



Facultad de Educación

**MÁSTER EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA**

**Propuesta didáctica de programación e IoT en Bachillerato
A didactic proposal of programming and IoT in high school**

Alumno: Sergio Gutiérrez Arce

Especialidad: Física y Química y Tecnología de Secundaria

Director/a: Ángel Cuesta García

Curso académico: 2022 - 2023

Fecha: Julio 2023

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en hacer posible este Trabajo de Fin de Máster.

A Ángel Cuesta, que como director de TFM se ha involucrado en hacer de este proyecto una experiencia muy enriquecedora para mi desarrollo personal.

Al IES Valle de Camargo y a Jesús Salas como tutor de prácticas por darme la oportunidad de trabajar con tus alumnos, con la mayor de las ilusiones para llevar a la práctica este TFM y siempre con buenos consejos y palabras de ánimo.

Por último, y lo más importante, mi familia. Ana, pilar fundamental y apoyo incondicional desde aquel día en que decidí dejar mi carrera profesional para dar un cambio radical en mi vida, comenzar este Máster y poder dedicarme a lo que realmente quise desde un principio. Papá, mamá, Paula, siempre estáis ahí, nunca falláis, dando todo lo que tenéis para poder cumplir mis objetivos. Hoy estoy aquí gracias a todos vosotros.

El día 1 de junio de 2022 tomé una de las mejores y más difíciles decisiones que uno se puede imaginar. Hoy y aquí acaba una etapa y comienza otra en la que siempre soñé. Al final se trata de eso, ¿no? Sigamos soñando.

¡GRACIAS A TODOS!

RESUMEN

La nueva ley de educación (LOMLOE) introducen cambios en el currículo de Bachillerato de la rama tecnológica. Concretamente, la materia Tecnología Industrial pasa a denominarse Tecnología e Ingeniería, la programación adquiere un papel principal y se añade el internet de las cosas como un nuevo contenido.

Este trabajo de Fin de Máster consiste en una propuesta didáctica cuyos objetivos principales son dar a conocer al alumnado los nuevos avances tecnológicos y fomentar la investigación como método de creación de su propio aprendizaje. Como parte del proyecto, se analizan las principales placas programables y los entornos de programación existentes en el mercado. Dentro de este estudio, se valora qué combinación se adapta mejor a las necesidades de la propuesta didáctica. Tras la comparativa se opta por la placa ESP32 Plus STEAMakers de Keyestudio junto con el entorno de programación ArduinoBlocks, al tratarse de herramientas sencillas e intuitivas y programadas mediante bloques. El alumnado descubrirá progresivamente nuevos sensores y actuadores y adquirirá conocimientos de programación durante las sesiones de prácticas en el aula. Finalmente los conocimientos adquiridos se vincularán con el internet de las cosas mediante el uso de una plataforma web y la interacción de manera educativa con las redes sociales.

Palabras clave: Programación, Internet de las cosas, tecnología e ingeniería, ArduinoBlocks, investigación.

ABSTRACT

The new educational law (LOMLOE) introduces changes in the technology field of the A-level syllabus. The Industrial Technology subject has been renamed as Technology and Engineering, programming skills get a leading role, and the Internet of Things is added as a new content.

This master's degree project is a didactic proposal whose main objective is to make the new technological progress public to the student body and to encourage them to investigate as a method of self-learning. This project analyses the main programmable boards and development environments in the market. As part of the study, it is considered which combination meets the didactic proposal requirements better. As a result, the Keystudio ESP32 Plus STEAMakers board and the ArduinoBlocks programming environment are selected as they are intuitive and straightforward tools and are programmed using blocks. The students will progressively discover new sensors and actuators and will learn programming during the practical lessons. Finally, all the knowledge will be linked to the Internet of Things through a web platform and the educational interaction with the social media.

Keywords: Programming, Internet of Things, technology and engineering, ArduinoBlocks, research.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	7
2. MARCO TEÓRICO: LEGISLACIÓN EDUCATIVA	9
3. OBJETIVOS	10
4. ESTADO DE LA CUESTIÓN	11
5. ANÁLISIS DE LA PROGRAMACIÓN, DIGITALIZACIÓN E IOT EN LA LEGISLACIÓN VIGENTE	14
6. ESTUDIO DE LAS HERRAMIENTAS ÓPTIMAS	19
6.1. PLACAS PROGRAMABLES.....	19
6.2. ENTORNO DE PROGRAMACIÓN	22
6.3. ELECCIÓN FINAL.....	24
7. PROPUESTA DIDÁCTICA	28
7.1. UBICACIÓN	29
7.2. SECUENCIACIÓN	29
7.3. METODOLOGÍA.....	31
7.4. ACTIVIDADES	32
7.5. EVALUACIÓN	41
8. CONCLUSIONES	44
9. BIBLIOGRAFÍA	47
10. REFERENCIAS LEGALES	50
11. ANEXOS	51
ANEXO I: PROGRAMACIÓN, DIGITALIZACIÓN E IOT EN LA LEGISLACIÓN VIGENTE	51
ANEXO II: GUIÓN, DISEÑO Y CÓDIGO DE PRÁCTICAS	57
ANEXO III: RÚBRICAS	72
ANEXO IV: CUESTIONARIO	74
ANEXO V: MANUAL DE THINGSPEAK.....	84
ANEXO VI: MANUAL DE TELEGRAM	88
ANEXO VII: MANUAL DE TWITTER	92

Listado de Figuras

Figura 1. Número de dispositivos conectados al Internet de las cosas (IoT) en todo el mundo de 2019 a 2021, con previsiones de 2022 a 2023 (en billones) (Statista 2022)	11
Figura 2. Arduino Uno REV2.....	19
Figura 3. Arduino Giga R1.....	19
Figura 4. Micro:bit.....	20
Figura 5. ESP32 Plus STEAMakers.....	21
Figura 6. Entorno de programación Makecode.Micro:bit.....	23
Figura 7. Entorno de programación ArduinoBlocks	24
Figura 8. Listado de placas programables con ArduinoBlocks.....	25
Figura 9. Opciones de programación para comunicación Wifi / IoT.....	26
Figura 10. Protocolo MQTT.....	26
Figura 11. Software ArduinoBlocks Connector	27
Figura 12. Práctica 1: Encendido de un Led intermitente.....	33
Figura 13. Práctica 2: ¿Serías capaz de hacer una secuencia con 3 Leds?	34
Figura 14. Práctica 3: Es necesario un semáforo RGB para regular este tráfico.....	35
Figura 15. Práctica 4: Es de noche, ¿puedes encender la luz del portal?	35
Figura 16. Práctica 5: Suena el timbre de casa	35
Figura 17. Práctica 6: ¿Puedes regular la intensidad de la lámpara del salón?	36
Figura 18. Práctica 7: Prefiero que la regules mediante 2 pulsadores.....	36
Figura 19. Práctica 8: ¿Y si ahora es automático? Veamos un amanecer y anochecer	36
Figura 20. Práctica 9: ¿Cómo funciona el alumbrado público?	37
Figura 21. Práctica 10: El vuelo sale a las 12, ¿podéis comprobar los flaps del avión?	37
Figura 22. Práctica 11: ¿Cómo puedo visualizar la humedad y temperatura de mi localidad en tiempo real y en remoto a través de Internet?	38
Figura 23. Práctica 11: Humedad y temperatura en tiempo real y en remoto a través de Thingspeak	38
Figura 24. Práctica 12: ¿Serías capaz de enviarlo por Telegram?	39
Figura 25. Práctica 13: ¿Y enviar una notificación a la población a través de un tweet? ...	39
Figura 26. Práctica 14: ¿De dónde y cómo llega el agua a nuestras casas?	41

Listado de Tablas

Tabla 1. Materias relacionadas con programación, IoT y digitalización en Secundaria y 1º Bachillerato	14
Tabla 2. Características Arduino Uno REV2 y Arduino Giga R1	20
Tabla 3. Sesiones de la propuesta didáctica	30
Tabla 4. Propuesta de evaluación.....	42

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, el mundo atraviesa un momento de cambio muy veloz debido, entre otras cosas, a los avances tecnológicos. En paralelo, resulta imprescindible mencionar la sociedad de la información, siendo esta barata, accesible, “a golpe de clic”, incluso habiendo sobreabundancia y desinformación. Las innovaciones tecnológicas también están íntimamente relacionadas con las TIC, con sus ventajas e inconvenientes: agilizan la información, rompen barreras físico-temporales, pero también generan una nueva forma de desigualdad social, una brecha digital, no sólo entre personas sino también entre regiones. La vida media de los conocimientos es cada vez menor, deben renovarse constantemente, de ahí el continuar aprendiendo a lo largo de toda la vida, y todo condicionado por una modernidad líquida en la que todo cambia, nada permanece, en la que se ha instalado el síndrome de la impaciencia, la mentalidad de caducidad y se acepta sin opción a réplica la obsolescencia programada.

La tecnología y la ingeniería afianzan de manera exponencial su posición estratégica de mercado mediante la búsqueda de soluciones a las necesidades existentes mientras generan otras nuevas a la sociedad. El internet de las cosas (en adelante IoT) es una muestra más. Vivimos en un mundo totalmente interconectado, y ya no solo entre personas mediante llamadas telefónicas o aplicaciones de mensajería. En la actualidad, cada vez más objetos y máquinas interaccionan con seres humanos, responden ante nuestras señales, incluso nos aportan información de manera autónoma

Por ello, las materias de Tecnología y Digitalización, Sistemas de Control y Robótica, Tecnologías de la Información y Tecnología e Ingeniería son pilares básicos y esenciales para dar a conocer los fundamentos de esos cambios en una sociedad cada vez más tecnológica, fomentando su uso de forma crítica, responsable y sostenible. El alumnado se posiciona como elemento protagonista para desarrollar su propio interés, creatividad y curiosidad científica, trabajando de modo interdisciplinar desde la responsabilidad y la interacción grupal y poniendo en práctica el pensamiento científico y computacional.

El proceso de enseñanza-aprendizaje en estas materias busca a través de las competencias específicas emprender y desarrollar ideas y soluciones que den respuesta a un problema planteado y proponer mejoras que aporten, entre otras cosas, a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Esto permitirá al alumnado adquirir valores que promuevan la igualdad y el respeto a los demás, usar de modo ético y responsable las tecnologías digitales y tomar conciencia de la importancia de la tecnología en la sostenibilidad ambiental y la salud.

2. MARCO TEÓRICO: LEGISLACIÓN EDUCATIVA

El presente trabajo se realiza según la normativa vigente de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato a nivel estatal y autonómico en la Comunidad Autónoma de Cantabria. Para ello, se analizarán las competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos de las materias de Tecnología y Digitalización, Sistemas de Control y Robótica, Tecnologías de la Información y Tecnología e Ingeniería en relación con la programación, la digitalización y el IoT.

A nivel estatal, la legislación vigente es la siguiente:

- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE).
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.
- Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato.

A nivel autonómico, la legislación vigente es la siguiente:

- Decreto 73/2022, de 27 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- Orden EDU/40/2022, de 8 de agosto, por la que se dictan instrucciones para la implantación de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- Orden EDU/42/2022, de 8 de agosto, por la que se dictan instrucciones para la implantación del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

3. OBJETIVOS

Ahondando un poco más en la cuestión, con este trabajo se propone plantear la programación, la digitalización y el IoT como un elemento transversal clave en la formación académica del futuro alumnado, a través de proyectos prácticos en el aula. De este modo, los objetivos principales que se plantean son los siguientes:

- Analizar las competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos de las materias de Tecnología de la Información y la Comunicación, Tecnología y Digitalización, Sistemas de Control y Robótica y Tecnología e Ingeniería en relación con la programación, la digitalización y el IoT en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.
- Analizar la viabilidad de vincular programación e IoT en el aula.
- Incorporar nuevas tecnologías y herramientas en el aula.
- Adquisición de conocimientos de forma autónoma por parte del alumnado mediante un proceso investigador, siendo el docente un guía en su aprendizaje.
- Generar motivación en el alumnado a través de proyectos prácticos con ejemplos reales del día a día.
- Evaluar el aprendizaje de los saberes básicos que lleven a la adquisición las competencias específicas.

4. ESTADO DE LA CUESTIÓN

En pleno siglo XXI y echando la vista atrás, resulta evidente la evolución que ha logrado el ser humano en cualquier aspecto de nuestra vida diaria, incluida la tecnología. Se puede decir que actualmente estamos inmersos en la Tercera Revolución, la Revolución de la era digital, donde el más rico no es el que más dinero tiene, sino el que más información y conocimiento gestiona. Elon Musk, Jeff Bezos y Larry Ellison son tres de las cinco personas más ricas del mundo según la Lista Forbes y todos ellos tienen en común su relación con el mundo tecnológico.

Uno de los grandes aspectos a tener en cuenta con la revolución tecnológica es el IoT. El origen de este término es relativamente reciente. En concreto fue Kevin Ashton quien lo acuñó en 1999 para contabilizar y realizar un seguimiento de las mercancías en cadenas de suministro mediante identificación por radiofrecuencia (RFID).

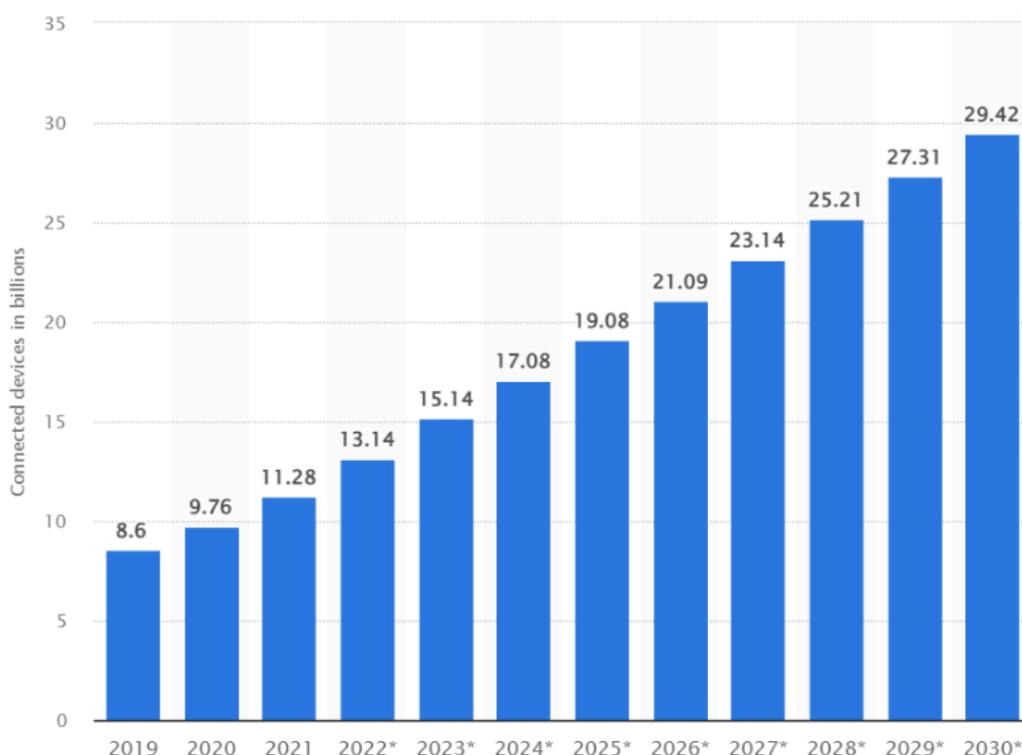


Figura 1. Número de dispositivos conectados al Internet de las cosas (IoT) en todo el mundo de 2019 a 2021, con previsiones de 2022 a 2030 (en billones) (Statista 2022)

Teniendo en cuenta que un billon británico o norteamericano equivale a mil millones en España, en el año 2019 ya existían más de ocho mil millones de dispositivos conectados al IoT a nivel mundial y se prevé para el año 2030 un incremento hasta los veintinueve mil millones de dispositivos (Sujay Vailshery, 2022).

A nivel educativo, es algo novedoso que se ha incluido por primera vez en la legislación con la llegada de la LOMLOE por lo que apenas existen estudios que lo analicen. Lo que sí se puede deducir de las nuevas tecnologías es que “es fundamental concientizar a la comunidad sobre el buen uso y, por ende, las ventajas de la tecnología en cualquier área de la vida como factor fundamental del desarrollo de los países. Por otro lado, la adopción de nuevas tecnologías requiere de iniciativas de apropiación tecnológica que fomenten el buen uso de estas herramientas para el desarrollo a nivel personal y empresarial, en especial sobre el manejo de la información en los contextos del país. Finalmente, el despliegue generalizado de internet de las cosas tanto a nivel nacional como internacional debe ir de la mano de políticas claras sobre el manejo de la información y de la seguridad de la misma, con el fin de generar un ambiente de confianza entre los usuarios y tener mayor facilidad de adopción y utilización por los países”(Luis García et al., 2018, p. 48).

