parte del profesor de la entrega tanto de las actividades como del proyecto terminado.

En caso de no superar la prueba de recuperación, se deberá presentar a la recuperación de todo el bloque temático del trimestre.

4.8.3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación, según indica el artículo 2 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, se definen como “(...) *referente específico para evaluar el aprendizaje del alumnado. Describen aquello que se quiere valorar y que el alumnado debe lograr, tanto en conocimientos como en competencias; responden a lo que se pretende conseguir en cada asignatura.*”. Es decir, nos permitirán definir el nivel de adquisición de las competencias que están integradas en la evaluación de los contenidos.

Se puede decir que responden a la pregunta *¿Qué evaluar?*, ya que hacen referencia a los contenidos: conceptos, procedimientos, actitudes. Deben ser orientativos y formativos, pues permiten corregir y detectar posibles fallos en el proceso de aprendizaje del alumnado.

Siguiendo los criterios de evaluación definidos en la Comunidad Autónoma de Andalucía, según la Orden de 15 de enero de 2021, en concreto, los que corresponden a la presente Unidad Didáctica respecto al bloque de electrónica, la *Tabla 19* muestra los criterios de evaluación relacionados con las competencias clave:

Bloque 3: Electrónica		
Criterios de evaluación		Competencias clave
3.1	Analizar y describir el funcionamiento y la aplicación de un circuito electrónico y sus componentes elementales	CMCT, CAA
3.2	Emplear simuladores que faciliten el diseño y permitan la práctica con la simbología normalizada	CMCT, CD, CAA
3.3	Experimentar con el montaje de circuitos electrónicos analógicos y digitales elementales, describir su funcionamiento y aplicarlos en el proceso tecnológico.	CMCT, CAA, SIEP
3.4	Realizar operaciones lógicas empleando el álgebra de Boole en la resolución de problemas tecnológicos sencillos.	CMCT, CD
3.5	Resolver mediante puertas lógicas problemas tecnológicos sencillos.	CMCT, CAA, SIEP
3.6	Analizar sistemas automáticos, describir sus componentes. Explicar su funcionamiento, y conocer las aplicaciones más importantes de estos sistemas.	CMCT, CAA, SIEP
3.7	Montar circuitos sencillos	CMCT, CAA, SIEP

Tabla 19: Relación Criterios de Evaluación con las Competencias

4.8.4. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

Los estándares de aprendizaje evaluables, según el artículo 2 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, se definen como “(...) especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los resultados de aprendizaje, y que concretan lo que el estudiante debe saber, comprender y saber hacer en cada asignatura; deben ser observables, medibles y evaluables y permitir graduar el rendimiento o logro alcanzado. Su diseño debe contribuir y facilitar el diseño de pruebas estandarizadas y comparables”.

Junto con los criterios de evaluación, son los encargados de confirmar el nivel de consecución de los objetivos de la etapa y la obtención de las competencias. A continuación, en la *Tabla 20* se han desarrollado los estándares de aprendizaje evaluables propuestos para la unidad didáctica, asociados a los criterios de evaluación.

Bloque 3: Electrónica			
Criterios de evaluación		Estándares de aprendizaje evaluables	
3.1	Analizar y describir el funcionamiento y la aplicación de un circuito electrónico y sus componentes elementales	3.1.1	Describe el funcionamiento de un circuito electrónico formado por componentes elementales.
3.2	Emplear simuladores que faciliten el diseño y permitan la práctica con la simbología normalizada	3.2.1	Emplea simuladores para el diseño y análisis de circuitos electrónicos básicos, empleando simbología adecuada.
3.3	Experimentar con el montaje de circuitos electrónicos analógicos y digitales elementales, describir su funcionamiento y aplicarlos en el proceso tecnológico.	3.3.1	Realiza el montaje de circuitos electrónicos básicos diseñados previamente.
3.4	Realizar operaciones lógicas empleando el álgebra de Boole en la resolución de problemas tecnológicos sencillos.	3.4.1	Realiza operaciones lógicas empleando el álgebra de Boole.
		3.4.2	Relaciona planteamientos lógicos con procesos técnicos.
3.5	Resolver mediante puertas lógicas problemas tecnológicos sencillos.	3.5.1	Resuelve mediante puertas lógicas problemas tecnológicos sencillos
3.6	Analizar sistemas automáticos, describir sus componentes. Explicar su funcionamiento, y conocer las aplicaciones más importantes de estos sistemas.	3.6.1	Analiza sistemas automáticos, describiendo sus componentes
3.7	Montar circuitos sencillos	3.7.1	Monta circuitos sencillos

Tabla 20: Relación Criterios de evaluación y Estándares de aprendizaje

4.9. ELEMENTOS CURRICULARES COMPLEMENTARIOS

Los bloques de contenidos deben desarrollarse teniendo en cuenta las necesidades y ámbitos del alumnado, incorporando técnicas y mejoras innovadoras que existan en la sociedad. Teniendo en cuenta además que los/as alumnos/as tienen una capacidad de aprendizaje distintas, se deben proporcionar diversos métodos para atenderlos, porque cada alumno/a desarrolla distintos intereses y motivaciones que condiciona esa capacidad de aprendizaje.

4.9.1. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

El artículo 9 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, en el que se refiere al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo, basándose en el artículo 71 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, indica que es correspondencia de las Administraciones educativas disponer de los medios necesarios para que este alumnado pueda alcanzar el máximo desarrollo posible de sus capacidades personales (personal, intelectual, social y emocional) y, en todo caso, los objetivos establecidos con carácter general para todo el alumnado. Para poder asegurarlo, se establecerán las medidas curriculares y organizativas oportunas.

En Andalucía, la Orden de 15 enero de 2021 establece ciertos aspectos atención a la diversidad del alumnado. Entre otros puntos, establece que los centros educativos tienen la capacidad de adoptar medidas que consideren oportunas respecto a la atención a la diversidad, siendo los docentes los encargados de planificar las programaciones según las características específicas del alumnado. En resumen, se debe proporcionar a todo el alumnado una educación acorde a sus características y necesidades.

Respecto a los programas de adaptación curricular, la sección 6ª de las Instrucciones del 8 de marzo de 2017, nos indica los cuatro tipos posibles:

- a) Adaptaciones curriculares de acceso
- b) Adaptaciones curriculares no significativas
- c) Adaptaciones curriculares significativas
- d) Adaptaciones curriculares para el alumnado con altas capacidades

En base a estas adaptaciones curriculares, se puede definir el alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo como el alumnado que requiere una atención educativa distinta a la ordinaria, ya sea de forma temporal o durante toda la escolarización.

Según las *Instrucciones de 8 de marzo de 2017, de la Dirección General de Participación y Equidad, por las que se actualiza el protocolo de detección, identificación del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo y organización de la respuesta educativa*, este alumnado puede ser de diferentes tipos:

- Alumnado con necesidades especiales (NEE)
- Alumnado con dificultades de aprendizaje
- Alumnado con altas capacidades intelectuales (AACC)
- Alumnado que precisa de acciones de carácter compensatorio

La clase para la que ha sido diseñada la presente Unidad Didáctica, tal y como se ha descrito en el apartado 4.3, cuenta con dos alumnos que difieren del resto: un alumno de altas capacidades y una alumna con TDAH. En base al informe elaborado por el equipo de orientación, no es necesario realizar ningún tipo de adaptación curricular significativa para estos; se plantea realizar adaptaciones curriculares no significativas.

Alumna con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH)

Para poder implementar las medidas necesarias de atención para este alumnado, es importante conocer en detalle este tipo de trastorno. El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad, conocido como TDAH, se define en distintos subtipos en función de la presencia de la hiperactividad, como son el déficit de atención, hiperactividad e impulsividad. En nuestro caso, la alumna ha sido diagnosticada con TDAH de tipo Déficit de atención, en concreto de de inatención. A menudo los sujetos con este tipo de trastornos presentan algunos de estos síntomas:

- No presta atención suficiente a los detalles y comete errores por precipitación en las tareas y otras actividades.
- Tiene dificultad para organizar su material y el trabajo.
- Evita tareas que le requieren esfuerzo mental y no sigue las instrucciones que se le indican, porque parece no escuchar cuando se le habla.
- Pierde cosas necesarias para las tareas (lápices, libros, ejercicios escolares, agenda...), es descuidado y olvidadizo.
- Se distrae fácilmente por estímulos irrelevantes y tiene dificultad para prestar atención a dos estímulos distintos (por ejemplo, leer lo que está en la pizarra y escribirlo en el cuaderno).

Este tipo de déficit no lo presentan todos de la misma forma, se suele clasificar en dos variables: la Atención Sostenida (AS) o eficacia atencional y la Calidad Atencional (AC) o inatención.

La Atención Sostenida (AS) es la habilidad para focalizar y codificar estímulos visuales durante un tiempo determinado mientras el sujeto realiza una tarea y en ella los sujetos están durante un tiempo corto de tiempo atendiendo un estímulo, que cuando focalizan su atención sobre el estímulo procesan la información de forma correcta. Estas conductas serían posibles indicadores de trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDA-H), tal como señala el American Psychiatric Association ((APA), 2002). En este caso se deben realizar tareas con búsqueda de símbolos, marcar casillas en orden, responder a la aparición de un estímulo en una pantalla que aparece en intervalos variables, etc.