Un ejemplo de esto se puede encontrar en grandes compañías y su capacidad de gestionar datos a través de dispositivos conectados a internet. Prácticamente nadie lee los términos y condiciones de uso de un producto y casi toda la población acepta cookies sin haberlo leído previamente. Esto conlleva un riesgo extremo de exponer nuestros datos al servicio de terceros. Al fin y al cabo, acaban conociendo nuestros gustos y hábitos, incluso las dimensiones de nuestra vivienda. Por ello, cada vez más se requiere de una educación que incluya prácticas sobre el buen uso de las nuevas tecnologías y, concretamente, las relacionadas con el IoT.

En cuanto a la relación entre la programación y el IoT, resulta muy interesante las aportaciones a nivel educativo de Juanjo López, un técnico superior en desarrollo de productos electrónicos e Ingeniero Informático que

ejerce como docente en Alcoy y, por otro lado, como CEO de ArduinoBlocks. Juanjo se ha convertido en uno de los principales desarrolladores e impulsores de la programación por bloques y la robótica a nivel nacional y con un enfoque claro hacia la educación. Es el creador del recurso web ArduinoBlocks, un entorno de programación libre, gratuito y muy sencillo e intuitivo para placas de diversos fabricantes. Además participa en conferencias y cursos dirigidos a docentes por toda España y elabora documentación, manuales y guías rápidas junto a su equipo para hacer de la programación educativa un recurso accesible para cualquier persona, tanto estudiantes como docentes.

Otro buen ejemplo de compromiso con la programación enfocada a la educación lo encontramos en Federico Coca, un ingeniero electrónico y docente en Granada, quien dispone de una página web con un repositorio de documentación sobre aspectos relacionados con programación, robótica, impresión 3D e Internet de las Cosas. En lo que concierne a este trabajo, dispone de una sección en su web dedicada al IoT, en la que se incluyen aspectos teóricos de estos sistemas, sensores, actuadores, software y hardware de la placa ESP32 Plus STEAMakers, además de una gran variedad de prácticas guiadas y retos de ampliación de conocimientos.

Por lo tanto, podemos deducir que, aunque el Internet de las Cosas y la programación en torno a ello sean aspectos novedosos en la nueva ley educativa, comienzan a desarrollarse contenidos que abren el camino hacia nuevas propuestas didácticas.

5. ANÁLISIS DE LA PROGRAMACIÓN, DIGITALIZACIÓN E IOT EN LA LEGISLACIÓN VIGENTE

Este trabajo está enfocado a alumnado de 1º de Bachillerato pero para ello, previamente se realiza un análisis de las competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos de todas las materias en las que se trabajan aspectos relacionados con la programación, el IoT y la digitalización desde la etapa de Educación Secundaria Obligatoria hasta el curso objeto de estudio para, de ese modo, comprender el contexto en el que se basa la posterior propuesta didáctica. Las mencionadas competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos sobre las que se ha realizado el análisis se muestran en el Anexo I. A continuación, se muestra una tabla resumen con los aspectos mencionados:

Materia	Modalidad	ESO			Bachillerato
		2º	3º	4º	1º
Tecnología y digitalización	Obligatoria	x	x		
Sistemas de control y Robótica I	Optativa		x		
Sistemas de control y Robótica II	Optativa			x	
Tecnología	Optativa			x	
Digitalización	Optativa			x	
Tecnologías de la Información	Optativa				x
Tecnología e Ingeniería I	Optativa modalidad				x

Tabla 1. Materias relacionadas con programación, IoT y digitalización en Secundaria y 1º Bachillerato

TECNOLOGÍA Y DIGITALIZACIÓN (2º Y 3º ESO)

Según el Decreto 73/2022, de 27 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Cantabria, Tecnología y Digitalización es una materia de 2º y 3º ESO obligatoria para todo el alumnado de 3 horas semanales. Se trata

de un primer contacto del alumnado con una materia propia de Tecnología en la etapa de Educación Secundaria. Dentro de ella se incluyen conceptos relacionados con el pensamiento computacional mediante la programación por bloques de sistemas de control sencillos y su vinculación con el IoT y la digitalización con herramientas y sistemas de uso común que los estudiantes deben conocer y utilizar de forma segura. Se trata de una materia estrechamente vinculada con el objeto de análisis de este trabajo.

SISTEMAS DE CONTROL Y ROBÓTICA I

Según la Orden EDU/40/2022, de 8 de agosto, por la que se dictan instrucciones para la implantación de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Cantabria, Sistemas de Control y Robótica es una materia optativa de 2 horas semanales para tercer curso. Está enfocada a profundizar en el conocimiento de cómo controlar de forma automática sistemas relacionados con la vida cotidiana del alumnado, los componentes necesarios para ello y su programación.

SISTEMAS DE CONTROL Y ROBÓTICA II

Según la Orden EDU/40/2022, de 8 de agosto, por la que se dictan instrucciones para la implantación de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Cantabria, Sistemas de Control y Robótica es una materia optativa de 2 horas semanales para cuarto curso. Se trata de una continuación de Sistemas de Control y Robótica I, con una ampliación de los contenidos previos y enfocados a relacionar éstos con proyectos más complejos con, por ejemplo, el IoT, por medio de la investigación y ejecutándolo de manera práctica y competencial. Se puede considerar que ambas materias son un pilar fundamental para acercar al alumnado a su entorno más tecnológico, conocer su uso y programar sistemas de control basados en ejemplos reales.

TECNOLOGÍA (4º ESO)

Según el Decreto 73/2022, de 27 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Cantabria, Tecnología es una materia de 4º ESO

optativa y a elegir entre otras, de 3 horas semanales. En este curso la materia de Tecnología y Digitalización se divide en sus dos vertientes con el propósito de profundizar en sus contenidos y, por ende, a la adquisición de competencias. Tecnología es un caso peculiar, ya que continúa con aspectos relacionados con los sistemas de control, sus componentes, la programación y el IoT, lo que es lógico como proseguimiento de Tecnología y Digitalización de 3º ESO, pero comparte contenidos con Sistemas de Control y Robótica. Se puede dar el caso de alumnos que cursen ambas materias en paralelo.

DIGITALIZACIÓN (4º ESO)

Según el Decreto 73/2022, de 27 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Cantabria, Digitalización es una materia de 4º ESO optativa y a elegir entre otras, de 3 horas semanales. Como se ha mencionado previamente, constituye la continuación de la segunda vertiente de Tecnología y Digitalización. Esta materia es otro de los grandes pilares necesarios en el sistema educativo ya que da respuesta al avance tan veloz de la sociedad digital. Independientemente de la rama de estudios de cada alumno, todos, sin distinción, hacen uso de dispositivos electrónicos, redes sociales e Internet. Por ello, resulta imprescindible un conocimiento específico para su uso de manera responsable y seguro.

Al comienzo de esta sección se mencionó el enfoque de este trabajo hacia alumnado de 1º de Bachillerato, es decir, para aquel alumnado que ya ha adquirido todas las competencias analizadas previamente en torno a programación, digitalización e IoT. Pues bien, de acuerdo con el currículum de Bachillerato en Cantabria, éste “tiene como finalidad proporcionar formación, madurez intelectual y humana, conocimientos, habilidades y actitudes que permitan desarrollar funciones sociales e incorporarse a la vida activa con responsabilidad y aptitud. Asimismo, esta etapa deberá permitir la adquisición y logro de las competencias indispensables para el futuro formativo y profesional y capacitar para el acceso a la educación superior”. De ello se deduce que, el

alumnado que curse Bachillerato debe dar un paso más a nivel cognitivo. Esto se puede observar también en los objetivos del currículo de Bachillerato que guardan relación con la programación, digitalización e IoT:

g) Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.

i) Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.

j) Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.

Estos tres objetivos se definen de forma muy genérica, por lo tanto, se indagará en las competencias específicas de cada materia relacionada con este tema para desgranar cada una de ellas y, de ese modo, analizar el grado de compromiso con la programación, la digitalización y el IoT.

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN (1º Bachillerato)

Según la Orden EDU 42-2022, de 8 de agosto, por la que se dictan las instrucciones para la implantación del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Cantabria, la materia Tecnologías de la Información es una optativa en todas las modalidades de Bachillerato, de 4 horas semanales. Se trata de una continuación en relación con las destrezas digitales adquiridas en la educación secundaria obligatoria y concretamente en materias como Tecnología y Digitalización de 2 y 3º ESO o Digitalización en 4º ESO. De nuevo se hace especial hincapié en aspectos relacionados con IoT, la seguridad y bienestar digital o la creación y publicación de contenidos en Internet.

TECNOLOGÍA E INGENIERÍA I

Según el Decreto 73/2022, de 27 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Cantabria, Tecnología e Ingeniería es una materia de

modalidad a elegir entre otras de 4 horas semanales tanto para el primer curso como para el segundo. Como se ha mencionado previamente, este trabajo está enfocado a alumnado de 1º de Bachillerato, por lo tanto, nos centraremos solamente en Tecnología e Ingeniería I. Se puede considerar como una extensión de la materia de Tecnología y Digitalización y Tecnología de la Educación Secundaria Obligatoria pero con un enfoque más científico y técnico mediante proyectos de investigación. Dentro de todos los bloques de saberes básicos cabe mencionar los de sistemas informáticos y sistemas automáticos con los que se puede encontrar una relación también con la materia de Sistemas de Control y Robótica. De modo más complejo y por medio de la investigación y proyectos, se puede destacar la programación textual y por bloques de sistemas de control y automatización de procesos aplicados entre otros al IoT, lo que conlleva también a la puesta en práctica de destrezas adquiridas en digitalización.

De este análisis se puede deducir el gran peso que ha adquirido la programación, la digitalización y el IoT en la nueva ley educativa, la cual ha mostrado una capacidad de adaptación a las nuevas tecnologías, a la ya realidad de una sociedad digital y automatizada con el IoT y la gran importancia que tiene la programación de todos estos nuevos dispositivos y sistemas de control.

6. ESTUDIO DE LAS HERRAMIENTAS ÓPTIMAS

Una vez analizada la situación actual de la programación, la digitalización y el IoT, trataremos de desgranar las principales herramientas vigentes con las que se puede llevar a cabo esta propuesta didáctica, tanto placas programables como entornos de programación para, finalmente, elegir la más óptima. Debe cumplir como requisitos fundamentales la capacidad de conectar sensores y actuadores externos, tanto digitales como analógicos, y conexión a internet mediante Wifi.

6.1. PLACAS PROGRAMABLES

Arduino

En primer lugar, comenzaremos por la empresa más conocida a nivel de placas programables. Arduino fue fundada en el año 2005 en el Instituto de Diseño Interactivo de Ivrea, en Italia, con el objetivo de aportar a los estudiantes una herramienta de programación económica y de código abierto que permite controlar sensores y actuadores conectados a través de unos pines integrados.

A lo largo de estos años han desarrollado numerosas placas programables: Arduino UNO, Arduino NANO, Arduino MEGA o Arduino Leonardo, entre otras, pero todas ellas sin comunicación wifi. Es cierto que a través del módulo externo ESP8266 se puede incorporar esta característica, pero centrándonos en Arduino, las que se adaptan a nuestras necesidades son las siguientes:



Figura 2. Arduino Uno REV2



Figura 3. Arduino Giga R1

Características	Arduino Uno REV2	Arduino Giga R1
E/S Digitales	14	76
E Analógicas	6	12
PWM	5	12
V funcionamiento	5V	3,3V
V entrada	6-20V	6-24V
Corriente E/S	20mA	8mA
Wifi	Sí	Sí

Tabla 2. Características Arduino Uno REV2 y Arduino Giga R1

Analizando las características de ambos y teniendo en cuenta su precio de venta, el del Arduino Uno REV2 es de 46,70€ mientras que el del Arduino Giga R1 es de 68,70€, la opción óptima es la primera. Para las prácticas planteadas en la propuesta didáctica, el número de pines de entradas y salidas en el Arduino Giga R1 es excesivo, la tensión de funcionamiento es preferible a 5V y la corriente de entradas y salidas de 20mA para una mejor regulación de sensores y actuadores analógicos.

Micro:bit

Otra placa muy conocida a nivel educativo es Micro:bit. En el año 2012, la BBC en su Programa de Alfabetización Informática comenzó a desarrollar unos dispositivos que fomentasen la educación informática en las escuelas, regalando aproximadamente 1 millón de este tipo de placas a alumnado del Reino Unido.

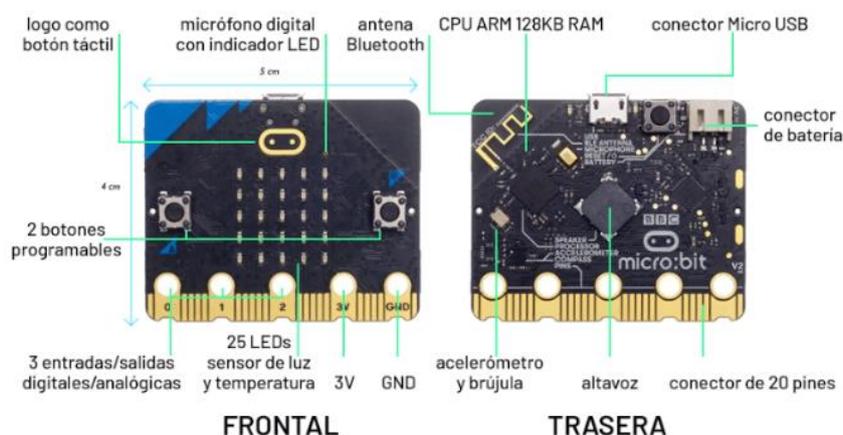


Figura 4. Micro:bit

Micro:bit es una tarjeta programable fácil e intuitiva de pequeñas dimensiones con 3 pines de conexión ampliables a 25 con una tarjeta de expansión GPIO, comunicación vía wifi y bluetooth y que, a diferencia de Arduino, incorpora sensores de temperatura, luz y movimiento con un acelerómetro y una brújula, micrófono y altavoz, 2 botones y una matriz de LEDs.

Se trata de una placa muy completa con un precio de venta de tan solo 25,41€ y enfocada a estudiantes principiantes. Es cierto que a medida que aumenta el conocimiento sobre ella se pueden llegar a hacer proyectos muy interesantes, pero se ha de tener en cuenta sus limitaciones en comparación con un Arduino por ejemplo en temas relacionados con el IoT o protocolos de comunicación MQTT.

Keystudio

Es el nombre comercial de los productos fabricados por Shenzhen KEYES Robot Co. Ltd., una empresa que está revolucionando la programación y robótica educativa a nivel global con productos muy económicos y de gran calidad. Además de fabricar sus propios Arduino y Micro:bit, entre sus placas de desarrollo se puede destacar una muy relacionada con el objeto de este trabajo, la ESP32 Plus STEAMakers, con conexión wifi y a la que se puede añadir kits de sensores y actuadores para aumentar sus capacidades.

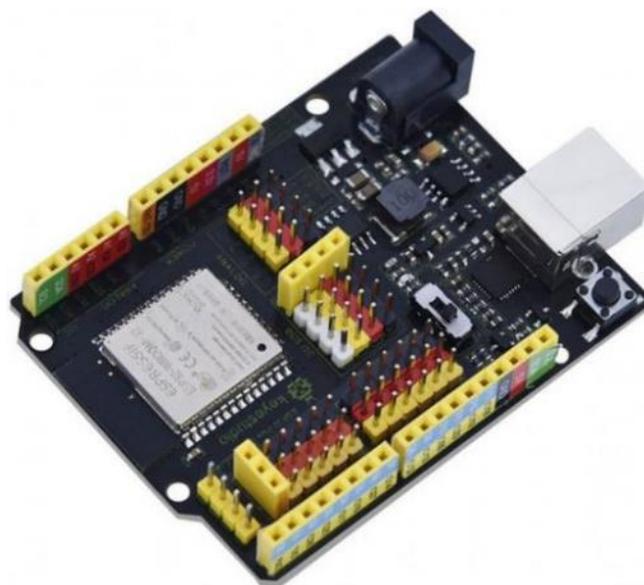


Figura 5. ESP32 Plus STEAMakers

ESP32 Plus STEAMakers, distribuida en España únicamente por la empresa Innova Didactic, es una placa electrónica programable, con una alta compatibilidad con Arduino UNO y que permite realizar proyectos de programación, robótica y comunicaciones desde lo más básico hasta automatizaciones IoT muy complejas. Destacar su conectividad wifi y bluetooth, 14 entradas/salidas digitales, 4 entradas analógicas, 16 canales PWM, 16 conversores ADC, 2 conversores DAC y tensión de funcionamiento 3,3V o 5V seleccionable mediante un interruptor.

El precio de venta de la placa es de 35,90€ aunque disponen de un kit educativo muy interesante para realizar proyectos por 99€, el cual incluye una gran variedad de sensores y actuadores como sensor de temperatura y humedad, sensor de infrarrojos, joystick, motorreductores, servomotor, pulsadores, kit de control remoto por infrarrojos, leds o una pantalla LCD.

6.2. ENTORNO DE PROGRAMACIÓN

Otro elemento a tener en cuenta, y no menos importante, es la programación de las placas. Existen dos modalidades: programación por código y programación por bloques. El lenguaje de programación por código en Arduino está basado en C, Micro:bit permite programar en JavaScript o Python y la ESP32 Plus STEAMakers mediante C++, que a su vez proviene del lenguaje C. Este tipo de programación estructurada y orientada a objetos requiere de unos conocimientos previos en programación, palabras reservadas, estructuración de sintaxis y posterior compilación. En cambio, la programación por bloques agrupa esas líneas de código en pequeñas funciones sencillas e intuitivas, lo cual permite al alumnado poner el foco en el diseño y creación del programa de acuerdo secuencias lógicas que favorecen la asimilación de conceptos de forma visual y no en la propia sintaxis de su lógica, además de ampliar el rango de usuarios hacia alumnado sin conocimientos de programación.

El fin de esta propuesta didáctica no consiste en que el alumnado aprenda un lenguaje de programación, sino que, por medio de su propia investigación, adquiera conocimientos progresivamente para interpretar de forma autónoma el

funcionamiento de sensores y actuadores mediante la resolución de proyectos o prácticas en el aula. De este modo, la programación por bloques es la mejor opción para esta propuesta didáctica.

En cuanto a los entornos de programación por bloques, existen aplicaciones en línea para cada una de las placas:

Makecode.Micro:bit

Es un entorno de programación en línea gratuito desarrollado por Microsoft para programar las placas Micro:bit. Como mencionábamos previamente, dispone de la opción de programar en JavaScript o Python para aquellos usuarios que con mayor experiencia. En este caso nos centraremos en la opción de programar por bloques orientado a alumnado sin conocimientos previos en programación. En la imagen inferior se puede observar el entorno Makecode.Micro:bit. A la izquierda se dispone de un panel con todos los bloques agrupados según su funcionalidad y que los usuarios pueden arrastrar y soltar al panel central de programación de un modo sencillo e intuitivo. Además, dispone de un simulador online con el que se puede interactuar y comprobar la programación en tiempo real.

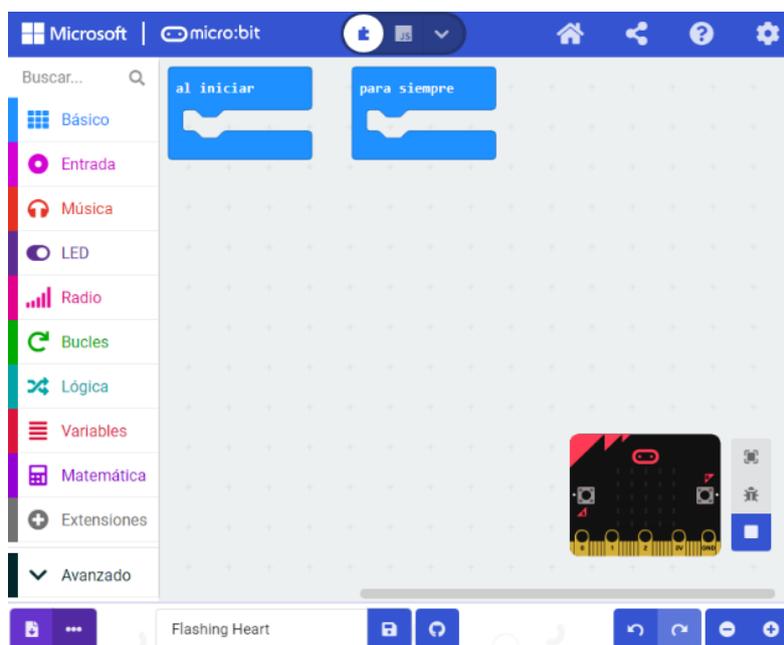


Figura 6. Entorno de programación Makecode.Micro:bit

ArduinoBlocks

Es un recurso libre y gratuito que permite programar mediante bloques placas de Arduino y Keyestudio. Al igual que Makecode, dispone de un panel con los bloques agrupados y su método de programación es similar, consiste en arrastrar y soltar los bloques al panel central de programación. En este caso no dispone de simulador online, sino que se deben cargar los programas en la placa. ArduinoBlocks está orientado a usuarios de muy distinto nivel e incorpora funcionalidades más complejas que Makecode, como comunicaciones e IoT, aportando un valor añadido para su posible elección. Además dispone de un banco de recursos con documentación y ejemplos muy variados.

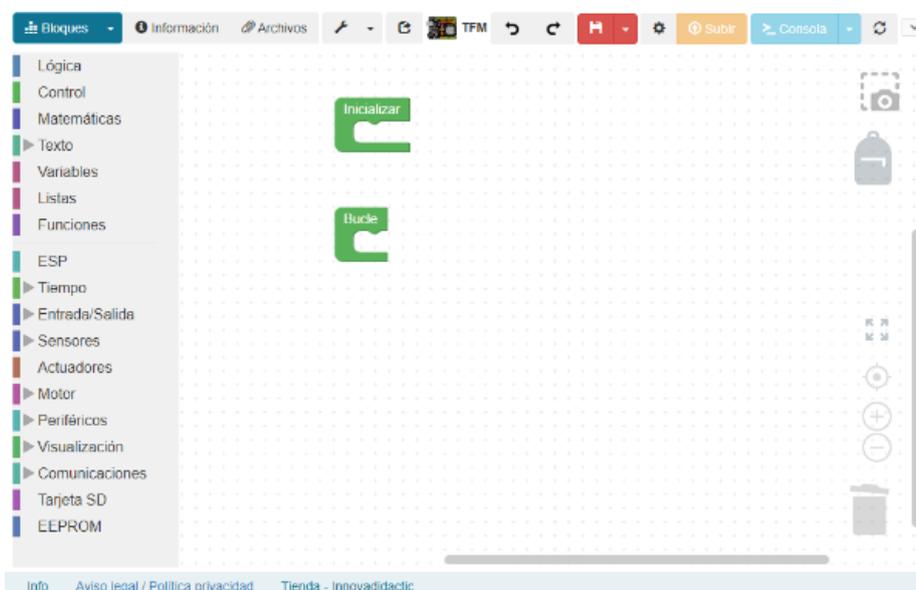


Figura 7. Entorno de programación ArduinoBlocks

6.3. ELECCIÓN FINAL

Teniendo en cuenta los objetivos descritos previamente para esta propuesta didáctica, así como las características de los entornos de programación, ArduinoBlocks resulta la mejor opción ya que ofrece la posibilidad de comunicar las placas mediante wifi, dispone de bloques específicos IoT con Telegram o Alexa y protocolos de mensajería MQTT entre equipos. Otro aspecto a favor es el amplio abanico de documentación disponible en su web. Uno de los objetivos de la propuesta didáctica consiste en aportar las herramientas para que

el alumnado construya su propio aprendizaje. Estos factores nos hacen descartar el entorno Makecode y la placa Micro:bit.

De este modo, el siguiente paso es elegir entre las placas compatibles con ArduinoBlocks: Arduino o Keystudio. En el propio entorno de programación, para comenzar un nuevo proyecto es obligatorio seleccionar la placa a utilizar:

UNO
 NANO / ATmega328
 NANO / ATmega328 (new bootloader)
 MEGA / 2560
 Leonardo
 UNO + Imagina TdRSTEAM
 3dBot / Imagina
 Keystudio EasyPlug
 Keystudio KeyBot
 ESP32 STEAMakers
 ESP32 STEAMakers + Imagina TdR STEAM
 ESP32 STEAMakers + 3dBot
 ESP32 / WROOM
 ESP8266 / NodeMCU v2
 ESP8266 / WeMos D1
 Otto DIY / Nano
 Otto DIY / Nano (new bootloader)

Figura 8. Listado de placas programables con ArduinoBlocks

En este caso, las placas de Arduino disponibles con Wifi quedan limitadas solamente a la Arduino UNO. El hándicap lo encontramos en la programación de sus comunicaciones, estando limitada únicamente a protocolos de comunicación MQTT o la plataforma IoT Blynk. Además, los bloques predeterminados disponibles están enfocados a trabajar la placa Arduino UNO junto con el módulo wifi externo ESP8266 conectado a los pines Rx y Tx, es decir, no nos sirve ninguna de las placas que comercializa Arduino con wifi incorporado.

La única opción viable para esta propuesta didáctica es la placa ESP32 Plus STEAMakers de Keystudio. En la siguiente imagen se pueden observar todas las opciones disponibles para su comunicación vía wifi:

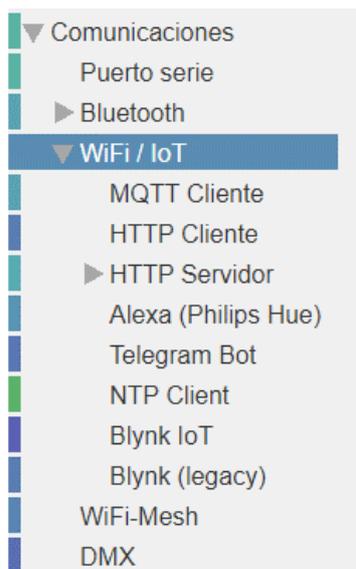


Figura 9. Opciones de programación para comunicación Wifi / IoT

Dentro de esas opciones, encontramos los bloques MQTT Cliente. MQTT es un protocolo de mensajería M2M (machine-to-machine) que permite conectar diferentes equipos para publicar datos o suscribirse a ellos, es decir, enviar o recibir datos. Esto se realiza mediante un intermediario denominado Broker, cuya función es actuar como servidor para recibir datos de una máquina y enviárselos a otra.

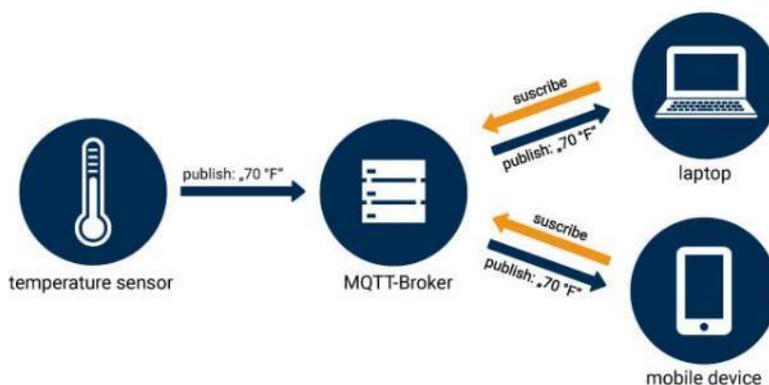


Figura 10. Protocolo MQTT

ArduinoBlocks dispone de bloques preconfigurados para establecer esa conexión mediante el protocolo de comunicación MQTT con los Brokers Thinksppeak y Adafruit. En nuestro caso, para las prácticas IoT se opta por el Broker Thinksppeak por el simple motivo de evitar problemas de transferencia de datos que padece Adafruit al conectar diferentes sensores al mismo tiempo.

Por lo tanto, ya tenemos seleccionado el entorno de programación ArduinoBlocks y la placa ESP32 Plus STEAMaker. La última herramienta necesaria será un software que nos permita comunicar ambas partes, es decir, el ordenador donde hemos realizado la programación y, por otro lado, la placa programable. ArduinoBlocks Connector es un software asociado a ArduinoBlocks que servirá de conexión entre ambas partes y permitirá cargar el programa en la memoria de la ESP32 Plus STEAMakers, que es quien realmente ejecutará las órdenes programadas.

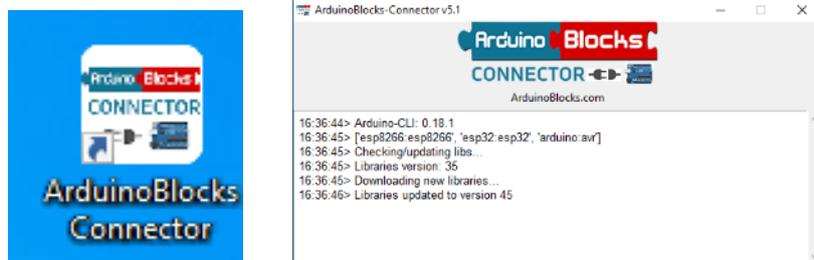


Figura 11. Software ArduinoBlocks Connector

7. PROPUESTA DIDÁCTICA

Como se ha podido observar en el estado de la cuestión y el posterior análisis respecto a la legislación vigente, la programación, la digitalización y el IoT se introducen recientemente en la mayoría de las materias relacionadas con la rama Tecnológica de la Educación Secundaria Obligatoria y, posteriormente, en el Bachillerato de Ciencias y Tecnología. Son saberes básicos que el alumnado debe aprender para adquirir las competencias específicas propias de las materias y, que a su vez, dichas competencias específicas se definen como los desempeños que el alumnado debe poder desarrollar en actividades a partir de la adquisición de esos saberes básicos.

Es por ello que este trabajo se plantea como una propuesta didáctica basada en un proyecto de aula, mediante el cual el alumnado desarrollará unos desempeños a partir de los saberes básicos adquiridos mediante la investigación.

Adentrándonos de lleno en el asunto, con esta propuesta didáctica el alumnado investigará y aprenderá nuevos conocimientos sobre la programación, la digitalización y el IoT empleando unas placas electrónicas y programadas por ellos mismos mediante un entorno específico para tal fin. Progresivamente se añadirán nuevos sensores y actuadores, lo que conllevará un aumento de la dificultad. Esto debe ser adaptable teniendo muy en cuenta la diversidad del alumnado en el grupo-clase y sus conocimientos previos en programación, ya que, como hemos analizado previamente, en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria la mayoría de las materias relacionadas con Tecnología son optativas y quizás no todos los alumnos lo hayan cursado.

Una vez el alumnado ha adquirido un nivel óptimo, el siguiente paso consistirá en vincular la programación con la digitalización y el Internet de las Cosas (IoT), es decir, conectar la placa programable a Internet para enviar y recibir datos en tiempo real y monitorizar de forma automática un proceso. Esto se llevará a cabo a través de la plataforma web Thinkspeak, la cual debe configurar el alumnado.

Los procesos se vincularán también con redes sociales como Telegram, a través del cual podrán enviar órdenes y recibir información, o Twitter, donde publicarán mensajes programados con la información que se quiera compartir. Para esta última parte de la propuesta didáctica con las redes sociales, debe establecerse de forma muy clara su fin estrictamente educativo, informando sobre la seguridad, salud y bienestar digital.

Finalmente, y como conclusión de la propuesta didáctica, se propone un último reto en el que el alumnado deberá poner en práctica todos los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridas. El objetivo es relacionar en una última práctica varios bloques de contenidos de la materia de Tecnología e Ingeniería I como proyectos de investigación y desarrollo, sistemas mecánicos, sistemas eléctricos y electrónicos, sistemas informáticos, sistemas automáticos y, a su vez, vincularlo a modo de introducción con el siguiente bloque de contenidos tecnología sostenible.

7.1. UBICACIÓN

La propuesta didáctica se ubica al comienzo de la tercera evaluación de acuerdo con el orden planteado de competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos del currículo de Tecnología e Ingeniería I. Es importante destacar que para el desarrollo de esta propuesta didáctica, previamente el alumnado debe haber adquirido los conocimientos en electricidad y electrónica. Para el desarrollo de las prácticas, el alumnado empleará diversos componentes que requieren el despliegue de conocimientos y destrezas adquiridos en el mencionado bloque de contenidos.