Mientras que la calidad atencional (CA) es la eficacia en la focalización y codificación de estímulos visuales ante la realización de una acción o tarea. En este caso los sujetos muestran dificultad para identificar el estímulo relevante. Estos serían posibles indicadores de trastorno por déficit de atención sin Hiperactividad (TDA), descrito en Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales. En este caso como a los alumnos les cuesta reconocer y percibir los detalles y estímulos relevantes, se deben hacer tareas de búsqueda de objetos, hojas de diferencias, secuenciar en orden viñetas según los dibujos, escribir una historia con los dibujos ordenados, etc.

En ambos casos se debe seguir una metodología de refuerzo positivo, social, un uso de auto instrucciones, y una progresión paulatina del tiempo de exposición y complejidad de la tarea para reforzar la evolución del alumnado en su proceso de aprendizaje.

Para este caso, el equipo de orientación educativa, junto con el equipo docente, han elaborado un programa adaptado a este tipo de alumnado, con pautas a llevar a cabo en el aula, tales como:

- Situarles cerca del docente, para poder supervisarle y asegurarse de que entiende y comprende correctamente.
- Fragmentar las tareas y establecer un tiempo límite para realizarlas.
- Darle guías para que pueda trabajar de forma ordenada y secuenciada.
- Establecer límites y normas para controlar su conducta. Usar tarjetas de colores para indicarle cuando puede, por ejemplo, levantarse.
- Dejarle manejar el ordenador siempre que sea posible en las actividades que realicemos en el aula de informática
- Programar las fechas de los exámenes con antelación mínima de una semana y coordinadamente entre el equipo docente.

Tal como señala Russell Barkley, psicólogo e investigador experto en TDAH, *“ser justo no es ser igual con todos, sino que ser justo es darle a cada uno lo que necesita”*, por tanto, debemos proporcionar una equidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje para todo el alumnado.

Además, para este tipo de alumnado que requiere de material diverso para su desarrollo, se le prestará toda la atención y ayuda que requiera, reforzando positivamente su conducta durante la clase, para mantener lo que deseamos y eliminar las disruptivas, sin perder de vista al resto del alumnado.

Así mismo, como este alumnado suele tener problemas para establecer relaciones sociales, debido a su falta de atención y procesos cognitivos, se utilizará la metodología por proyectos, ya que, al ser un trabajo cooperativo, será muy beneficiosa para el alumnado: se fomentará la comunicación a través del lenguaje oral, la resolución de conflictos, el respeto, la solidaridad y tolerancia. Esta es una forma de aumentar su autoestima, ya que se ve imprescindible en el equipo, desarrollando las tareas que le sean asignadas o con las que tenga más habilidades.

Por otro lado, como este tipo de metodología requiere el uso de las TIC, para el alumnado con TDAH va a resultar muy motivadora dado que las tareas que requieren esfuerzo mental les resultan aburridas, así que con estas tecnologías tendrán una fuente de interés que podremos aprovechar en el aula.

Alumno con altas capacidades

Centrándonos en el alumno de altas capacidades, es importante definir primero lo que son las altas capacidades en el alumnado. Estas se definen en alumno/as que tienen una capacidad intelectual para comprender fácilmente la información y la recuerdan, aplican esos conocimientos, asumen responsabilidades y se centran en algo hasta que lo finalizan, pero suelen aburrirse con las tareas metódicas.

Este tipo de alumnado además genera soluciones creativas con recursos, puede aprender con más rapidez, es independiente y necesita poca ayuda. Es curioso, tiene interés por los problemas del mundo, son autocríticos, inventores y opinan normalmente en contra de lo tradicional. Existen tres tipologías de alumnado:

- Alumnado con sobredotación intelectual: se considera que su nivel intelectual está por encima del nivel normal, son personas que tiene un alto grado de razonamiento lógico, perceptual, memoria, razonamiento verbal, razonamiento matemático y aptitud espacial.
- Alumnado con talento simple: son personas que muestran una elevada aptitud o competencia en un ámbito específico (creativo, lógico o matemático).
- Alumnado con talentos complejos: es la conjunción de diversas habilidades, tales como el talento académico, que deriva de la combinación de la aptitud verbal con la lógica y la gestión de la memoria.

Es importante que con este tipo de alumnado se trabajen actividades que den respuesta a sus inquietudes y problemas para no caer en la desmotivación, ya que es uno de los problemas más frecuentes.

Por ello, para este tipo de alumnado, se desarrollarán actividades que permitan satisfacer sus inquietudes y necesidades educativas, y se implementarán algunas estrategias como:

- Dispondrá de actividades de ampliación, más complejas que las actividades de desarrollo, para avanzar en su proceso de aprendizaje una vez terminadas las propuestas al grupo en general, evitando así el aburrimiento y desmotivación.
- Tendrá a su disposición material adicional (videos y enlaces web) en caso de querer aumentar su conocimiento.
- Favorecer su aprendizaje significativo, con actividades que tengan significado para el alumno/a o con programas adaptados a su ritmo de aprendizaje.
- Impulsar la autonomía de trabajo, cambiando cuando se considere oportuno los roles de docente-alumno/a
- A la hora de trabajar en grupo, este estará formado con la intención de que él pueda desplegar sus habilidades y adoptar el papel de líder.
- Se potenciará su motivación con actividades libres, es decir, en las que pueda decidir de forma creativa la solución. Un ejemplo, es la actividad 3.3-3.4 a desarrollar en la sesión nº3.
- Se plantearán tareas de investigación, motivando los intereses personales del alumno. Un ejemplo de este tipo de tareas es la diseñada para su desarrollo en la sesión 6, búsqueda de información sobre las puertas lógicas. No ha sido planificada específicamente para él, pero es una manera de aumentar su motivación.
- Fomentar el dialogo y la comunicación mediante las actividades destinadas a toda la clase o grupos muy grandes, como pueden ser la lluvia de ideas y los posibles debates. En ellas, se intentará que tenga una participación activa, realizándole preguntas y animando a que dé su opinión.
- Se reforzará y valorará las ideas originales y creativas.
- Se hará uso de las TIC en las actividades que sean oportunas, para estimular su creatividad

Por último, hay que destacar que no todo el alumnado con Altas Capacidades sobresale en todas las áreas académicas; es más, a medida que crecen su dominio se vuelve más específico, llegando incluso a ser muy buenos en un área, pero teniendo dificultades en otras. Por tanto, debemos ofrecerles la oportunidad que logren el nivel que puedan alcanzar, de la forma que más les convenga para realizar una educación de equidad.

4.9.2. TRANSVERSALIDAD

Se entiende por elementos transversales aquellos cuyo contenido no se encuentran establecidos en una sola materia, sino que son abordados en todas ellas de forma integrada junto a sus contenidos específicos. Estos contenidos intentan dar solución a problemas actuales de carácter social.

Según lo establecido en el artículo 3 de la Orden de 15 de enero de 2021, y de acuerdo con lo establecido en el artículo 6 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, hay elementos transversales que se trabajarán desde todas las áreas paralelamente a los contenidos específicos, favoreciendo y promoviendo un proceso de enseñanza-aprendizaje muy enriquecedor. A continuación, se listan los elementos descritos como tales, recogidos en el punto 1 del artículo 6 de dicho decreto:

- Comprensión lectora
- Expresión oral y escrita
- Comunicación audiovisual
- Tecnologías de la Información y la Comunicación
- Emprendimiento
- Educación cívica y constitucional.

La materia de Tecnología permite trabajar casi a diario estos elementos transversales, algunos incluso de manera simultánea, ya que es una materia que destaca por su naturaleza práctica, lo que la hace ideal para poder trabajarlos.

Como se verá a continuación, en esta Unidad Didáctica se trabajará de forma conjunta el emprendimiento y las Tecnologías de la Información y la Comunicación; esto es posible mediante el uso de simuladores de circuitos digitales que utilizarán para la resolución de las actividades, de forma que puedan comprobar de forma autónoma el funcionamiento el circuito que han diseñado para alcanzar la solución.

Por otro lado, mediante la realización de un trabajo final, prácticamente, se abordarán todos los elementos, destacando la expresión oral y escrita, puesto que será necesario la elaboración de una memoria y una posterior exposición en clase, en el que mostrarán entre otras cosas, el dominio de vocabulario técnico adquirido durante el desarrollo del trabajo.

Un aspecto importante que se debe trabajar es la convivencia en el aula cuando se realicen actividades grupales que conlleve una puesta en común en la toma de decisiones respecto al diseño o montaje de un circuito, fomentando así un ambiente de colaboración y trabajo en equipo.

Adicionalmente a los elementos anteriores, también se deberá fomentar una educación en valores, no solo morales sino también cívicos, con el objetivo de formar personas responsables. Los siguientes elementos serán trabajados en esta unidad:

Educación para la convivencia y la paz: se fomentará el trabajo en equipo, respetando ante todo el protocolo COVID y mientras la situación nos lo permita, y la participación colaborativa en debates, manteniendo una actitud de respeto, tolerancia y aceptación a opiniones de los iguales, además de fomentar la positividad y solidaridad en el aula.