7.2. SECUENCIACIÓN

En cuanto a la secuenciación de la propuesta didáctica, ésta consta de 18 sesiones de 55 minutos cada una siendo las 2 primera una introducción a los contenidos y herramientas, 9 para el desarrollo de prácticas, 1 a modo de repaso y evaluación mediante cuestionario, 3 para vincular la programación con la digitalización y el IoT y las 3 últimas para el proyecto final. En la siguiente tabla se indican los contenidos de cada sesión, así como las actividades propuestas:

SESIÓN	TIEMPO	ACTIVIDAD
1	10'	Visualización de video sobre domótica y debate guiado
	10'	Introducción a sistemas automáticos con ejemplos cotidianos
	15'	¿Qué es un sistema de control?
	10'	¿Qué elementos lo conforman? Sensores, controladores y actuadores
	10'	¿Dónde los conecto? Empecemos por entradas y salidas digitales.
2	15'	Descubramos nuestro controlador: ESP32 Plus STEAMakers
	10'	Práctica 0 guiada: Creación de usuario y nuevo proyecto
	10'	¿Cómo programo la placa? Investiguemos Arduinoblocks
	20'	Práctica 1 guiada: Encendido de un led intermitente
3	55'	Práctica 2: ¿Serías capaz de hacer una secuencia con 3 leds?
4	10'	Conozcamos un LED RGB y las salidas analógicas
	45'	Práctica 3: Es necesario un semáforo RGB para regular este tráfico
5	10'	¿Qué son las variables y funciones lógicas?
	5'	¿Cómo funciona un pulsador?
	40'	Práctica 4: Es de noche, ¿puedes encender la luz del portal?
6	10'	¿Qué es un zumbador?
	45'	Práctica 5: Suena el timbre de casa
7	10'	¿Cómo funciona un potenciómetro?
	45'	Práctica 6: ¿Puedes regular la intensidad de la lámpara del salón?
8	55'	Práctica 7: Prefiero que la regules mediante 2 pulsadores
9	55'	Práctica 8: ¿Y si ahora es automático? Veamos un amanecer y anochecer
10	10'	¿Existe un sensor de luz? Investiguemos un LDR
	45'	Práctica 9: ¿Cómo funciona el alumbrado público?
11	10'	Actuadores: Motores paso a paso, corriente continua y servomotores
	45'	Práctica 10: El vuelo sale a las 12, ¿podéis comprobar los flaps del avión?
12	15'	Repaso guiado, ¿qué hemos aprendido hasta ahora?
	20'	Cuestionario: ¿Me puedes ayudar con esta duda?
	20'	Finalizar prácticas pendientes
13	10'	Descubramos qué es el IoT
	45'	Práctica 11: ¿Cómo puedo visualizar la humedad y temperatura de mi localidad en tiempo real y en remoto a través de Internet?
14	55'	Práctica 12: ¿Serías capaz de enviarlo por Telegram?
15	55'	Práctica 13: ¿Y enviar una notificación a la población a través de un Tweet?
16	55'	
17	55'	Práctica 14: ¿De dónde y cómo llega el agua a nuestras casas?
18	55'	

Tabla 3. Sesiones de la propuesta didáctica

7.3. METODOLOGÍA

En esta propuesta didáctica se ha tenido muy en cuenta el proceso de enseñanza-aprendizaje en el sentido de analizar y seleccionar las metodologías más adecuadas para el correcto desarrollo en el aula. De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 26 del Decreto por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Cantabria (2022):

Se fomentará el uso de metodologías activas y participativas, facilitando el trabajo cooperativo, el interés del alumno en su autoaprendizaje, el uso del método científico en trabajos de investigación, trabajos interdisciplinares que integren distintas materias y departamentos didácticos, desafíos y retos para el alumnado, así como el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En este sentido, se hace especial hincapié en uno de los objetivos de esta propuesta didáctica. El alumnado, por medio de la investigación, creará su propio aprendizaje, trabajando de forma grupal y con técnicas y metodologías que fomenten la motivación y el interés hacia nuevos conocimientos con ejemplos cercanos a su vida cotidiana.

Técnicas y dinámicas de grupo. Con ellas se pretende fomentar la participación de todo el alumnado a través de un debate guiado al comienzo de la propuesta didáctica y la realización de prácticas grupales. De este modo, se tratará de convertir la diversidad en una fortaleza trabajando metodologías interactivas y dinámicas.

Aprendizaje cooperativo. Siendo parte de las técnicas y dinámicas de grupo, el docente agrupará al alumnado por parejas lo más heterogéneas posibles para la ejecución de las diferentes prácticas propuestas. De este modo, se fomentará la responsabilidad individual y grupal, la interacción entre los integrantes para generar un ambiente positivo en el aula y el apoyo mutuo, lo que permitirá alcanzar metas comunes en el proceso de aprendizaje.

Aprendizaje basado en retos. Cada práctica que deban realizar los alumnos será formulada como un reto. El alumnado deberán investigar cómo dar respuesta a la pregunta formulada por el docente. Dicha pregunta estará siempre relacionada con aspectos próximos a su vida cotidiana, para despertar su interés, motivación y pensamiento crítico. A través de la experimentación con las placas programables comprobarán la eficacia de su solución propuesta.

Aprendizaje basado en el pensamiento y pensamiento computacional. Ambas van de la mano y lo que se busca con esta propuesta didáctica es conseguir en el alumnado un razonamiento lógico de sus decisiones. Al trabajar de forma grupal, se potencia la escucha y la mente abierta entre los integrantes, dando orden y sentido a sus reflexiones y comprobando sus resultados de forma visual e inmediata mediante la programación de las placas y la observación del funcionamiento de sensores y actuadores.

7.4. ACTIVIDADES

La propuesta didáctica se organiza en 18 sesiones de 55 minutos cada una, como se ha mostrado en el apartado 7.2. Secuenciación. En el Anexo II se puede encontrar el guion de las prácticas con una explicación detallada de los retos propuestos en cada una de ellas, el diseño del montaje con la placa de programación y su código correspondiente. Mencionar que las placas ESP32 Plus STEAMakers estaban pedidas por el departamento de Tecnología del IES Valle de Camargo pero no llegaron a tiempo para comenzar la propuesta didáctica. Por ello, los primeros retos se llevaron a cabo con los Kits de Arduino UNO. La principal diferencia entre ambas era la conectividad Wifi, ya que el conexasiónado y la programación con el entorno ArduinoBlocks era similar. Una vez recibidas las ESP32 Plus STEAMakers sí se pudieron llevar a cabo las prácticas relacionadas con la digitalización y el IoT. A modo de resumen, las sesiones consistirán en lo siguiente:

Sesión 1: Esta primera sesión servirá de introducción a la programación y el internet de las cosas. En primer lugar, el docente mostrará un video sobre domótica a través del cual, de forma muy sencilla y visual, se explican los

conceptos básicos que tiene todo sistema de control. Seguidamente, se abrirá un debate guiado por el docente con preguntas que servirán para conocer el nivel inicial del grupo-clase y su grado de interés y motivación con la programación. En base a lo visto en el video, el docente comenzará exponiendo en qué consiste un sistema de control, qué elementos lo conforman y cómo se conectan. No será una explicación teórica en la que el docente habla y los alumnos escuchan, al contrario, el objetivo es realizar preguntas constantes al alumnado para que ellos mismos respondan y comiencen a crear entre todos su propio conocimiento, sin miedo a equivocarse. Esto servirá para mantener su atención, potenciar su participación y crear un ambiente democrático.

Sesión 2: En la segunda sesión el alumnado comenzará con la Práctica 0. En ella descubrirá cuál es el controlador a utilizar, la placa ESP32 Plus STEAMakers y sus características, la plataforma web de programación ArduinoBlocks con la creación de un nuevo usuario y proyecto, y el software de comunicación ArduinoBlocks Connector. Para ello seguirán el libro a modo de manual “Programación visual con bloques para Arduino” publicado por Juan José López Almendros en la web de ArduinoBlocks . Para finalizar la sesión, realizarán la Práctica 1 consistente en programar el encendido de un Led de forma intermitente que previamente han conectado en la placa. La función del docente en esta sesión consistirá simplemente en ayudar al alumnado con las dudas que tengan a la hora de poner en práctica lo investigado con el libro.



Figura 12. Práctica 1: Encendido de un Led intermitente

Sesión 3: En la tercera sesión, el alumnado deberá desarrollar los conocimientos adquiridos en la práctica anterior e investigar cómo hacer una secuencia de Leds. Para ello deberá poner en práctica la creación de un nuevo proyecto, el conexionado de varios Leds en la placa ESP32 Plus STEAMakers y su programación. A partir de ahora el docente actuará como guía, formulando una pregunta a modo de reto al inicio de la sesión y que estará relacionada con el objetivo de la práctica.

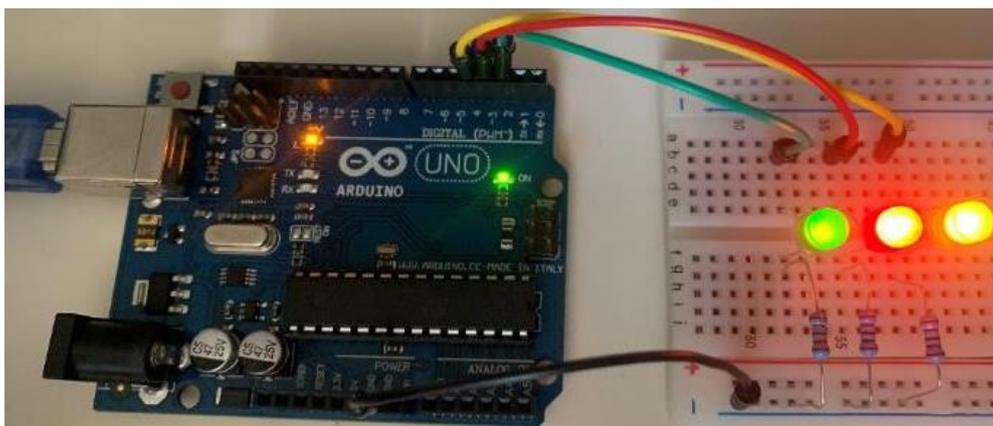


Figura 13. Práctica 2: ¿Serías capaz de hacer una secuencia con 3 Leds?

Sesiones 4-11: Continuando con la filosofía de la sesión 3, el docente planteará una pregunta al comienzo de cada clase. El alumnado deberá investigar cómo resolverla con apoyo del libro mencionado previamente “Programación visual con bloques para Arduino” de Juan José López Almendros. A lo largo de estas 8 sesiones, aprenderán de forma autónoma el funcionamiento de sensores y actuadores como un LED RGB, un zumbador, un potenciómetro, un pulsador, un sensor de luz LDR o un servomotor. El contenido de las prácticas está relacionado con aspectos de la vida cotidiana lo que ayudará al alumnado a crear su propio aprendizaje de forma práctica, potenciando su motivación e interés. Además, a medida que avanzan con las prácticas es necesario introducir nuevos conceptos necesarios para su resolución como variables y funciones lógicas. El objetivo es que sea el alumnado con ayuda del manual quien descubra para qué sirven y cómo se programan, ya que las propias prácticas y sus objetivos servirán como guía para entender su correcto uso. La función del docente dependerá del nivel de aprendizaje del grupo-clase. En principio continuará actuando como guía ya que lo que se busca es que sea el propio

alumnado quien investigue y averigüe cómo resolver cada reto, pero se ha de tener en cuenta la diversidad del alumnado y sus diferentes ritmos de aprendizaje, por lo que deberá prestar especial atención a aquellos con mayores dificultades y aumentar la dificultad con variantes a los retos a aquellos alumnos con un ritmo de aprendizaje superior.



Figura 14. Práctica 3: Es necesario un semáforo RGB para regular este tráfico



Figura 15. Práctica 4: Es de noche, ¿puedes encender la luz del portal?



Figura 16. Práctica 5: Suena el timbre de casa

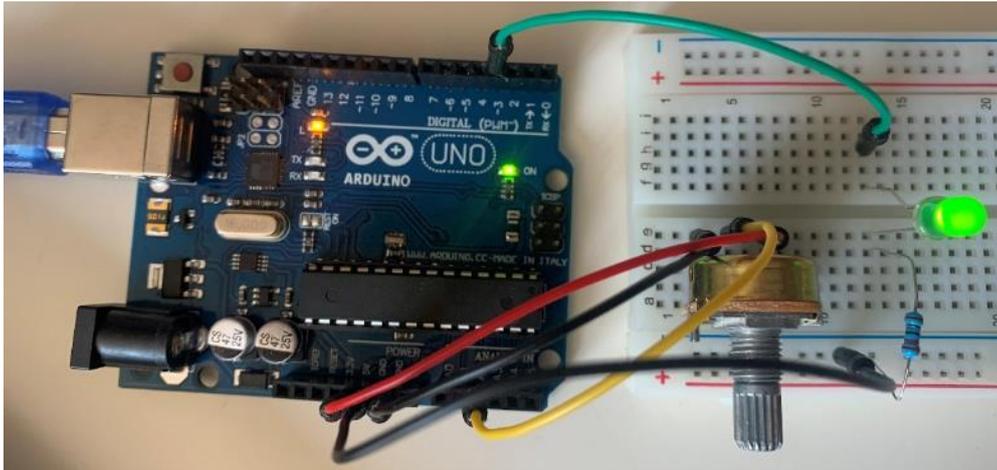


Figura 17. Práctica 6: ¿Puedes regular la intensidad de la lámpara del salón?

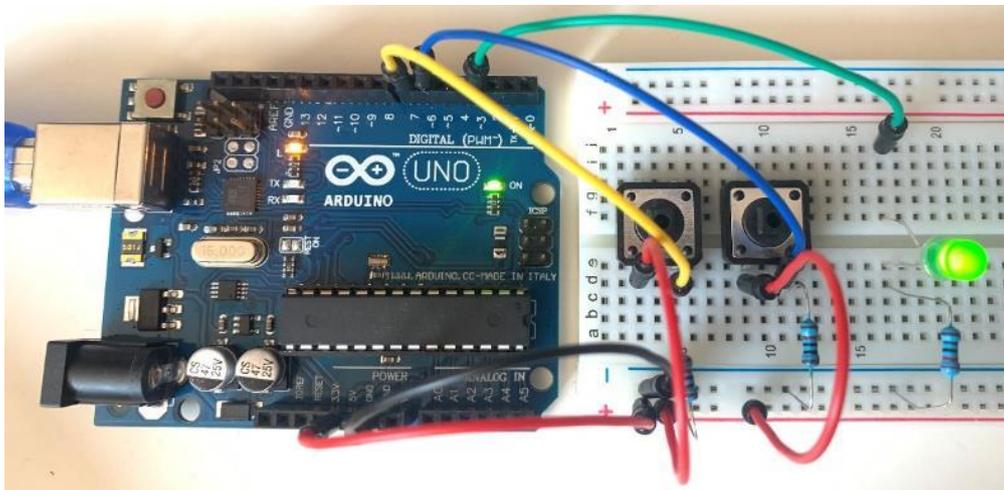


Figura 18. Práctica 7: Prefiero que la regules mediante 2 pulsadores

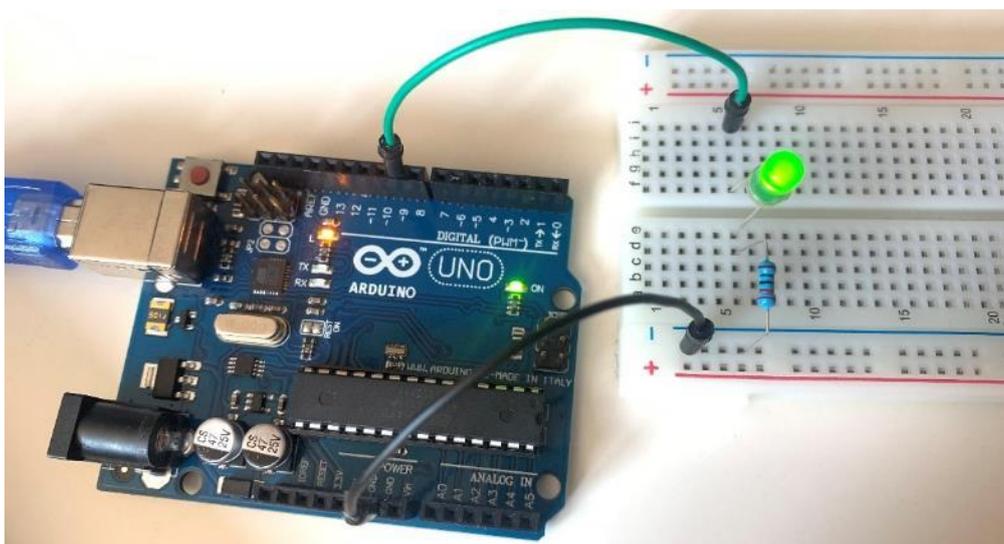


Figura 19. Práctica 8: ¿Y si ahora es automático? Veamos un amanecer y anochecer



Figura 20. Práctica 9: ¿Cómo funciona el alumbrado público?



Figura 21. Práctica 10: El vuelo sale a las 12, ¿podéis comprobar los flaps del avión?

Sesión 12: Una vez realizadas varias prácticas en taller donde el alumnado ha podido descubrir diferentes sensores y actuadores y cómo programarlos, el docente realizará un resumen guiado de todo lo aprendido. Para ello formulará preguntas y el alumnado debe ir contestando. Esto servirá para conocer el nivel de adquisición de conocimientos del grupo clase en su conjunto. A continuación, se realizará un cuestionario mediante Google Forms (Anexo IV) Tanto el resumen guiado como el cuestionario servirán al docente para verificar la adquisición de los saberes básicos, siendo estos los conocimientos, destrezas y actitudes cuyo aprendizaje es necesario para la adquisición de la competencia específica.

Sesiones 13-15: Las tres siguientes sesiones de la propuesta didáctica están enfocadas hacia la digitalización y el internet de las cosas. En la práctica 11, el alumnado investigará cómo visualizar en tiempo real las mediciones de un sensor de humedad y temperatura a través de la plataforma web ThingSpeak. Para ello deberán crearse una cuenta, configurar el protocolo de comunicación y diseñar el entorno de visualización.

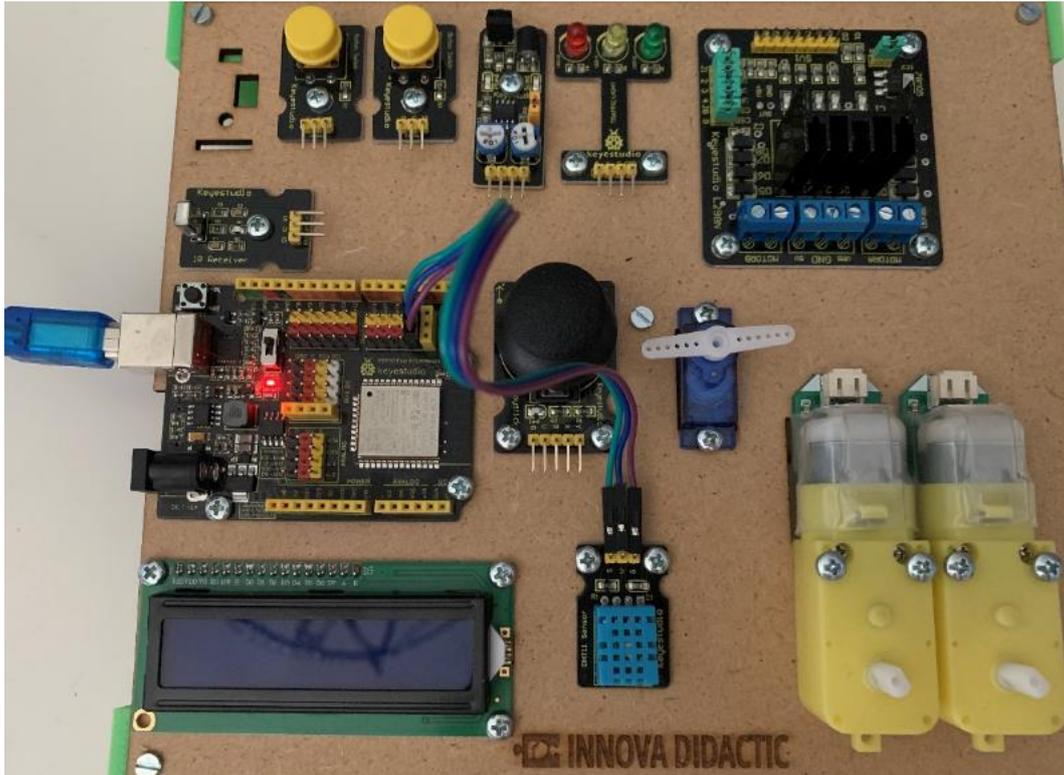


Figura 22. Práctica 11: ¿Cómo puedo visualizar la humedad y temperatura de mi localidad en tiempo real y en remoto a través de Internet?



Figura 23. Práctica 11: Humedad y temperatura en tiempo real y en remoto a través de Thingspeak

En la Práctica 12, crearán un bot en Telegram que solicite información a la placa ESP32 Plus STEAMakers sobre las mediciones del sensor y ésta devolverá un mensaje con los datos.



Figura 24. Práctica 12: ¿Serías capaz de enviarlo por Telegram?

Finalmente en la Práctica 13, enviarán esa información a Twitter mediante IFTTT.



Figura 25. Práctica 13: ¿Y enviar una notificación a la población a través de un tweet?

Para estas sesiones se proponen diferentes recursos con el objetivo de atender a la diversidad del alumnado. Para aquellos alumnos con mejores capacidades se dispone del manual “Actividades y retos con ESP32 Plus STEAMakers, Imagina TDR STEAM y ArduinoBlocks” elaborado por Fernando

Hernández y el equipo de desarrollo y formación de Innova Didactic, empresa distribuidora oficial de productos de Keyestudio en España, además de un manual para el bot de Telegram elaborado por Juanjo López “ESP32 STEAMakers + Telegram” y un manual creado por Miriam Guerra “La ESP32 STEAMakers. Cómo hacer un bot con Telegram y configurar una automatización con Twitter mediante IFTTT” para las XIV Jornadas de Tecnología de Cantabria. En el caso de alumnos con mayores dificultades, se han elaborado manuales específicos para estas tres prácticas que se pueden encontrar en los Anexos V, VI y VII.

Sesiones 16-18: En las tres últimas sesiones de la propuesta didáctica se plantea un último reto en el que el alumnado debe desplegar todo el conocimiento adquirido. Como se ha mencionado al comienzo de este capítulo, el objetivo es relacionar en una práctica varios bloques de contenidos de la materia de Tecnología e Ingeniería I como proyectos de investigación y desarrollo, sistemas mecánicos, sistemas eléctricos y electrónicos, sistemas informáticos, sistemas automáticos y, a su vez, vincularlo también con la tecnología sostenible. La última práctica consiste en investigar de dónde procede y cómo llega el agua a nuestras casas. Esto se hace a través de sistemas de captación de agua en los ríos. Por medio de sistemas de bombeo se envía a una ETAP (Estación de Tratamiento de Aguas Pluviales) donde se aplica un tratamiento para potabilizarla. Esa agua ya potable se almacena en depósitos y por distintos ramales se envía hacia los núcleos poblacionales.

Con todo esto, se propone al alumnado realizar una labor de investigación para conocer el funcionamiento de los planes hidráulicos existentes en Cantabria junto con la Autovía del agua y, posteriormente, simular el funcionamiento de uno de los planes. Debe incluir el sistema de bombeo, control del nivel de un depósito y monitorización de su funcionamiento y posibles alarmas en tiempo real. De este modo, el alumnado podrá poner en práctica todos los conocimientos adquiridos en programación, digitalización e IoT vinculado con un reto que quizás no conocían pero es próximo a su vida cotidiana.

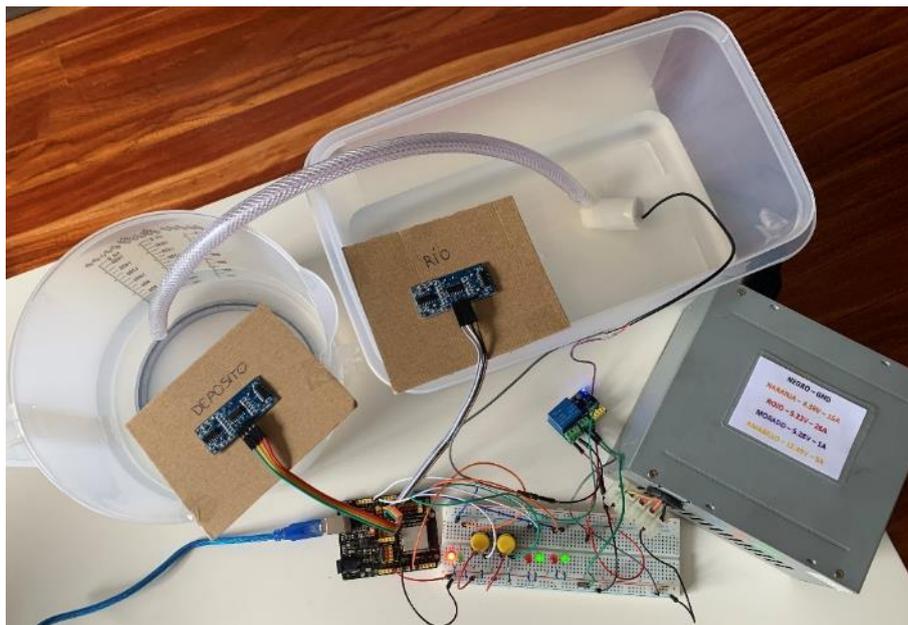


Figura 26. Práctica 14: ¿De dónde y cómo llega el agua a nuestras casas?

7.5. EVALUACIÓN

Para evaluar esta propuesta didáctica se propone seguir los criterios de evaluación mencionados en el Decreto 73/2022, ya que estos son los referentes que indican los niveles de desempeño esperados en el alumno durante el proceso de aprendizaje de la programación y el IoT. Dichos criterios de evaluación están estrechamente ligados a los saberes básicos, siendo estos los conocimientos, destrezas y actitudes que constituyen los contenidos propios de la programación y el IoT, y cuyo aprendizaje es necesario para la adquisición, en este caso, de la competencia específica 5: “Diseñar, crear y evaluar sistemas tecnológicos, aplicando conocimientos de programación informática, regulación automática y control, así como las posibilidades que ofrecen las tecnologías emergentes, para estudiar, controlar y automatizar tareas”.

Cada criterio de evaluación se ha desglosado en indicadores de logro, que son los que permiten concretar dichos criterios en conductas observables y medibles, posibilitando así valorar los niveles de desempeño a los que se refieren cada uno de ellos. También se proponen unas actividades de evaluación que servirán para demostrar el nivel de logro alcanzado por el alumnado de acuerdo con los criterios de evaluación.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SABERES BÁSICOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN
5.1. Controlar el funcionamiento de sistemas tecnológicos y robóticos, utilizando lenguajes de programación informática y aplicando las posibilidades que ofrecen las tecnologías emergentes, tales como inteligencia artificial, internet de las cosas y big data. (30%)	E3 Tecnologías emergentes: internet de las cosas. Aplicación a proyectos. E4 Protocolos de comunicación de redes de dispositivos. F4 Aplicación de las tecnologías emergentes a los sistemas de control.	5.1.1. Controla el funcionamiento de sistemas tecnológicos y robóticos, utilizando lenguajes de programación informática y aplicando las posibilidades que ofrecen las tecnologías emergentes, tales como inteligencia artificial, internet de las cosas y big data.	Cuestionario Forms (20%)
			Prácticas de simulación (80%)
5.2. Automatizar, programar y evaluar procesos y movimientos de robots, mediante la modelización, la aplicación de algoritmos sencillos y el uso de herramientas informáticas. (40%)	F1 Sistemas de control. Conceptos y elementos. Modelización de sistemas sencillos. F2 Automatización programada de procesos. Diseño, programación, construcción y simulación o montaje.	5.2.1. Automatiza, programa y evalúa procesos y movimientos de robots, mediante la modelización, la aplicación de algoritmos sencillos y el uso de herramientas informáticas.	Prácticas de simulación (80%)
			Observación en el aula (20%)
5.3. Conocer y comprender conceptos básicos de programación textual y por bloques, mostrando el progreso paso a paso de la ejecución de un programa a partir de un estado inicial y prediciendo su estado final tras la ejecución. (30%)	E1 Fundamentos de la programación textual y por bloques. Características, elementos y lenguajes. E2 Proceso de desarrollo: edición, compilación o interpretación, ejecución, pruebas y depuración. Creación de programas para la resolución de problemas. Modularización.	5.3.1. Conoce y comprende conceptos básicos de programación textual y por bloques, mostrando el progreso paso a paso de la ejecución de un programa a partir de un estado inicial y prediciendo su estado final tras la ejecución.	Prácticas de simulación (80%)
			Cuestionario Forms (20%)

Tabla 4. Propuesta de evaluación

Procedimientos de evaluación

Para evaluar la propuesta didáctica se proponen unos procedimientos de acuerdo con los criterios de evaluación mostrados en la tabla anterior y que servirán para obtener información sobre el aprendizaje del alumnado. Estos procedimientos tienen como fin último asegurar la evolución integral del alumno:

- Análisis de la producción del alumnado durante las prácticas en el aula. Ejecución de las prácticas descritas previamente. Se valorará no solo la adquisición de conocimientos y evolución en el desarrollo de las prácticas, sino también su capacidad de investigación para la

correcta ejecución, el trabajo cooperativo, el grado de implicación de cada alumno para resolver las actividades propuestas y el orden, organización y cuidado tanto del material proporcionado como de los documentos generados con el software específico.

- Observación sistemática en el aula. Se observará sistemáticamente la participación activa del alumnado en todas las sesiones programadas, con actitud positiva, responsabilidad y motivación. Se llevará un registro sistemático en base a la rúbrica establecida para tal fin que permitirá evidenciar la evolución en las destrezas y los saberes básicos y, por ende, en la adquisición de competencias.
- Prueba específica. Se trata de un cuestionario en el que se evaluará el nivel de adquisición de contenidos adquiridos en la propuesta didáctica.

Instrumentos de evaluación

De acuerdo con los procedimientos descritos, se propone como instrumentos de evaluación unas rúbricas para evaluar de forma objetiva el nivel de logro de cada uno de los criterios. Las rúbricas propuestas son:

- Rúbrica para la producción del alumnado en las prácticas de aula.
- Rúbrica para observación sistemática del alumno en el aula.
- Rúbrica para el cuestionario con Google Forms.

El detalle de dichas rúbricas se pueden encontrar en el Anexo III.

8. CONCLUSIONES

Con este trabajo de Fin de Máster, y a modo de propuesta didáctica, se han introducido algunas de las novedades del currículo de Tecnología e Ingeniería de la LOMLOE. Aunque esta materia se imparte en ambos cursos de Bachillerato, se ha seleccionado 1º por la clara vinculación entre los contenidos objeto de la propuesta.

En primer lugar, se ha analizado el currículo de todas las materias en las que se trabajan aspectos relacionados con la programación, la digitalización y el IoT desde la etapa de Educación Secundaria Obligatoria hasta 1º de Bachillerato para, de ese modo, comprender el contexto en el que se ha basado la posterior propuesta didáctica. Aunque en el currículo prácticamente todas las materias son optativas, se ha podido observar la gran importancia que han adquirido estos contenidos con la LOMLOE en el proceso educativo del alumnado.

Seguidamente, se ha realizado un análisis de las principales herramientas que existen en el mercado. Tras valorar la combinación que mejor se adapta a las necesidades de la propuesta didáctica, se opta por la placa ESP32 Plus STEAMakers de Keystudio y el entorno de programación ArduinoBlocks. Las razones de esta elección son la programación por bloques como opción óptima en lugar de código, disponibilidad de bloques específicos IoT en el entorno de desarrollo, la capacidad de comunicar la placa mediante wifi con dispositivos externos y el amplio abanico de documentación disponible para el desarrollo de prácticas en el aula.

A continuación se ha desarrollado la propuesta didáctica con metodologías diversas como el aprendizaje basado en retos, aprendizaje cooperativo, técnicas y dinámicas de grupo, aprendizaje basado en el pensamiento y pensamiento computacional y todo ello englobado por un objetivo general que es la investigación por parte del alumnado para crear su propio aprendizaje. Para ello se han llevado a cabo diferentes prácticas en el aula con la placa y el entorno de programación mencionados previamente. El alumnado descubría progresivamente nuevos sensores y actuadores a medida que

aumentaba la dificultad. A continuación vincularon todo ese conocimiento adquirido con el internet de las cosas mediante el uso de la plataforma web ThingSpeak, a través de la cual podían observar datos en tiempo real desde un dispositivo remoto como un ordenador o smartphone. También han podido compartir esos datos en redes sociales como Telegram o Twitter. Por último, se ha propuesto un reto final que consistía en poner en práctica todo ese conocimiento adquirido con una situación real . Debían investigar de dónde procede y cómo llega el agua hasta nuestras viviendas y, posteriormente, simular su funcionamiento.

Finalmente, se ha realizado una propuesta de evaluación con procedimientos, actividades e instrumentos de acuerdo con los criterios de evaluación establecidos en la legislación.