Educación para la igualdad de oportunidades entre ambos sexos: la división de tareas se realizará sin tener en cuenta estereotipos de sexos, y al mismo tiempo, en el hipotético caso de trabajar grupalmente, estos deberán ser mixtos y lo más heterogéneos posibles. La idea es generar un clima de respeto e igualdad en el aula.

Educación ambiental: se fomentará la contribución activa en la defensa, conservación y mejora de nuestro entorno, mediante la reutilización de materiales reciclados o antiguos e inservibles para el montaje de circuitos propios.

Educación del consumidor: se transmitirá al alumnado la importancia del uso responsable de dispositivos electrónicos para que, de forma crítica, sean capaces de valorar y diferenciar sus características y usos.

4.9.3. INTERDISCIPLINARIEDAD

Desde un punto de vista globalizador e interdisciplinar, la tecnología ofrece un compendio de saberes, relacionando unas áreas con otras del currículo, siendo indudablemente una materia interdisciplinar: desde las ciencias de la naturaleza, hasta matemáticas, pasando por las ciencias sociales y la educación plástica y visual, entre otras. A continuación, se especifican algunas de las aplicaciones de la tecnología en estos ámbitos:

- La Tecnología comparte con la **Física**, la **Química** y la **Biología** el objeto de conocimiento, aunque difieran en su finalidad.
- Las **Matemáticas** son un instrumento fundamental para las tareas de medición, cuantificación, cálculos, etc.
- La **Educación plástica y visual** contribuye al desarrollo de tareas y actividades de que requieran representar y diseñar.
- La **Geografía e Historia** aporta los conocimientos sobre el entorno en el que tiene que ejercer influencia la Tecnología.
- Las **Lenguas extranjeras**, especialmente el inglés, son necesarias a la hora de usar una terminología apropiada y poder acceder a información en la red.

4.10. INNOVACIÓN

4.10.1. INNOVACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO

El I.E.S San Felipe Neri ha invertido en material tecnológico de última generación, como son el proyector de vídeo (todas las aulas cuentan con este dispositivo) y pizarras digitales (16 aulas cuentan con ellas). Además, dispone de 4 aulas de informática. Esta innovación educativa, conseguida a partir de inversión en recursos digitales que respondan mejor a las nuevas formas de enseñar, hace que sea un centro educativo de calidad.

Al ser un centro bilingüe desde el curso 2005-2006, hay un grupo de asignaturas, elegidas por el centro, en el que se imparte se realiza exclusivamente en inglés, lo cual supone disponer de un profesorado cualificado en dicho idioma. Las enseñanzas bilingües se ofrecen en los siguientes cursos y asignaturas:

- 1º ESO: Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Música y Plástica
- 2º ESO: Ciencias Naturales, Música, Plástica y Tecnología
- 3º ESO: Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Matemáticas
- 4º ESO: Ciencias Sociales, Ética, Física y Química

Desde la puesta en marcha del plan, estas enseñanzas se complementan con auxiliares de conversación nativos, la mayoría de los EE. UU. Esto supone un gran enriquecimiento lingüístico e intercultural, ya que crean en el aula un clima de inmersión lingüística total.

A partir del próximo año, el centro participa en el programa europeo Erasmus+, aprobado en la convocatoria Jaén +V, de la diputación de Jaén y cofinanciado por el Programa Erasmus de la UE. Esta beca de movilidad a un país de la Unión Europea (Portugal, Italia, Irlanda, Polonia y Lituania) va destinada a alumnos o alumnas de Ciclo Formativo de Grado Medio.

Además, desde el Programa INNICIA Cultura Emprendedora, el centro trabaja en el proyecto “TUCCITOURS, Guías Turísticos”, cuya finalidad es dar a conocer la localidad de Martos, no solo en lo referente al patrimonio cultural y artístico, sino también en el agrícola e industrial.

Todos estos recursos de los que dispone el centro, entre otros, permite desarrollar en el alumnado las competencias clave y ayudar a la socialización, creatividad, iniciativa y liderazgo, además del trabajo cooperativo. A través de en torneos escolares en los que ha participado el centro, como es el ajedrez, se fomentan igualmente los retos, el intercambio de ideas, las aficiones y una mejora en la comunicación entre el alumnado y el docente, así como entre el propio alumnado.

4.10.2. INNOVACIÓN APLICADA

Como se ha podido ver en la programación de la presente Unidad Didáctica, la innovación en esta se basa en la implementación de metodologías activas que favorezcan en todo momento, el aprendizaje del alumnado. Algunas de las acciones implantadas son el uso de debates en grupo (lluvia de ideas), el fomento de la búsqueda de información en la red (clase invertida) y el trabajo de las relaciones sociales (ABP).

Así mismo, todas estas técnicas utilizadas tienen un factor común en el desarrollo de estas: el uso en todo momento de las TIC. Es una herramienta esencial para mejorar la calidad en la educación, ya que promueven el interés, la motivación por aprender, etc. además de contribuir con una gran fuente de recursos informativos.

Un claro ejemplo de ello es la plataforma docente del centro, en el cual el alumnado puede encontrar toda la información referida a la unidad, desde el contenido, la evaluación, el material adicional, hasta las actividades a realizar. Además, se podrá utilizar para que el docente habilite en esta plataforma la entrega programada de varias de las actividades, donde el alumnado deberá entregarlas de manera digital.

Por otra parte, durante la realización del proyecto “Cadena de producción” la plataforma servirá como medio de comunicación entre los integrantes de los diferentes grupos, haciendo uso de un chat privado disponible para cada grupo, donde el docente estará supervisando que dicha herramienta se utiliza para el fin didáctico creado. Además, le servirá como instrumento de evaluación del trabajo diario.

Por último, un aspecto a destacar en el ámbito de la ciencia y la tecnología es el lenguaje en el que se trabaja; cualquier innovación, ya sea artículos o revistas científicas, normativa en el ámbito de la industria, manuales de cualquier dispositivo tecnológico, etc. se escriben en inglés. Por ello, la implantación de la materia bilingüe en la asignatura de tecnología sería un aspecto para tener en cuenta desde edades tempranas, ya que cuanto más jóvenes más fácil les resultará aprender el idioma. La interacción social, el poder comunicarnos y expresarnos en inglés, considerada la lengua franca mundial de la ciencia, es un factor crucial para poder situarnos en la vanguardia del campo de la tecnología.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(APA), A. P. (2002). *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales DSM-IV-TR*. Barcelona: Masson.

ADIDE. (s.f.). *Legislación educativa andaluza y española de ámbito estatal en vigor en Andalucía - Educación Secundaria*. Obtenido de <https://www.adideandalucia.es/?view=disposicion&cat=85>

Ausubel, D. P., Novak, J. D., & H. H. (1986). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Mexico: Trillas.

Bell-labs. (Mayo de 2021). Obtenido de <https://www.bell-labs.com/>

Berenguer, C. (2016). Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom. *XIV Jornadas de redes de investigación en docencia universitaria*. (pp. 1466-1480). Alicante, España: Universitat d'Alacant.

Bergman, J. A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every*. New York, NY: International Society for Technology in Education.

Díaz, M. d. (2006). Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias.

Gardner, H. (2005). *Inteligencias múltiples: la teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós.

I.E.S. San Felipe Neri - Plan de Centro. (Mayo de 2021). Obtenido de <http://www.sanfelipenerimartos.es/home/plan-de-centro>

Martil, I. (Mayo de 2021). *La historia de la electrónica antes del transistor*. Obtenido de <http://blogs.publico.es/ignaciomartil/2017/03/31/la-historia-de-la-electronica-antes-del-transistor/>

Martil, I. (Mayo de 2021). *William Shockley, el transistor y Silicon Valley*. Obtenido de <https://blogs.publico.es/ignacio-martil/2016/12/29/william-shockley-el-transistor-y-silicon-valley/>

My Electronic. (2021, Junio). Retrieved from <http://www.myelectronic.mipropia.com/digital.html?i=1>

Rodrigo Vigil, E., del Cerro Moreno, Y., Parra Martín, V., Blázquez Merino, M., Hoyos Rodríguez, I., & Santos Alcón, J. (2017). *ESO 4 Tecnología*. Madrid: Grupo Anaya S.A.

Santrock, J. W. (2004). *Psicología del desarrollo en la adolescencia*. Dallas: McGraw-Hill.

Valdivieso, S. (2005). *Fundamentos de psiquiatría analítica*. Santiago de Chile: Ediciones UC.

Normativa

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (BOE núm. 295, de 10 de diciembre de 2013), conocida como LOMCE.

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. (BOE núm. 3, de 3 de enero de 2015).

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 (BOE núm. 25, de 29 de enero de 2015).

Real Decreto 132/2010, de 12 de febrero, por el que se establecen los requisitos mínimos de los centros que impartan las enseñanzas del segundo ciclo de educación infantil, la educación primaria y la educación secundaria.

Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía (LEA).

Decreto 182/2020 de 10 de noviembre, por el que se modifica el Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA 16-11-2020).

Decreto 327/2010, de 13 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria.

Orden 15 de enero de 2021, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad, se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado y se determina el proceso de tránsito entre distintas etapas educativas (BOJA 18-01-2021).

Instrucciones de 8 de marzo de 2017, de la Dirección General de Participación y Equidad, por las que se actualiza el protocolo de detección, identificación del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo y organización de la respuesta educativa.

6. ANEXOS

6.1. ACTIVIDADES EVALUACIÓN INICIAL

Actividad 1.1 Vídeo introductorio sobre los conceptos básicos de la Electrónica Digital.

El video seleccionado mostrará de forma breve el contenido que se impartirá en la presente unidad didáctica. Se pretende concienciar al alumnado sobre la evolución de la tecnología en el ámbito de la electrónica. A continuación, se expone el enlace al vídeo en cuestión:

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

Agrupamiento: toda la clase

Actividad 1.2 Lluvia de ideas

Crear debate en clase con el objetivo de conocer los conocimientos previos del alumnado sobre la electrónica digital. Cuestiones mínimas planteadas:

- ¿Qué es una señal digital?
- ¿En qué se diferencian de las señales analógicas?
- ¿Qué es un circuito digital?
- ¿Para qué sirve?

Agrupamiento: grupos pequeños

6.2. ACTIVIDADES DESARROLLO

Actividad 1.3 Convertir a binario los siguientes números decimales:

1645 137 125 35 345

Agrupamiento: individual

Actividad 1.4 ¿A qué números decimales corresponden los siguientes números binarios?

Nota:

10010101 100101 11100011 10001

Agrupamiento: individual

Actividad 2.1 Halla la tabla de verdad del siguiente sistema:

$$S = A \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot C$$

Agrupamiento: grupos pequeños

Actividad 2.2 Halla la tabla de verdad del siguiente sistema:

$$S = A \cdot B \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot B \cdot C + A \cdot B \cdot C$$

Agrupamiento: grupos pequeños

Actividad 2.3 ¿Qué función lógica podrían representar los siguientes circuitos?

Nota: Ten en cuenta que la suma lógica corresponde a interruptores en paralelo, y el producto lógico, a interruptores en serie.

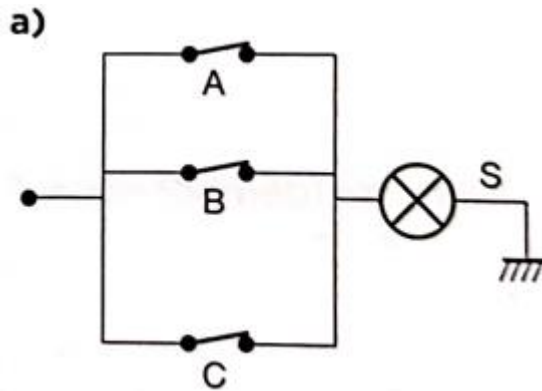


Figura 11: Figura actividad 2.a
(Fuente: Tecnología 4 ESO. ANAYA)

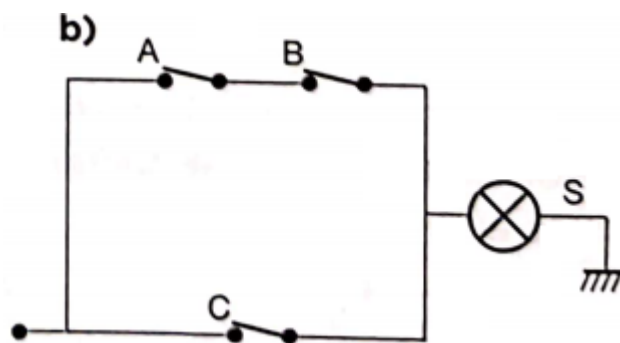
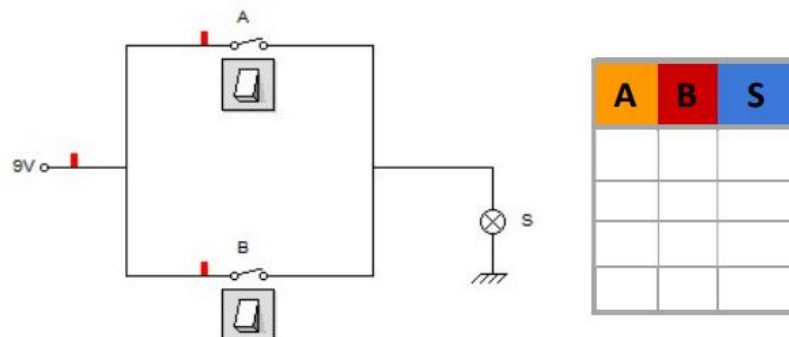


Figura 12: Figura actividad 2.b
(Fuente: Tecnología 4 ESO. ANAYA)

Agrupamiento: grupos pequeños

Actividad 3.1 Monte el siguiente circuito equivalente de la función suma lógica y complete la tabla de verdad:

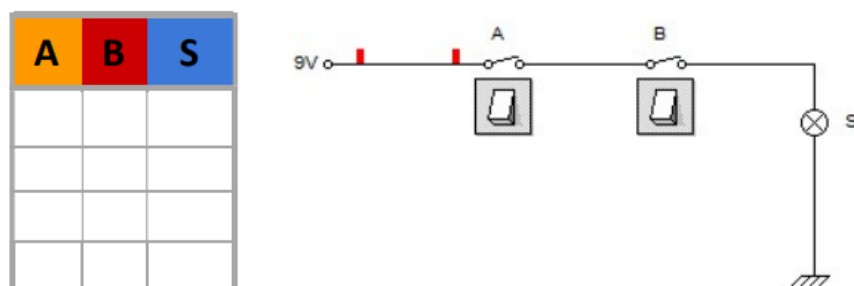
$$S = A + B$$



Agrupamiento: parejas

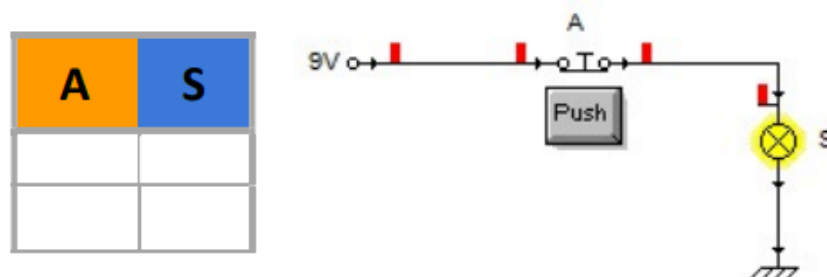
Actividad 3.2 Monte el siguiente circuito equivalente de la función producto lógico y complete la tabla de verdad:

$$S = A \cdot B$$



Agrupamiento: parejas

Actividad 3.3 Monte el siguiente circuito equivalente de la función negación lógica y complete la tabla de verdad:



Agrupamiento: parejas

Actividad 4.1 Simplifica usando el álgebra de Boole las siguientes funciones:

a) $S = (A \cdot 0) \cdot (B + B) + (B + \bar{B}) \cdot (A \cdot A) + (B + 1) \cdot (C \cdot \bar{C})$

b) $S = (B + 1) \cdot A \cdot \bar{A} + A + C \cdot C + B \cdot C + C$

Agrupamiento: individual

Actividad 4.2 Obtener la función lógica simplificada que define el siguiente circuito. Entendemos que un valor de 0 indica interruptor abierto, y un valor de 1, interruptor cerrado. Así mismo, un valor de salida 0, implica lámpara apagada, y de 1, lámpara encendida.

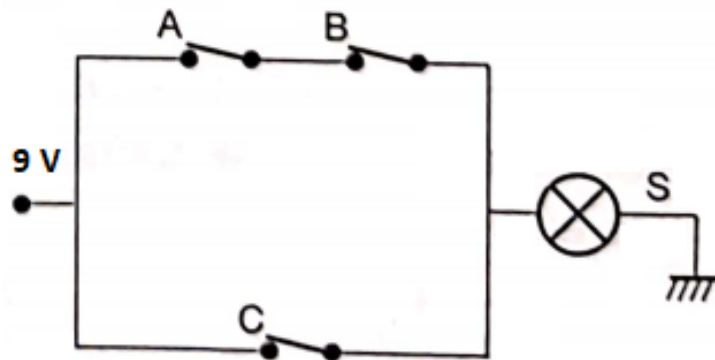


Figura 13: Circuito lógico.
(Fuente: Tecnología 4 ESO. ANAYA)

Agrupamiento: individual

Actividad 4.3 Simplifica la siguiente función lógica usando el método algebraico:

$$S = A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot D + A \cdot \bar{B}$$

Agrupamiento: individual

Actividad 5.1 Simplificar la función definida por la siguiente tabla de verdad:

Entradas			Salida
A	B	C	S
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

Agrupamiento: grupos pequeños

Actividad 5.2 Simplifica la siguiente función lógica usando el método de Karnaugh:

$$S = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + \bar{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot C$$

Agrupamiento: grupos pequeños

Actividad 5.3 Simplifica la siguiente función lógica usando el método de Karnaugh:

$$S = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot D + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D + \bar{A} \cdot B \cdot C \cdot D + \\ A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + A \cdot \bar{B} \cdot C \cdot \bar{D} + A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + A \cdot B \cdot C \cdot \bar{D}$$

Agrupamiento: grupos pequeños

Actividad 6.1 Diseña un circuito lógico de 3 entradas, que denominaremos ABC, de manera que dichas entradas sean una cifra decimal del 0 al 7 codificada en binario y que la salida sea 1 cuando tengamos un múltiplo de 3.