Esta propuesta didáctica se llevado a cabo de forma parcial durante las prácticas en el centro educativo IES Valle de Camargo. Como se ha descrito a lo largo del documento, la placa de programación seleccionada fue la ESP32 Plus STEAMakers. En el IES Valle de Camargo, estas placas estaban pedidas por el departamento de Tecnología pero no llegaron a tiempo para comenzar la propuesta didáctica con ellas. En cambio sí disponían de varios Kits de Arduino UNO. Al fin y al cabo, la principal diferencia entre ambas era la conectividad Wifi, ya que el conexionado y la programación con el entorno ArduinoBlocks era similar. Y de ahí también que la pregunta 21 del cuestionario haga referencia a la Arduino UNO. De este modo, las 10 primeras prácticas se realizaron con esta placa en lugar de la ESP32 Plus STEAMakers.

Una vez recibidas las ESP32 Plus STEAMakers sí se pudieron llevar a cabo las prácticas 11, 12 y 13 relacionadas con la digitalización y el IoT. Lo que no se pudo poner en práctica fue el último reto de la práctica 14 debido principalmente al retraso en su llegada y la limitación de horas antes de finalizar el período de prácticas en el centro educativo.

Independientemente, se puede decir que los objetivos propuestos al inicio están más que cumplidos. He observado cómo influye el enfoque práctico en el aula con la motivación del alumnado al vincular las actividades propuestas con

elementos cercanos de su día a día. Esto ha ayudado a fomentar su interés por nuevas herramientas que conocían de su existencia pero no de su gran potencial. He tenido la oportunidad de introducir nuevas tecnologías y herramientas en el aula, incluso crear interés en el profesorado del departamento y, en especial, en mi tutor de prácticas quien me dio todas las facilidades para ponerlo en práctica.

Quizá, el gran reto fue introducir la metodología de investigación por parte del propio alumnado. El objetivo era que ellos mismos creasen su propio aprendizaje a partir de la investigación. Al comienzo resultó complejo al ser algo novedoso para ellos, ya que nunca se habían enfrentado a situaciones de este tipo. Según sus opiniones, ha favorecido el desarrollo del razonamiento lógico, el buscar y analizar el porqué de cada acción programada. También muestran su preferencia hacia esta metodología en lugar del aprendizaje repetitivo o memorístico de otras materias.

Por último, mencionar que el grupo-clase estaba formado por 9 alumnos que cursaban la materia de Tecnología e Ingeniería I. No es una muestra representativa, pero puede servir como ejemplo para llevarlo a la práctica en más aulas, incluso en otras materias o cursos.

9. BIBLIOGRAFÍA

Amaya Fariño, L. M., Tumbaco Reyes, A., Roca Quirumbay, E., & Villon Gonzales, T. (2020). El IoT aplicado a la Domótica. *Revista Científica y tecnológica UPSE*, 7(1), 21-28.

Arduino. *Arduino Hardware*. <https://www.arduino.cc/en/hardware>

Arduino. *¿Qué es Arduino?* <https://arduino.cl/que-es-arduino/>

ArduinoBlocks. *Libros & Documentación*.

<http://www.arduinoblocks.com/web/site/doc>

Coca, F. *Notas sobre ESP32 STEAMakers*. <https://fgcoca.github.io/ESP32-STEAMakers/>

EduCATbot. 1.0 *Arduinoblocks* <https://sites.google.com/a/xtec.cat/estalvi-energetic/programes-basics/1-0-arduinoblocks>

EduCATbot. 2.- *Projectes inicials* <https://sites.google.com/a/xtec.cat/estalvi-energetic/projectes-inicials>

EduCATbot. 6.- *Comunicacions* <https://sites.google.com/a/xtec.cat/estalvi-energetic/6---comunicacions>

Guerra, M. (2022). *La ESP32 STEAMakers. Cómo hacer un bot con Telegram y configurar una automatización con Twitter mediante IFTTT* [Material docente inédito]. Recuperado de Educantabria, Microsoft Teams.

Gobierno de Canarias. *Kit de pedagogía y TIC*. <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/pedagogic/>

Hernández, F. (2022). *Actividades y retos con ESP32 Plus STEAMakers, Imagina TDR STEAM y ArduinoBlocks*. <https://drive.google.com/file/d/1CcpNpvY6kkJF9pMI4PVURIkAtAyO9D6r/view>

Keyestudio. https://wiki.keyestudio.com/Main_Page

- López Almendros, J.J. *ESP32 STEAMakers + Telegram*.
<https://drive.google.com/file/d/15cfrsSBGjL8pgq67x7Syr32BBO714F7M/view>
- López Almendros, J.J. (2019). *Programación visual con bloques para arduino*. (2ª ed.). <https://drive.google.com/file/d/1v1wINq81phXxqikCeMwZ-Xd1snsHXGrU/view>
- Luis García, L.C., Ceballos Burbano, E.D., Torres Gómez, A.R., Sacristán Bohórquez, F.E. y Alvarado Moreno, J.D. (2018). Internet de las Cosas: Hacia una Educación Inteligente. *Innovación en la educación basada en las TIC* (pp. 43-50). Universidad Manuela Beltrán
- Micro:bit. *BBC micro:bit*. <https://microbit.org/>
- Micro:bit. *¿What is the micro:bit?* <https://microbit.org/get-started/what-is-the-microbit/>
- Robolot Online. *Projectes de les formacions STEAMakers 2021-2... ArduinoBlocks + ESP32STEAMakers*.
<https://www.robolot.online/mod/data/view.php?id=583>
- Rose, K., Eldridge, S. y Chapin L. (2015). *La internet de las cosas – una breve reseña*. Internet Society. <https://www.internetsociety.org/wp-content/uploads/2017/09/report-InternetOfThings-20160817-es-1.pdf>
- STEAMCantabria. *Prácticas ArduinoBlocks*.
<https://sites.google.com/view/steamcantabria/pr%C3%A1cticas-arduinoblocks>
- STEAMCantabria. *Proyectos ArduinoBlocks*.
<https://sites.google.com/view/steamcantabria/proyectos-arduinoblocks>
- Sujay Vailshery, L. (2022, 22 noviembre) *Número de dispositivos conectados al Internet de las cosas (IoT) en todo el mundo de 2019 a 2021, con previsiones de 2022 a 2030*. Statista.
<https://www.statista.com/statistics/1183457/iot-connected-devices-worldwide/>

Villalobos-López, J.A. (2022). Metodologías Activas de Aprendizaje y la Ética Educativa. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 13(2), 47-58.
<https://doi.org/10.37843/rted.v13i2.316>

10. REFERENCIAS LEGALES

Decreto 73/2022, de 27 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Cantabria, BOC núm. 151 § 6079 (2022).

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, BOE núm. 340, 122868-122953 (2020).

Orden EDU/40/2022, de 8 de agosto, por la que se dictan instrucciones para la implantación de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Cantabria, BOC núm. 156 § 6238 (2022).

Orden EDU/42/2022, de 8 de agosto, por la que se dictan instrucciones para la implantación del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Cantabria, BOC núm. 156 § 6241 (2022).

Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria, BOE núm. 76, 41571-41789 (2022).

Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato, BOE núm. 82, 46047-46408 (2022).

11. ANEXOS

ANEXO I: PROGRAMACIÓN, DIGITALIZACIÓN E IOT EN LA LEGISLACIÓN VIGENTE

TECNOLOGÍA Y DIGITALIZACIÓN (2º Y 3º ESO)

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SABERES BÁSICOS
<p>5. Desarrollar algoritmos y aplicaciones informáticas en distintos entornos, aplicando los principios del pensamiento computacional e incorporando las tecnologías emergentes, para crear soluciones a problemas concretos, automatizar procesos y aplicarlos en sistemas de control o en robótica.</p>	<p>5.1. Describir, interpretar y diseñar soluciones a problemas informáticos a través de algoritmos y diagramas de flujo, aplicando los elementos y técnicas de programación de manera creativa.</p> <p>5.2. Programar aplicaciones sencillas para distintos dispositivos (ordenadores, dispositivos móviles y otros) empleando los elementos de programación de manera apropiada y aplicando herramientas de edición, así como módulos de inteligencia artificial que añadan funcionalidades a la solución.</p> <p>5.3. Automatizar procesos, máquinas y objetos de manera autónoma, con conexión a internet, mediante el análisis, construcción y programación de robots y sistemas de control.</p>	<p>C1 Algorítmica y diagramas de flujo. Programación por bloques.</p> <p>C2 Aplicaciones informáticas sencillas para ordenador y dispositivos móviles e introducción a la inteligencia artificial</p> <p>C3 Sistemas de control programado. Montaje físico y/o uso de simuladores y programación sencilla de dispositivos. Internet de las cosas (IoT).</p> <p>C4 Partes fundamentales de los sistemas automáticos: sensores y actuadores digitales.</p> <p>C6 Autoconfianza e iniciativa. El error, la reevaluación y la depuración como parte del proceso de aprendizaje.</p>
<p>6. Comprender los fundamentos del funcionamiento de los dispositivos y aplicaciones habituales de su entorno digital de aprendizaje, analizando sus componentes y funciones y ajustándolos a sus necesidades, para hacer un uso más eficiente y seguro de los mismos y para detectar y resolver problemas técnicos sencillos.</p>	<p>6.1. Comprender una variedad de formas de usar la tecnología de manera segura, respetuosa y responsable, incluida la protección de su identidad y privacidad en línea; reconocer contenido, contacto y conducta inapropiados y saber cómo reportar inquietudes.</p> <p>6.2. Usar de manera eficiente y segura los dispositivos digitales de uso cotidiano en la resolución de problemas sencillos, analizando los componentes y los sistemas de comunicación, conociendo los riesgos y adoptando medidas de seguridad para la protección de datos y equipos.</p> <p>6.3. Crear contenidos, elaborar materiales y difundirlos en distintas plataformas, configurando correctamente las herramientas digitales habituales del entorno de aprendizaje, ajustándolas a sus necesidades y respetando los derechos de autor y la etiqueta digital</p>	<p>D2 Sistemas de comunicación digital de uso común. Transmisión de datos. Tecnologías inalámbricas para la comunicación.</p> <p>D3 Herramientas y plataformas de aprendizaje. Configuración mantenimiento y uso crítico.</p> <p>D5 Técnicas de tratamiento, organización y almacenamiento seguro de la información. Copias de seguridad.</p> <p>D6 Internet: conceptos, terminología, estructura y funcionamiento. Seguridad en la red: amenazas y ataques. Protección de la identidad y privacidad en línea.</p>

SISTEMAS DE CONTROL Y ROBÓTICA I

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SABERES BÁSICOS
<p>1. Conocer la historia y evolución de la robótica y los sistemas de control, su constante desarrollo y aplicaciones, así como su contribución a la evolución de la sociedad y el entorno.</p>	<p>1.1. Conocer la influencia de la robótica y de los sistemas de control en el mundo actual y a lo largo de la historia, reconociendo su labor en el progreso de la humanidad.</p> <p>1.2. Identificar los principales hitos históricos relativos a la robótica y a los sistemas de control, así como las aplicaciones y sistemas robóticos actuales más destacados.</p>	
<p>2. Dominar el proceso de búsqueda y selección de la información necesaria para la resolución de problemas relacionados con los sistemas de control y la robótica de una manera crítica y segura para iniciar procesos de creación de soluciones a partir de la información obtenida.</p>	<p>2.1. Iniciarse en el diseño y creación de soluciones originales a problemas o necesidades definidas, aplicando conceptos, técnicas y procedimientos interdisciplinarios con actitud innovadora y creativa.</p>	<p>A1 Historia de la robótica y los sistemas de control. Presente y futuro de la robótica.</p> <p>A4 Domótica</p> <p>B2 Mecanismos de transmisión y reducción de movimiento.</p> <p>B3 Electricidad y electrónica básica.</p>
<p>4. Aplicar los fundamentos del funcionamiento de los sistemas de control y robótica, analizando sus componentes y funciones para utilizarlos en la resolución de problemas técnicos.</p>	<p>4.1. Comprender conceptos básicos de la funcionalidad de los dispositivos computarizados y desarrollos robóticos, analizando sus partes (hardware), qué información utilizan, cómo la procesan y cómo la representan (software).</p> <p>4.2. Iniciarse en el diseño y construcción de un sistema automático o un robot y desarrollar un programa para controlarlo y hacer su funcionamiento de forma autónoma.</p> <p>4.3. Analizar sistemas automáticos, diferenciando los diferentes tipos de sistemas de control, describiendo los componentes que los integran y valorando la importancia de estos sistemas en la vida cotidiana.</p>	<p>B4 Componentes de sistemas de control programado: Sensores modulares, Actuadores modulares y Controladores.</p> <p>B5 Control y comunicaciones; Puerto Serie, Infrarrojos, Bluetooth.</p> <p>C1 Concepto de programa. Lenguajes de programación.</p> <p>C2 Algoritmos y diagramas de flujo.</p>
<p>5. Desarrollar algoritmos y aplicaciones informáticas en distintos entornos, aplicando los principios del pensamiento computacional, para crear soluciones a problemas concretos y aplicarlos en sistemas de control y robótica.</p>	<p>5.1. Adquirir las habilidades y los conocimientos básicos para elaborar programas informáticos gráficos.</p> <p>5.2. Describir, interpretar y diseñar soluciones utilizando algoritmos y diagramas de flujo, aplicando los elementos y técnicas de programación de manera ágil y creativa.</p> <p>5.3. Iniciarse en la resolución de problemas a partir de su descomposición en partes pequeñas y aplicando diferentes estrategias, utilizando entornos de programación gráfica, con distintos propósitos, incluyendo el control, la automatización y la simulación de sistemas físicos.</p>	<p>C3 Programación gráfica. Variables: tipos. Operadores aritméticos y lógicos. Estructuras de decisión: bucles y condicionales. Funciones.</p>

SISTEMAS DE CONTROL Y ROBÓTICA II

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SABERES BÁSICOS
1. Conocer la historia y evolución de la robótica y los sistemas de control, su constante desarrollo y aplicaciones, así como su contribución a la evolución de la sociedad y el entorno.	<p>1.1. Comprender cómo algunos dispositivos son capaces de percibir el entorno y llevar a cabo respuestas para realizar un determinado objetivo o tarea.</p> <p>1.2. Utilizar la tecnología en forma segura, respetuosa y responsable, con propósito de crear aplicaciones donde su uso no afecte la identidad ni la integridad de las personas.</p>	A1 Energía y potencia.
2. Dominar el proceso de búsqueda y selección de la información necesaria para la resolución de problemas relacionados con los sistemas de control y la robótica de una manera crítica y segura para iniciar procesos de creación de soluciones a partir de la información obtenida.	<p>2.1. Definir problemas o necesidades planteadas, buscando y contrastando información procedente de diferentes fuentes de manera crítica y segura, evaluando su fiabilidad y pertinencia.</p> <p>2.2. Idear, diseñar y crear soluciones originales a problemas o necesidades definidas, aplicando conceptos, técnicas y procedimientos interdisciplinares con actitud innovadora y creativa.</p>	<p>A2 Electrónica analógica y digital.</p> <p>A3 Componentes de sistemas de control programado: Sensores, Actuadores y Controladores.</p> <p>A4 Control y comunicaciones a distancia; WIFI, Internet de las cosas (IoT).</p>
4. Aplicar los fundamentos del funcionamiento de los sistemas de control y robótica, analizando sus componentes y funciones para utilizarlos en la resolución de problemas técnicos.	<p>4.1. Analizar y describir el funcionamiento de los componentes electrónicos analógicos y bloques funcionales electrónicos utilizados en robótica.</p> <p>4.2. Interpretar circuitos elementales de electrónica analógica verificando su funcionamiento mediante software de simulación, realizando el montaje real de los mismos.</p> <p>4.3. Diseñar, proyectar y construir un sistema automático o un robot y desarrollar un programa para controlarlo y hacer su funcionamiento de forma autónoma.</p>	<p>B1 Programación textual. Variables: tipos. Operadores aritméticos y lógicos. Estructuras de decisión: bucles y condicionales. Funciones.</p> <p>C1 Estrategias de gestión y desarrollo de proyectos: "Design Thinking". Técnicas de investigación e ideación.</p>
5. Desarrollar algoritmos y aplicaciones informáticas en distintos entornos, aplicando los principios del pensamiento computacional, para crear soluciones a problemas concretos y aplicarlos en sistemas de control y robótica.	<p>5.1. Adquirir las habilidades y los conocimientos básicos para elaborar programas informáticos textuales.</p> <p>5.2. Utilizar estructuras de programación, trabajando con variables en una diversidad de entradas (inputs) y salidas (outputs), con distintos propósitos, incluyendo la automatización y el control o la simulación de sistemas físicos.</p> <p>5.3. Diseñar, construir y depurar secuencias de instrucciones simples para desarrollar proyectos de programación y robótica orientados a resolver problemas planteados.</p>	C2 Gestión y desarrollo de proyectos. Tipos, características y aplicaciones.