Agrupamiento: grupos pequeños

Actividad 6.2 Diseña un circuito lógico con 3 variables de entrada de forma que la salida sea 1 cuando el número de entradas con valor 1 sea igual o menor que el número de variables con valor 0.

Agrupamiento: grupos pequeños

Actividad 6.3 Tres amigos están jugando a un juego de habilidad que consiste en accionar una lámpara utilizando tres pulsadores. Cada jugador acciona un pulsador; la lámpara solo se encenderá en el caso de que dos o más pulsadores sean accionados a la vez. Diseña el circuito lógico que controla dicho juego.

Agrupamiento: grupos pequeños

Actividad 7.1 *Implementando un circuito*

Se desea controlar una casa domótica en la que las persianas se suben automáticamente cuando hace sol y se bajan en oscuridad. Es decir, cuando la luminosidad en el interior de la vivienda es baja, las persianas se suben, y se bajan cuando es alta, porque se han encendido las luces, por ejemplo. Además, las persianas contarán con un sistema de seguridad por el que pueden bloquearse y solo se pondrán en movimiento si se pulsan dos interruptores en el interior de la vivienda.

Se pide:

- Construir la tabla de verdad
- Obtener función de salida
- Simplificar la función mediante Karnaugh
- Implementar la función en el software *Crocodile*

Actividad 7.2 Datasheet

**TEXAS
INSTRUMENTS**
Data sheet acquired from Harris Semiconductor
SCH5021D - Revised September 2003

CMOS NAND GATES

High-Voltage Types (20-Volt Rating)

Quad 2 Input - CD4011B

Dual 4 Input - CD4012B

Triple 3 Input - CD4023B

■ CD4011B, CD4012B, and CD4023B NAND gates provide the system designer with direct implementation of the NAND function and supplement the existing family of CMOS gates. All inputs and outputs are buffered.

The CD4011B, CD4012B, and CD4023B types are supplied in 14-lead hermetic dual-in-line ceramic packages (F3A suffix), 14-lead dual-in-line plastic packages (E suffix), 14-lead small-outline packages (M, MT, M95, and NSR suffixes), and 14-lead thin shrink small-outline packages (PWR suffix). The CD4011B and CD4023B types also are supplied in 14-lead thin shrink small-outline packages (PW suffix).

MAXIMUM RATINGS, Absolute-Maximum Values:

DC SUPPLY-VOLTAGE RANGE, (V_{DD})

Voltages referenced to V_{SS} Terminal(s) -0.5V to +20V

INPUT VOLTAGE RANGE, ALL INPUTS -0.5V to V_{DD} +0.5V

DC INPUT CURRENT, ANY ONE INPUT ± 10 mA

POWER DISSIPATION PER PACKAGE (P_D):

For $T_A = -55^\circ\text{C}$ to $+100^\circ\text{C}$ 500mW

For $T_A = +100^\circ\text{C}$ to $+125^\circ\text{C}$ Derate Linearly at 12mW/ $^\circ\text{C}$ to 200mW

DEVICE DISSIPATION PER OUTPUT TRANSISTOR

FOR $T_A = \text{FULL PACKAGE-TEMPERATURE RANGE (All Package Types)}$ 100mW

OPERATING-TEMPERATURE RANGE (T_A) -55°C to $+125^\circ\text{C}$

STORAGE TEMPERATURE RANGE (T_{stg}) -55°C to $+150^\circ\text{C}$

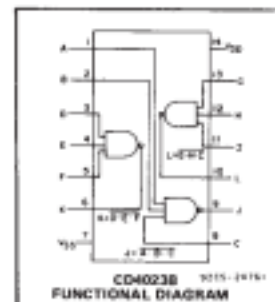
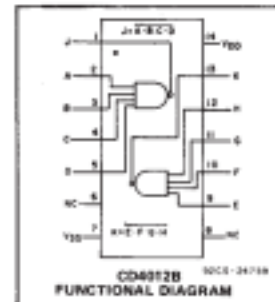
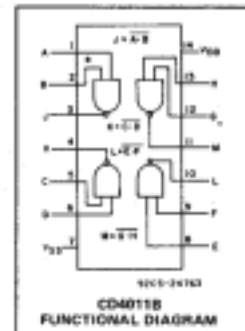
LEAD TEMPERATURE (DURING SOLDERING)

At distance 1/16 $\pm$ 1/32 inch (1.59 $\pm$ 0.76mm) from case for 10s max $+265^\circ\text{C}$

Features:

- Propagation delay time = 80 ns (typ.) at $C_L = 50$ pF, $V_{DD} = 10$ V
- Buffered inputs and outputs
- Standardized symmetrical output characteristics
- Maximum input current of 1 μ A at 18 V over full package temperature range; 100 nA at 18 V and 25°C
- 100% tested for quiescent current at 20 V
- 5-V, 10-V, and 15-V parametric ratings
- Noise margin (over full package temperature range):
1 V at $V_{DD} = 5$ V
2 V at $V_{DD} = 10$ V
2.5 V at $V_{DD} = 15$ V

- Meets all requirements of JEDEC Tentative Standard No. 13B, "Standard Specifications for Description of "B" Series CMOS Devices"

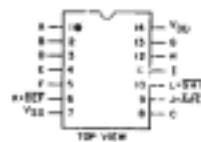
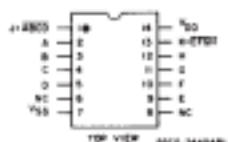
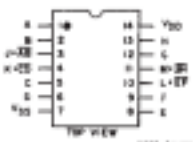


RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS

For maximum reliability, nominal operating conditions should be selected so that operation is always within the following ranges:

CHARACTERISTIC	LIMITS		UNITS
	MIN.	MAX.	
Supply-Voltage Range (For $T_A = \text{Full Package Temperature Range}$)	3	18	V

TERMINAL ASSIGNMENTS



Actividad 11.1 Diana de Coevaluación

Se proporcionará a cada integrante de los diferentes grupos una diana de evaluación como la que se muestra en la Figura 14, en la cual deberán valorar el trabajo llevado por el resto de los miembros del grupo. De igual forma, podrán evaluar el trabajo aportado.

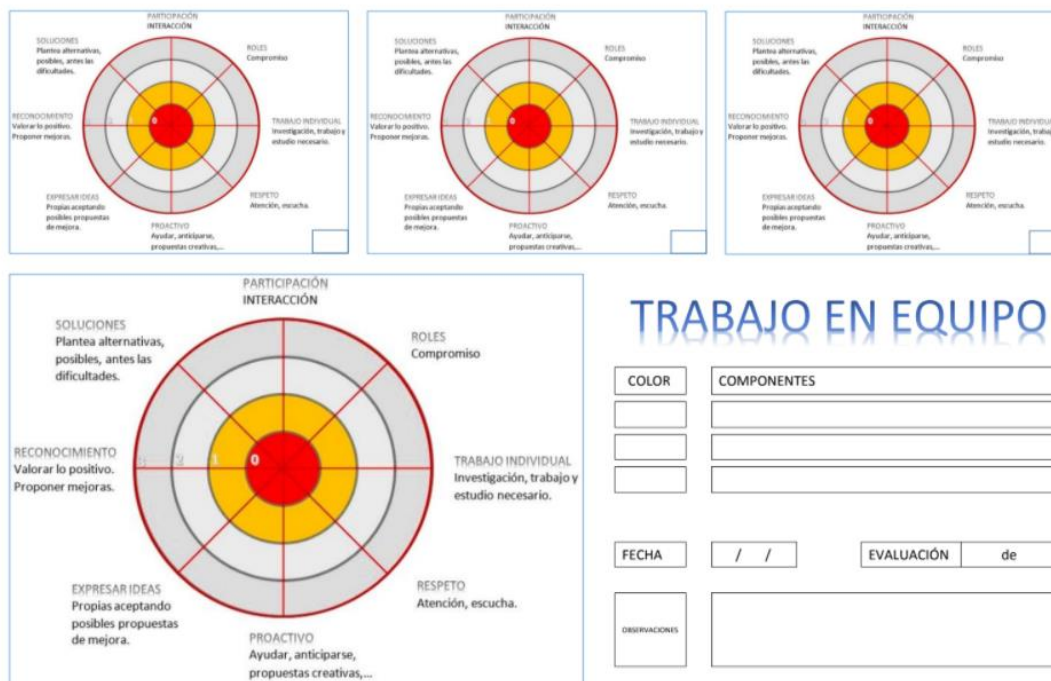


Figura 14: Diana de Evaluación

(Fuente: <http://proyectoaprender.es/formacion/es-ES/recursos/evaluacion/3-evaluacion-participativa-diana>)