TECNOLOGÍA (4º ESO)

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SABERES BÁSICOS
<p>4. Desarrollar soluciones automatizadas a problemas planteados aplicando los conocimientos necesarios e incorporando tecnologías emergentes para diseñar y construir sistemas de control programable y robótico.</p>	<p>4.1. Diseñar, construir, controlar, programar y/o simular sistemas automáticos programables y robots que sean capaces de realizar tareas de forma autónoma, aplicando conocimientos de mecánica, electrónica, neumática, componentes de los sistemas de control y programación, así como otros conocimientos interdisciplinares.</p> <p>4.2. Integrar en las máquinas y sistemas tecnológicos aplicaciones informáticas y tecnologías digitales emergentes de control y simulación como Internet de las cosas "big data" y la inteligencia artificial con sentido crítico y ético.</p> <p>4.3. Usar componentes y circuitos electrónicos conocidos para plantear soluciones a distintos problemas de la vida cotidiana.</p>	<p>C1 Partes de un sistema de control: bloques de entrada, salida y proceso. Sistemas de bucle abierto y cerrado: realimentación.</p> <p>C2 Componentes de sistemas de control programado: controladores, sensores y actuadores. Diseño y programación de sistemas de control programado sencillos que podemos aplicar en la vida cotidiana.</p> <p>C3 El ordenador y dispositivos móviles como elemento de programación y control. Trabajo con simuladores informáticos en la verificación y comprobación del funcionamiento de los sistemas diseñados y programados. Iniciación a la inteligencia artificial y "Big Data": aplicaciones. Espacios compartidos y discos virtuales.</p> <p>C4 Telecomunicaciones en sistemas de control digital; internet de las cosas: elementos, comunicaciones y control; aplicaciones prácticas.</p>

DIGITALIZACIÓN (4º ESO)

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SABERES BÁSICOS
<p>1. Identificar y resolver problemas técnicos sencillos, conectar y configurar dispositivos a redes domésticas, aplicando los conocimientos de hardware y sistemas operativos, para gestionar las herramientas e instalaciones informáticas y de comunicación de uso cotidiano.</p>	<p>1.1. Conectar dispositivos y gestionar redes locales aplicando los conocimientos y procesos asociados a sistemas de comunicación alámbrica e inalámbrica con una actitud proactiva.</p> <p>1.3. Identificar y resolver problemas técnicos sencillos analizando componentes y funciones de los dispositivos digitales, evaluando las soluciones de manera crítica y reformulando el procedimiento, en caso necesario.</p>	<p>A5 Sistemas de comunicación e internet. Dispositivos de red y funcionamiento. Procedimiento de configuración de una red doméstica y conexión de dispositivos.</p> <p>A6 Dispositivos conectados ("IoT + Wearables"). Configuración y conexión de dispositivos.</p>

<p>2. Configurar el entorno personal de aprendizaje, interactuando y aprovechando los recursos del ámbito digital, para optimizar y gestionar el aprendizaje permanente.</p>	<p>2.1. Gestionar el aprendizaje en el ámbito digital, configurando el entorno personal de aprendizaje mediante la integración de recursos digitales de manera autónoma. 2.3. Crear, programar, integrar y reelaborar contenidos digitales de forma individual o colectiva, seleccionando las herramientas más apropiadas para generar nuevo conocimiento y contenidos digitales de manera creativa, respetando los derechos de autor y licencias de uso. 2.4. Interactuar en espacios virtuales de comunicación y plataformas de aprendizaje colaborativo, compartiendo y publicando información y datos, adaptándose a diferentes audiencias con una actitud participativa y respetuosa.</p>	<p>B1 Búsqueda y selección de información. B2 Edición y creación de contenidos: aplicaciones de productividad, desarrollo de aplicaciones sencillas para dispositivos móviles y web, realidad virtual, aumentada y mixta. B3 Comunicación y colaboración en red. B4 Publicación y difusión responsable en redes.</p>
<p>3. Desarrollar hábitos que fomenten el bienestar digital, aplicando medidas preventivas y correctivas, para proteger dispositivos, datos personales y la propia salud.</p>	<p>3.1. Proteger los datos personales y la huella digital generada en internet, configurando las condiciones de privacidad de las redes sociales y espacios virtuales de trabajo.</p>	<p>C3 Seguridad y protección de datos. Identidad, reputación, privacidad y huella digital. Medidas preventivas en la configuración de redes sociales y la gestión de identidades virtuales.</p>
<p>4. Ejercer una ciudadanía digital crítica, conociendo las posibles acciones que realizar en la red, e identificando sus repercusiones, para hacer un uso activo, responsable y ético de la tecnología.</p>	<p>4.1. Hacer un uso ético de los datos y las herramientas digitales, aplicando las normas de etiqueta digital y respetando las licencias de uso y propiedad intelectual en la comunicación, colaboración y participación activa en la red. 4.3. Valorar la importancia de la oportunidad, facilidad y libertad de expresión que suponen los medios digitales conectados, analizando de forma crítica los mensajes que se reciben y transmiten teniendo en cuenta su objetividad, ideología, intencionalidad, sesgos y caducidad. 4.4. Analizar la necesidad y los beneficios globales de un uso y desarrollo ecosocialmente responsable de las tecnologías digitales, teniendo en cuenta criterios de accesibilidad, sostenibilidad e impacto. 4.5. Valorar la contribución de la digitalización a la consecución de los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible).</p>	<p>D1 Interactividad en la red: libertad de expresión, etiqueta digital, propiedad intelectual y licencias de uso. D5 Ética en el uso de datos y herramientas digitales: inteligencia artificial, sesgos, algorítmicos e ideológicos, obsolescencia programada, soberanía tecnológica y digitalización sostenible. D7 Contribución de la digitalización a la consecución de los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible).</p>

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN (1º Bachillerato)

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SABERES BÁSICOS
2. Adquirir una identidad digital saludable y segura, valorando el impacto de Internet y las tecnologías de la información y la comunicación en la sociedad actual, identificando las ventajas y los riesgos, para fomentar el uso seguro y responsable de las mismas.	<p>2.2. Analizar y valorar la influencia de Internet y las tecnologías de la información y la comunicación en la sociedad actual, reconociendo la evolución de la Web desde el inicio hasta la actualidad.</p> <p>2.4. Proteger los datos personales y la huella digital, configurando las condiciones de privacidad de las redes y los espacios virtuales de trabajo.</p> <p>2.5. Describir los principios básicos de funcionamiento de la Inteligencia Artificial y del Internet de las Cosas y su impacto en nuestra sociedad.</p>	<p>B1.3 Seguridad.</p> <p>B1.6 Identidad y huella digital.</p> <p>B2.1 La inteligencia artificial en nuestros días y para el bien común.</p> <p>B2.2 El Internet de las Cosas IoT: aplicaciones.</p>
3. Elaborar y publicar contenidos para la web, integrando diferentes contenidos multimedia, bien a través de gestores de contenidos como utilizando lenguajes propios de páginas web, aplicando diferentes estilos, conociendo y respetando los derechos de autoría digital.	<p>3.1. Elaborar contenidos para la web, integrando información textual, gráfica y multimedia teniendo en cuenta a quién va dirigido y el objetivo que se pretende conseguir.</p> <p>3.2. Publicar contenido en la web fomentando el uso compartido de la información, comprendiendo y respetando los derechos de autoría en el entorno digital.</p>	<p>C1.2 Publicación de contenido en la web.</p>

TECNOLOGÍA E INGENIERÍA I

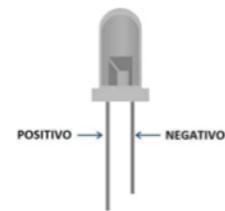
COMPETENCIA ESPECÍFICA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SABERES BÁSICOS
5. Diseñar, crear y evaluar sistemas tecnológicos, aplicando conocimientos de programación informática, regulación automática y control, así como las posibilidades que ofrecen las tecnologías emergentes, para estudiar, controlar y automatizar tareas.	<p>5.1. Controlar el funcionamiento de sistemas tecnológicos y robóticos, utilizando lenguajes de programación informática y aplicando las posibilidades que ofrecen las tecnologías emergentes, tales como inteligencia artificial, internet de las cosas y big data.</p> <p>5.2. Automatizar, programar y evaluar procesos y movimientos de robots, mediante la modelización, la aplicación de algoritmos sencillos y el uso de herramientas informáticas.</p> <p>5.3. Conocer y comprender conceptos básicos de programación textual y por bloques, mostrando el progreso paso a paso de la ejecución de un programa a partir de un estado inicial y prediciendo su estado final tras la ejecución.</p>	<p>E1 Fundamentos de la programación textual y por bloques. Características, elementos y lenguajes.</p> <p>E2 Proceso de desarrollo: edición, compilación o interpretación, ejecución, pruebas y depuración. Creación de programas para la resolución de problemas. Modularización.</p> <p>E3 Tecnologías emergentes: internet de las cosas. Aplicación a proyectos.</p> <p>E4 Protocolos de comunicación de redes de dispositivos.</p> <p>F1 Sistemas de control. Conceptos y elementos. Modelización de sistemas sencillos.</p> <p>F2 Automatización programada de procesos. Diseño, programación, construcción y simulación o montaje.</p> <p>F4 Aplicación de las tecnologías emergentes a los sistemas de control.</p>

ANEXO II: GUIÓN, DISEÑO Y CÓDIGO DE PRÁCTICAS

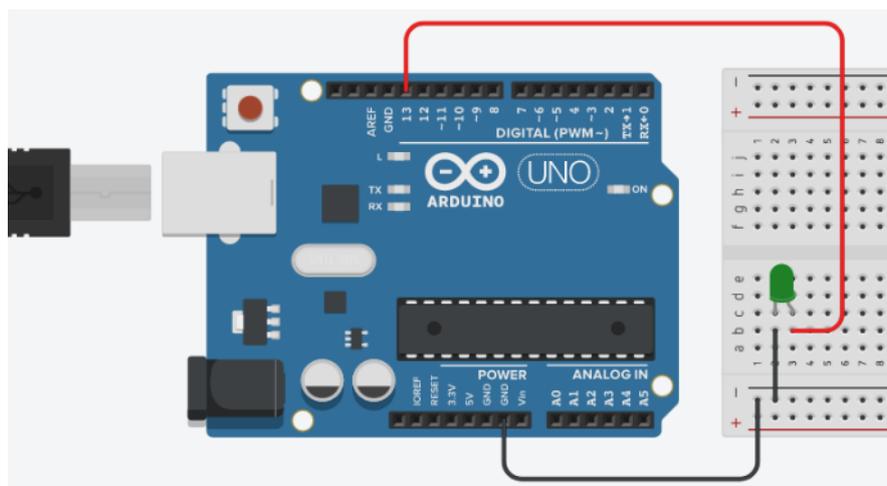
Práctica 1: Encendido de un Led intermitente

En esta primera práctica investigaremos cómo encender y apagar un Led de forma intermitente cada 1 segundo. El programa debe repetirse de forma indefinida hasta que desconectemos la placa. En primer lugar, debe realizarse la programación en ArduinoBlocks y, a continuación, el montaje físico en la placa. Finalmente, se cargará el programa en la placa para verificar su correcto funcionamiento. Los componentes a utilizar serán los siguientes:

- Arduino
- Led (Pin 13)
- Protoboard
- Cables de alimentación
- Cable USB



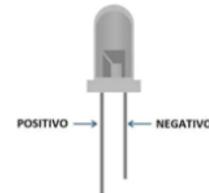
1



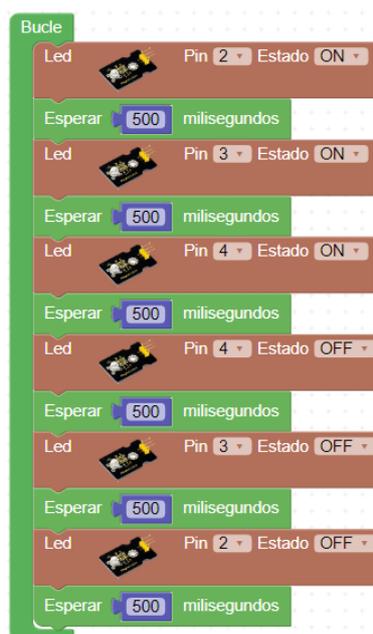
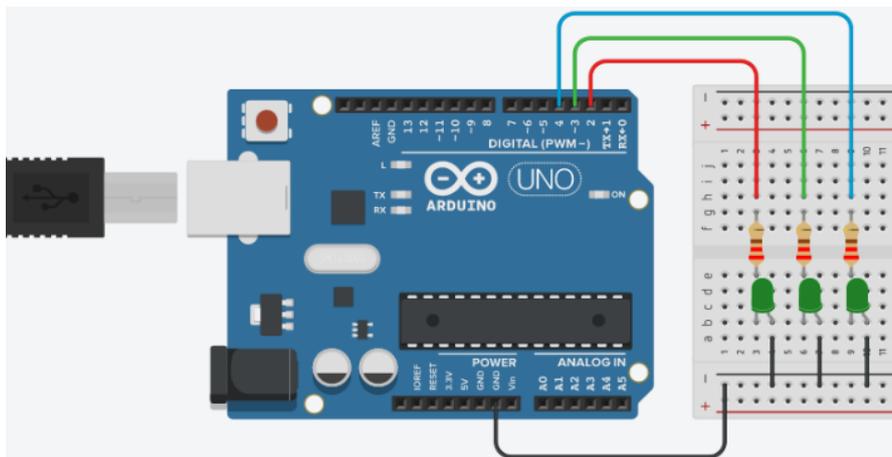
Práctica 2: ¿Serías capaz de hacer una secuencia con 3 Leds?

A continuación, debéis poner en práctica los conocimientos adquiridos previamente para encender 3 Leds progresivamente uno detrás de otro, de izquierda a derecha cada medio segundo hasta encenderse todos. A continuación, deben apagarse en el orden inverso al que se han encendido hasta quedar todos apagados. El programa debe repetirse de forma indefinida hasta que desconectemos la placa. Los componentes a utilizar serán los siguientes:

- Arduino
- 3x Leds (Pines 2, 3 y 4)
- Protoboard
- 3x Resistencias de 220Ω
- Cable USB
- Cables de alimentación



2



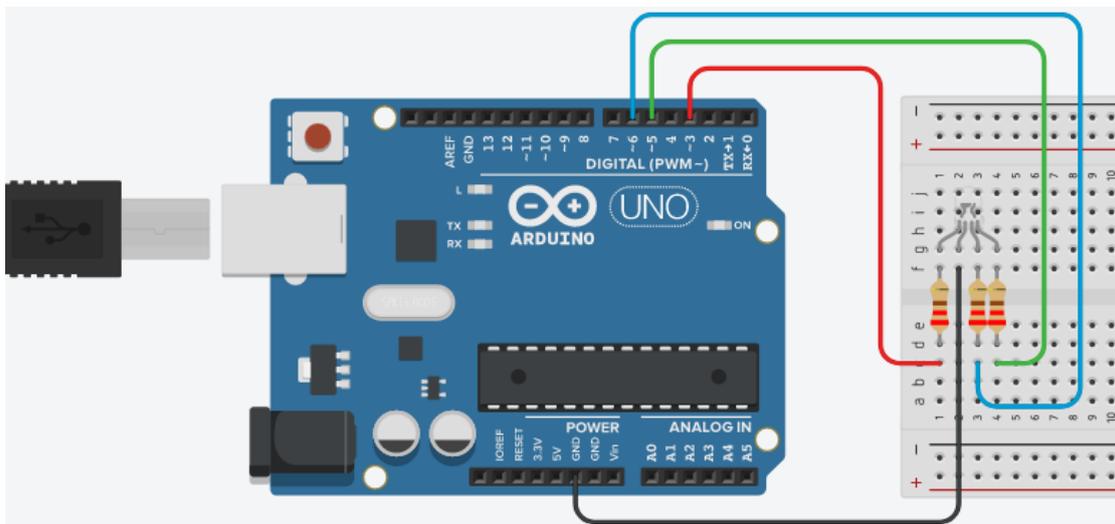
Práctica 3: Es necesario un semáforo RGB para regular este tráfico

¿Cómo podemos implementar un semáforo que regule el tráfico para la entrada del instituto?