6.3. ACTIVIDADES REFUERZO Y AMPLIACIÓN

Sesión 1

Ejercicio 1. Determinar los equivalentes del sistema decimal de los siguientes números binarios:

11001 10101 001101 1001 1011

Ejercicio 2. Convertir al sistema binario los siguientes números decimales:

29 137 259 163

Ejercicio 3. Convertir al sistema binario los siguientes números decimales:

17,74 21,159 11,111 9,99

Ejercicio 4. Determinar los equivalentes del sistema decimal los siguientes números hexadecimales:

C56 6BA A52 7C4 52D

Ejercicio 5. Convertir al sistema binario los siguientes números hexadecimales:

9F4 D87 AB6

Ejercicio 6. Convertir al sistema hexadecimal los siguientes números binarios:

0101 1101 1100 0111 1001

Ejercicio 7. Suma los siguientes números binarios:

- a) 100001 + 11010
- b) 10101 + 11001
- c) 11001 + 10010
- d) 1001 + 101

Nota: al sumar en binario, es importante recordar que solo disponemos de dos cifras, el 0 y el 1; por lo tanto, el problema aparece cuando sumamos 1+1, que nos daría 2; esto se soluciona escribiendo 2 en binario, esto es 10, por lo que habrá que llevarse el 1 y sumarlo con la siguiente cifra a la izquierda.

Sesión 2

Ejercicio 1. ¿Cuál es la tabla de verdad de la siguiente función?

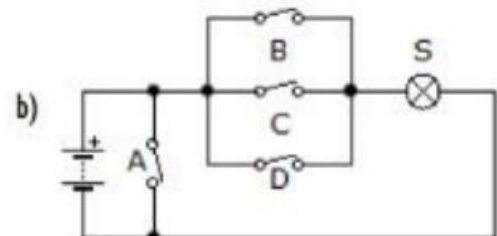
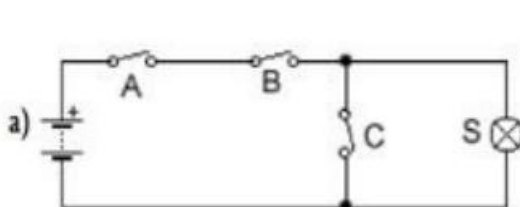
$$F = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot B \cdot C \cdot \bar{D} + A \cdot \bar{B} \cdot C \cdot \bar{D} + \\ \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D + A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + A \cdot B \cdot C \cdot \bar{D}$$

Ejercicio 2. Obtener las funciones lógicas de las siguientes tablas de verdad:

a	b	c	S
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

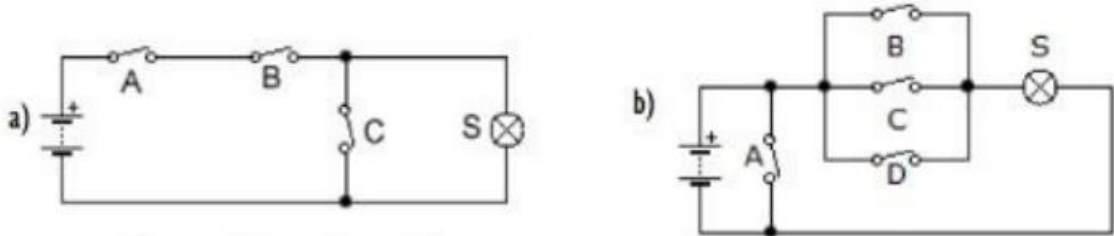
a	b	c	S
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Ejercicio 3. Obtener la tabla de verdad de los siguientes circuitos lógicos:



Sesión 3

Ejercicio 1. Simula en *Crocodile* los siguientes circuitos lógicos:



Sesión 4

Ejercicio 1. Obtener la función de salida simplificada, aplicando el Álgebra de Boole

$$F = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c + a \cdot c + b \cdot c$$

$$G = \bar{a} \cdot \bar{b} + \bar{a} \cdot \bar{c} + a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} + \bar{a} \cdot b$$

Sesión 5

Vídeo de repaso del mapa de Karnaugh

https://www.youtube.com/watch?v=XeQR_5zDutM&t=197s

Ejercicio 1. Obtener la tabla de verdad y simplificar por Karnaugh la siguiente función de salida

$$F = \bar{A} \cdot B \cdot C \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot B \cdot C \cdot D + A \cdot \bar{B} \cdot C \cdot \bar{D} + A \cdot \bar{B} \cdot C \cdot D \\ + A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D + A \cdot B \cdot C \cdot \bar{D} + A \cdot B \cdot C \cdot D$$

Ejercicio 2. Obtén el mapa de Karnaugh para las siguientes tablas de verdad:

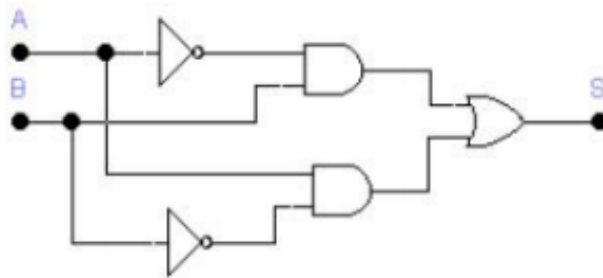
A	B	C	D	S3	S4	S5	S6
0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	1	1	0	1	0
0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	1	1	0	1	0	1
0	1	0	0	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1	1	1
0	1	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	1	0	1	1
1	0	1	0	1	0	1	1
1	0	1	1	1	0	1	0
1	1	0	0	1	1	0	0
1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	0	0	0	1	1
1	1	1	1	0	1	1	0

S3					S4				
AB \ CD	00	01	11	10	AB \ CD	00	01	11	10
00					00				
01					01				
11					11				
10					10				

S5					S6				
AB \ CD	00	01	11	10	AB \ CD	00	01	11	10
00					00				
01					01				
11					11				
10					10				

Sesión 6

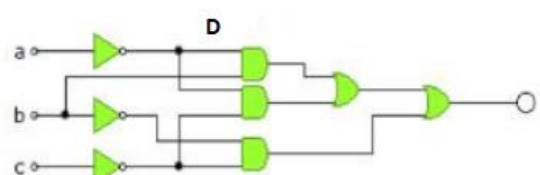
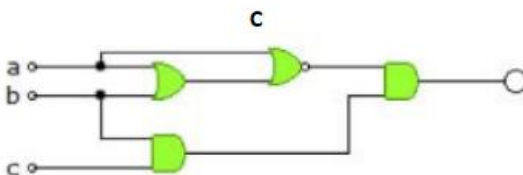
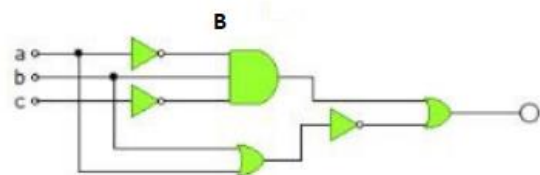
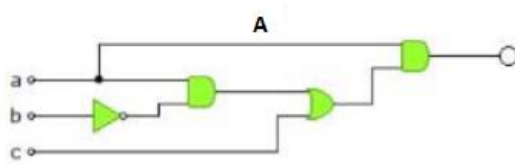
Ejercicio 1. Obtén la función de salida del siguiente circuito:



Ejercicio 2. Obtén el circuito lógico de la siguiente tabla de verdad:

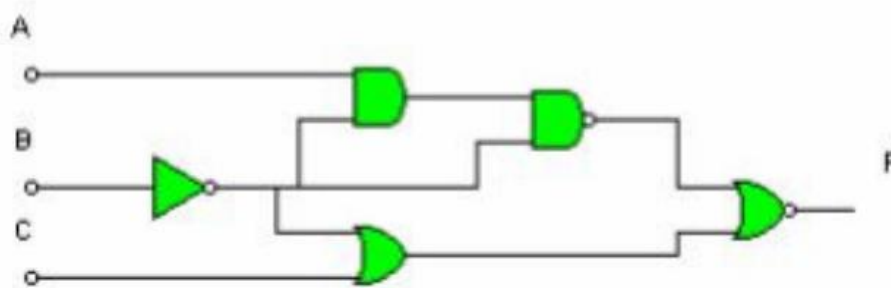
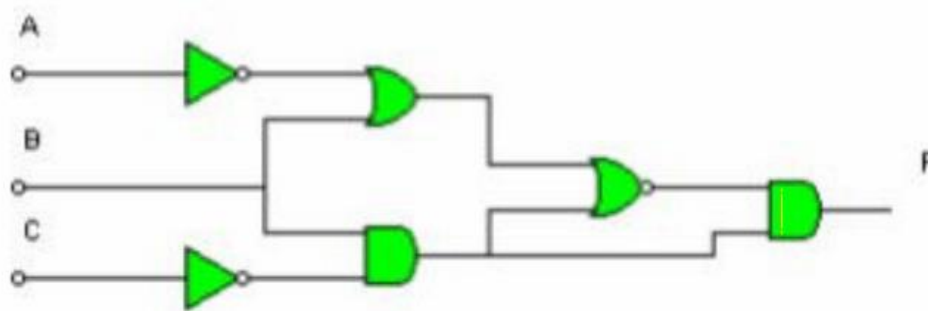
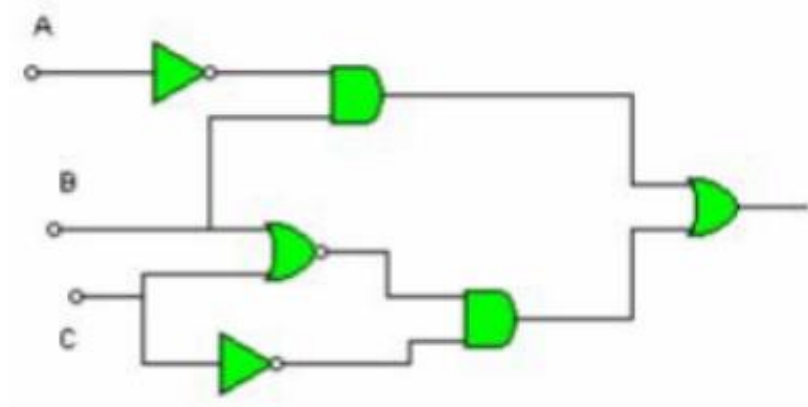
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>F</i>
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Ejercicio 3. Obtén la función de salida de los siguientes circuitos lógicos:



Sesión 7

Ejercicio 1. Simula los siguientes circuitos en *Crocodile*:



6.4. PROYECTO Y PRUEBA ESCRITA



PROYECTO DE TÉCNOLOGÍA.

4º ESO

Cadena de producción

Se pide construir una línea de producción para la empresa Amazon.
Para ello se utilizarán tres líneas de distribución que
controlarán el estado de las piezas

Curso:

Año:

Normas

Buen clima en el taller.
Realización en grupo de 4 integrantes.
Proyecto cooperativo.
Respetar las normas de seguridad e higiene del taller.
Uso adecuado de los materiales del taller.
Puntualidad en las clases y para la entrega del documento.

Electrónica Digital

Crocodile

-

KarnaughMap

-

Montaje

-

GRUPO Nº

Alumno 1:

Alumno 2:

Alumno 3:

Alumno 4:

Aspectos a tener en cuenta:

- Organización y limpieza del proyecto y presentación.
- Implementación del proyecto con las puertas lógicas.
- Simulación con cualquier herramienta dada en clase.
- Implementación y montaje en el taller usando una placa protoboard y soldadura.

Enunciado:

Para la elaboración de un producto en una cadena de producción, es necesario llevar a cabo tres pruebas (A, B y C). Todas las piezas fabricadas deben de ser recopiladas por tres líneas de distribución diferentes (X, Y, Z). Teniendo en cuenta que:

X solo admite unidades sin imperfecciones

Y admite unidades que superen dos o tres ensayos

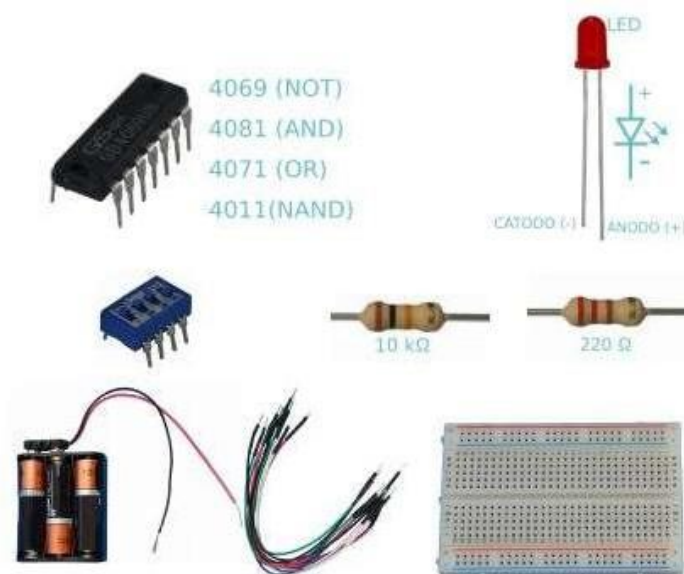
Z admite unidades que no pasen ningún ensayo o al menos uno prueba.

Se necesita:

- Obtener la tabla de verdad para las funciones lógicas (X, Y, Z).
- Simplificar las funciones de salida (X, Y, Z) y simplificarlas por Karnaugh.
- Representar los circuitos de las funciones de salida con puertas lógicas.
- Simular el circuito por *Crocodile* y comprobar que funciona.
- Implementar el diseño con circuitos integrados TTL.

Montaje:

El montaje se llevará a cabo sobre una placa protoboard.



	IES SAN FELIPE NERI DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA CURSO 2021/2022	
	ALUMNO/A:	4º ESO GRUPO:
	TEMA	
	ELECTRÓNICA DIGITAL	

Ejercicio 1 (2 puntos):

- A) Convierte a decimal los números: 110011 y 101010
- B) Convierte a binario los números: 62 y 116

Ejercicio 2 (1 punto):

Realiza una tabla de verdad para 2 y 3 entradas

Ejercicio 3 (1 punto):

Dada la siguiente tabla de verdad, obtén la función lógica de salida (S).

A	B	C	Salida
0	0	0	1
1	1	1	0
0	1	1	1
1	0	1	1
1	1	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
1	0	0	0

Ejercicio 4 (2 puntos):

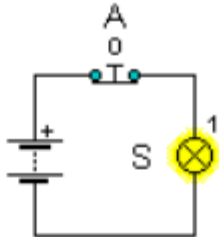
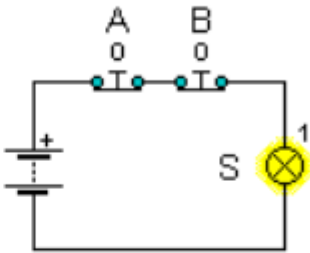
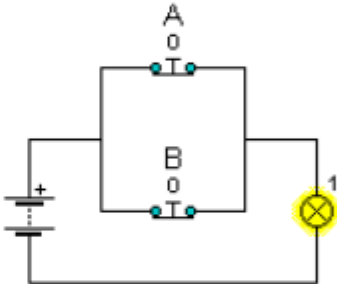
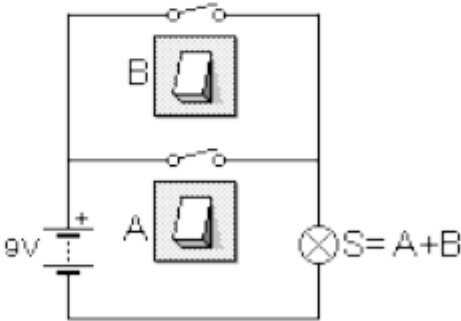
Dada la siguiente función lógica:

$$S = \overline{a}\overline{b}\overline{c}\overline{d} + \overline{a}b\overline{c}\overline{d} + a\overline{b}\overline{c}\overline{d} + ab\overline{c}d + \overline{a}\overline{b}cd + \overline{a}b\overline{c}d + \overline{a}bcd$$

- A) Hallar la tabla de verdad.
- B) Realizar el mapa de Karnaugh.
- C) Obtener la función simplificada.

Ejercicio 5 (1 punto):

Une con flechas y completa el circuito que falta:

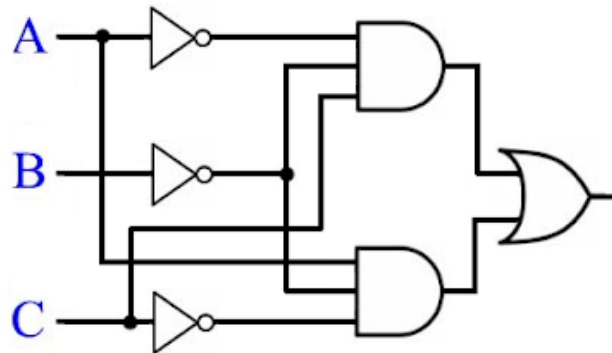
AND	
OR	
NOT	
NAND	
NOR	

Ejercicio 5 (1,5 puntos):

Un sistema de alarma se compone de tres sensores (A, B y C). Para que la alarma se ponga en marcha, es necesario la activación de o tres detectores. En caso contrario, la alarma nunca debe ponerse en marcha. Sin embargo, por motivos de seguridad, deberá ponerse en marcha si $A=0$, $B=0$, $C=1$. Se pide el diseño de un circuito de control con el menor número posible de puertas lógicas. Para ello, es necesario realizar tabla de la verdad, función lógica y mapa de Karnaugh.

Ejercicio 6 (1 punto):

Obtener la función de salida del siguiente circuito lógico. Es necesario indicar cada entrada y salida de cada una de las puertas lógicas.



Ejercicio 7 (0,5 puntos):

Relaciona cada tabla de verdad con su puerta lógica:

A	S	A	B	S	A	B	S	A	B	S	A	B	S
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1
		1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1
		1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0

AND - OR - NOT - NAND - NOR

6.5. ESCALA DE OBSERVACIÓN Y RÚBRICAS DE EVALUACIÓN

ESCALA DE OBSERVACIÓN							
Asignatura: Tecnología		Curso: 4º ESO		UD: 4		2021/2022	
Nº	Nombre	Participación en clase	Respeto el turno de palabra	Tolera las ideas	Comportamiento	Trabajo Diario	Nota
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
16.							
17.							
18.							
19.							
20.							
21.							
22.							
23.							
24.							
Valoración: Nunca 1; Casi nunca 2; A veces 3; Casi siempre 4; Siempre 5							

CUADERNO DE CLASE				Alumno/a:			
Estándares de aprendizaje evaluables de la Unidad Didáctica		Nivel de adquisición				Instrumento de evaluación	Puntuación
		Excelente (4)	Bueno (3)	Suficiente (2)	Insuficiente (1)		
EA 3.1.1	Describe el funcionamiento de un circuito electrónico formado por componentes elementales	Describe el funcionamiento de un circuito electrónico formado por componentes elementales	Presenta algún problema para describir el funcionamiento de un circuito electrónico formado por componentes elementales	Tiene problemas para describir el funcionamiento de un circuito electrónico formado por componentes elementales	No describe el funcionamiento de un circuito electrónico formado por componentes elementales	Actividad 1.1	
						Actividad 1.2	
						Actividad 1.3	
						Actividad 1.4	
						Actividad 2.1	
						Actividad 2.2	
						Actividad 2.3	
EA 3.4.1	Realiza operaciones lógicas empleando el álgebra de Boole.	Realiza operaciones lógicas empleando el álgebra de Boole.	Presenta algún problema para realizar operaciones lógicas empleando el álgebra de Boole	Tiene problemas para realizar operaciones lógicas empleando el álgebra de Boole	No realiza operaciones lógicas empleando el álgebra de Boole	Actividad 4.1	
						Actividad 4.2	
						Actividad 4.3	
						Actividad 5.1	
						Actividad 5.2	
						Actividad 5.3	
						Actividad 6.1	
						Actividad 6.2	
EA 3.4.2	Relaciona planteamientos lógicos con procesos técnicos.	Relaciona planteamientos lógicos con procesos técnicos.	Presenta algún problema para relacionar planteamientos lógicos con procesos técnicos	Tiene problemas para relacionar planteamientos lógicos con procesos técnicos	No relaciona planteamientos lógicos con procesos técnicos.	Actividad 6.3	
						Actividad 1.1	
						Actividad 1.2	
						Actividad 1.3	
						Actividad 1.4	
						Actividad 2.1	
						Actividad 2.2	
						Actividad 2.3	
						Actividad 4.1	
						Actividad 4.2	
						Actividad 4.3	
						Actividad 5.1	
						Actividad 5.2	
						Actividad 5.3	
						Actividad 6.1	
						Actividad 6.2	
						Actividad 6.3	
						Actividad 8.1	

EA 3.5.1	Resuelve mediante puertas lógicas problemas tecnológicos sencillos	Resuelve mediante puerta lógicas problemas tecnológicos sencillos	Presenta algún problema para resolver mediante puertas lógicas problemas tecnológicos sencillos	Tiene problemas para resolver mediante puertas lógicas problemas tecnológicos sencillos	No resuelve mediante puertas lógicas problemas tecnológicos sencillos	Actividad 5.1	
						Actividad 5.2	
						Actividad 5.3	
						Actividad 8.1	
EA 3.6.1	Analiza sistemas automáticos, describiendo sus componentes	Analiza sistemas automáticos, describiendo sus componentes	Analiza sistemas automáticos, pero solo describe algunos de sus componentes	Analiza con dificultad los sistemas automáticos, describiendo solo algunos de sus componentes	No analiza sistemas automáticos ni describe sus componentes	Actividad 7.1	
						Actividad 7.2	
						Actividad 8.1	

PROYECTO “CADENA DE PRODUCCIÓN”			Grupo:		Alumno/a 1:			
					Alumno/a 2:			
					Alumno/a 3:			
					Alumno/a 4:			
FICHERO DE SIMULACIÓN (30%)								
Estándares de aprendizaje evaluables de la Unidad Didáctica/ Criterio a evaluar		Nivel de adquisición				(%)	Puntuación	
		Excelente (4)	Bueno (3)	Suficiente (2)	Insuficiente (1)			
EA 3.2.1	Emplea simuladores para el diseño y análisis de circuitos electrónicos básicos, empleando simbología adecuada.	Emplea simuladores para el diseño y análisis de circuitos electrónicos básicos, empleando con soldadura la simbología adecuada	Emplea correctamente simuladores para el diseño y análisis de circuitos electrónicos básicos, empleando simbología adecuada	Emplea simuladores para el diseño y análisis de circuitos electrónicos básicos, aunque tiene ciertas dificultades para emplear la simbología adecuada	No es capaz de emplear simuladores para el diseño y análisis de circuitos electrónicos básicos, o tiene problemas para emplear la simbología adecuada	60%		
--	Dificultad	Diseño completo y empleo de la gran mayoría de herramientas del programa	Buen diseño, con una cantidad de herramientas empleadas aceptable	Diseño regular, con pocas herramientas empleadas	Diseño simple, y no presenta dificultad de ejecución	30%		
						Nota total	100%	
MONTAJE DEL CIRCUITO (30%)								
Estándares de aprendizaje evaluables de la Unidad Didáctica/ Criterio a evaluar		Nivel de adquisición				(%)	Puntuación	
		Excelente (4)	Bueno (3)	Suficiente (2)	Insuficiente (1)			
EA 3.3.1	Realiza el montaje de circuitos electrónicos básicos diseñados previamente	Realiza con soldadura el montaje del circuito electrónico previamente diseñado	Realiza correctamente el montaje del circuito electrónico previamente diseñado	Realiza con problemas el montaje del circuito electrónico previamente diseñado	No realiza el montaje del circuito electrónico previamente diseñado	40%		
EA 3.7.1	Monta circuitos sencillos							
--	Creatividad	El diseño muestra una gran creatividad que es infrecuente e inusual	El diseño muestra algunas ideas novedosas y creativas	El diseño muestra pocas ideas creativas	El proyecto no muestra creatividad	30%		
--	Originalidad	Demuestran gran originalidad. Las ideas son creativas e ingeniosas	Demuestran cierta originalidad. Uso de nuevas ideas	Poca originalidad y creatividad	No hay originalidad, ni creatividad	30%		
						Notal total	100%	
EXPOSICIÓN (30%)								
Estándares de aprendizaje evaluables de la Unidad Didáctica/ Criterio a evaluar		Nivel de adquisición				(%)	Puntuación	
		Excelente (4)	Bueno (3)	Suficiente (2)	Insuficiente (1)			
--	Expresión oral	Expone con seguridad, de una forma clara y precisa	Buena exposición, aunque nervioso en alguna ocasión	Presenta problemas en la exposición, constantemente necesita consultar la presentación	Únicamente lee la presentación, no domina el contenido	40%	A1	
							A2	
							A3	
							A4	
--	Duración	Se ajusta perfectamente al tiempo establecido	Duración +/- 1 minuto del tiempo establecido	Duración +/- 1 minuto del tiempo establecido	No se realiza	10%		

--	Originalidad	Demuestran gran originalidad. Las ideas son creativas e ingeniosas	Demuestran cierta originalidad. Uso de nuevas ideas	Poca originalidad y creatividad	No hay originalidad, ni creatividad	25%		
--	Contenido	Exponen perfectamente todo el contenido necesario del proyecto	Exponen la mayoría de los contenidos básicos	Exponen algunos de los contenidos básicos	No exponen ningún elemento de los contenidos	25%		
					Notal total	100%		
TRABAJO DIARIO (10%)								
Estándares de aprendizaje evaluables de la Unidad Didáctica/ Criterio a evaluar		Nivel de adquisición				(%)	Puntuación	
		Excelente (4)	Excelente (3)	Excelente (2)	Excelente (1)			
--	Cooperación	Todos los miembros del equipo participan activamente y con entusiasmo	Al menos el 75% de los estudiantes participa activamente	Al menos la mitad de los estudiantes presentan ideas propias	Trabajan individualmente	30%		
--	Respeto/Tolerancia	Respeta completamente a los integrantes del grupo, además, es tolerante con las ideas de los demás	Respeta a los compañeros del grupo y sus ideas, aunque a veces interrumpe sus intervenciones	No respeta el turno de palabra y a veces no toma en consideración las ideas de los demás	Falta al respeto a los demás integrantes del grupo y no tolera las ideas de los demás	30%	A1	
							A2	
							A3	
							A4	
--	Trabajo Diario	Trabaja activamente en la realización del proyecto	Normalmente trabaja en la realización del proyecto	En algunas ocasiones trabaja en la realización del proyecto	Nunca trabaja en la realización del proyecto	40%	A1	
							A2	
							A3	
							A4	
					Notal total	100%		