Para ello utilizaremos un Led RGB y debe cumplir con las siguientes condiciones:

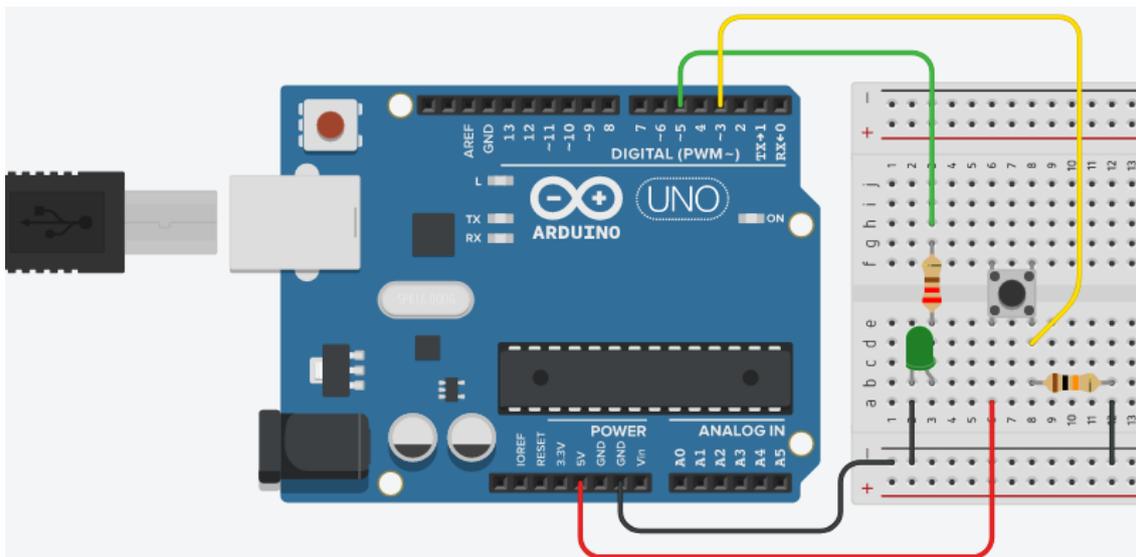
- ❑ Inicialmente estará en verde durante 5 segundos para permitir el paso de vehículos.
- ❑ A continuación, comenzará a parpadear en naranja cada 1 segundo durante 5 repeticiones.
- ❑ Finalmente se pondrá en rojo durante 5 segundos prohibiendo el paso de vehículos.

El programa debe repetirse de forma indefinida hasta que desconectemos la placa.



Práctica 4: Es de noche, ¿puedes encender la luz del portal?

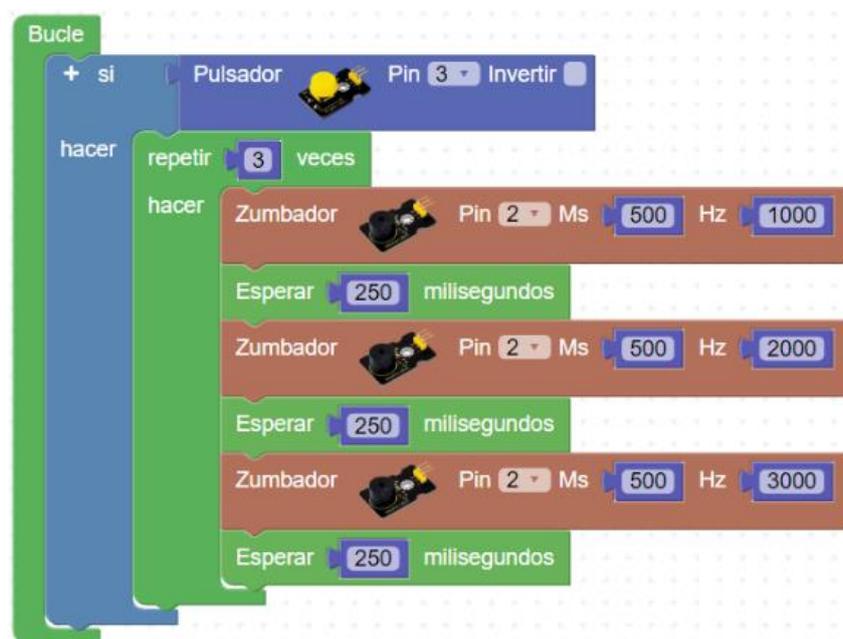
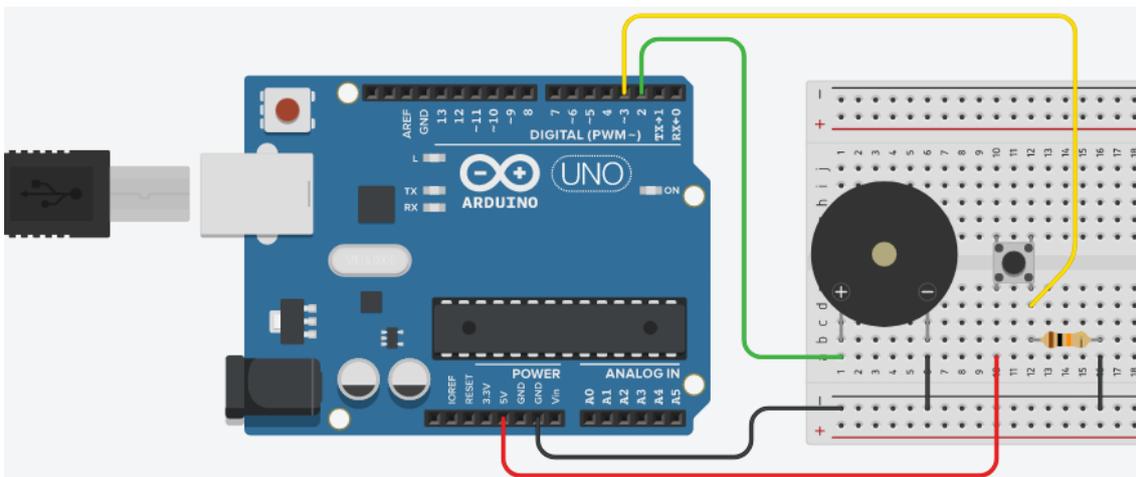
En la práctica 4 debéis investigar cómo encender la iluminación del portal de un edificio. Lo simularemos con un Led y un pulsador. Para favorecer la eficiencia energética, la iluminación debe permanecer encendida tan sólo durante 5 segundos cada vez que se presione el pulsador.



Práctica 5: Suena el timbre de casa

En esta práctica vamos a simular el funcionamiento del timbre de casa. Para ello, debéis encontrar un componente que convierta la energía eléctrica en sonido. El programa debe cumplir las siguientes características:

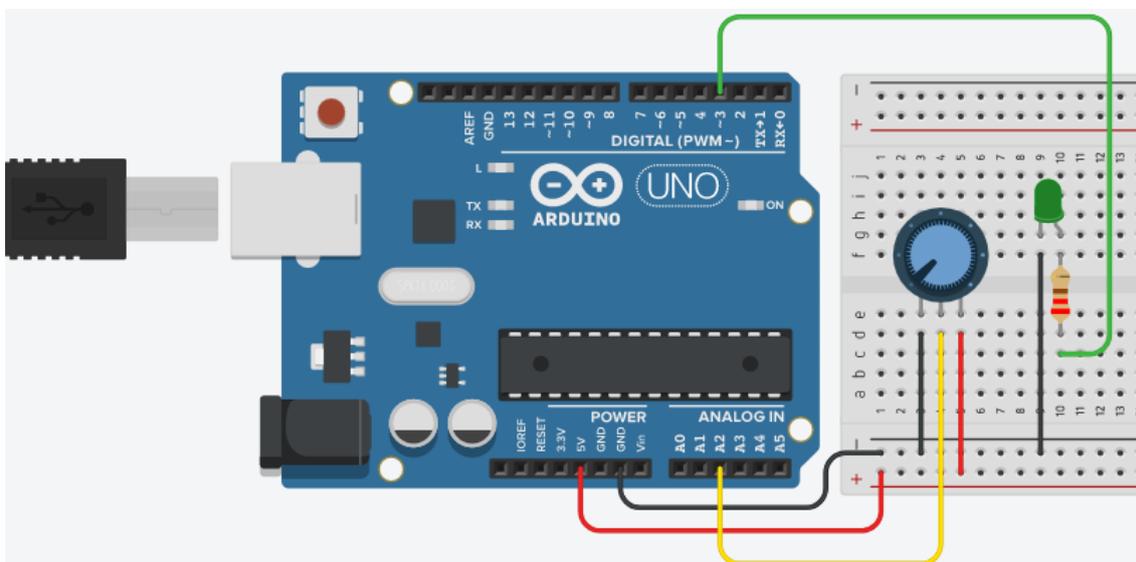
- ❑ Al presionar el pulsador se reproducirá una melodía con el componente seleccionado.
- ❑ La melodía serán tres frecuencias diferentes durante 500 ms cada una.
- ❑ Dicha melodía se repetirá tres veces.



Práctica 6: ¿Puedes regular la intensidad de la lámpara del salón?

¿Cómo se puede regular la intensidad de la lámpara del salón para disminuir el consumo eléctrico mientras lees un libro? Para ello, debéis encontrar un componente rotatorio que, en función de su posición varíe la intensidad de un Led. El programa debe cumplir las siguientes características:

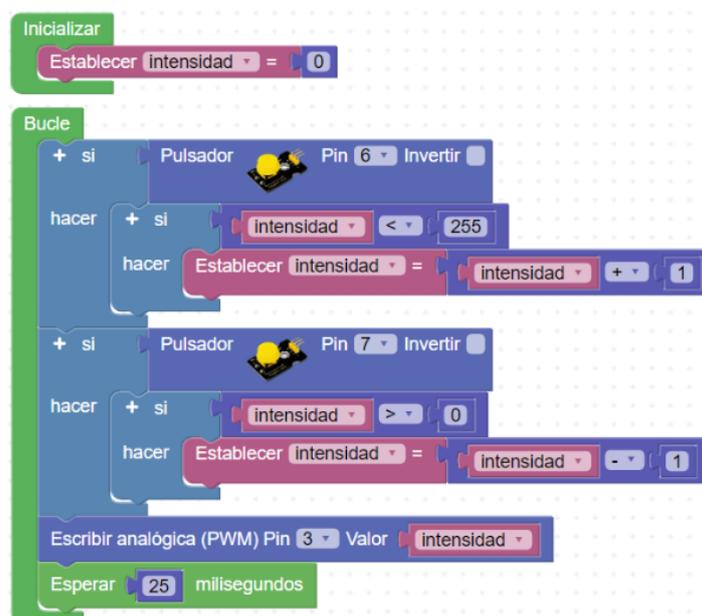
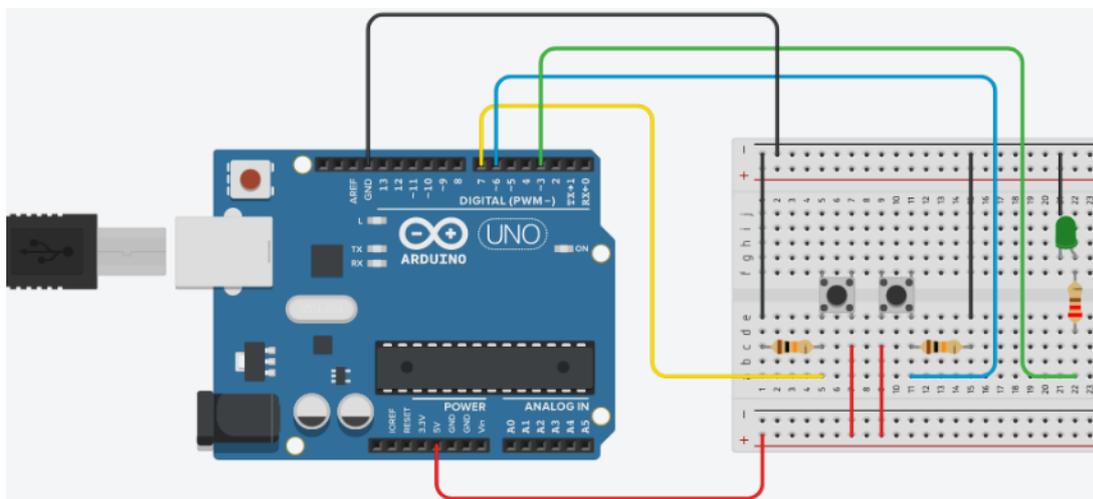
- ❑ Al girar el componente hacia la izquierda, la intensidad del Led disminuirá.
- ❑ Al girar el componente hacia la derecha, la intensidad del Led aumentará.



Práctica 7: Prefiero que la regules mediante 2 pulsadores

En relación con la práctica anterior, ¿cómo se puede regular la intensidad de la misma lámpara, pero empleando ahora dos pulsadores? El programa debe cumplir las siguientes características:

- ❑ Al mantener presionado el primer pulsador, la intensidad del Led disminuirá.
- ❑ Al mantener presionado el segundo pulsador, la intensidad del Led aumentará.

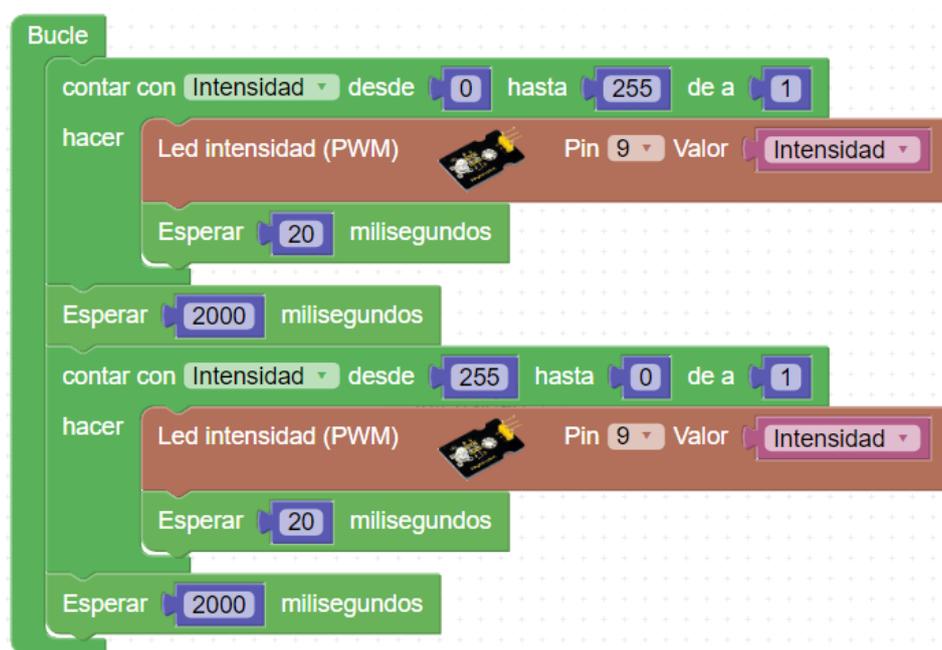
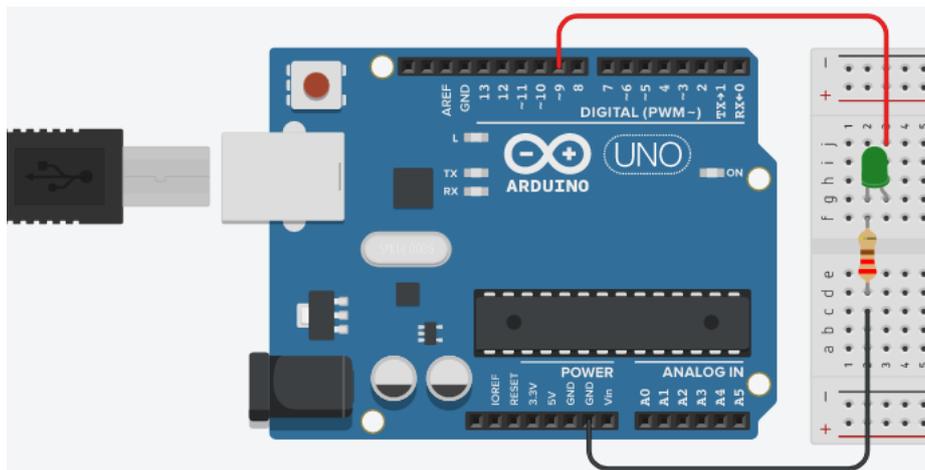


Práctica 8: ¿Y si ahora es automático? Veamos un amanecer y anochecer

Pensemos en que ahora la lámpara se regula sola, al igual que el Sol. ¿Seríais capaces de simular el ciclo solar de un amanecer y un anochecer? El programa debe repetirse de forma indefinida hasta que desconectemos la placa. Debe cumplir las siguientes características:

- ❑ El Led comenzará totalmente apagado, simulando la oscuridad nocturna.
- ❑ A continuación, aumentará la luz progresivamente de forma suave hasta ser totalmente de día.
- ❑ Finalmente, reducirá la luz progresivamente de forma suave hasta ser de nuevo de noche.

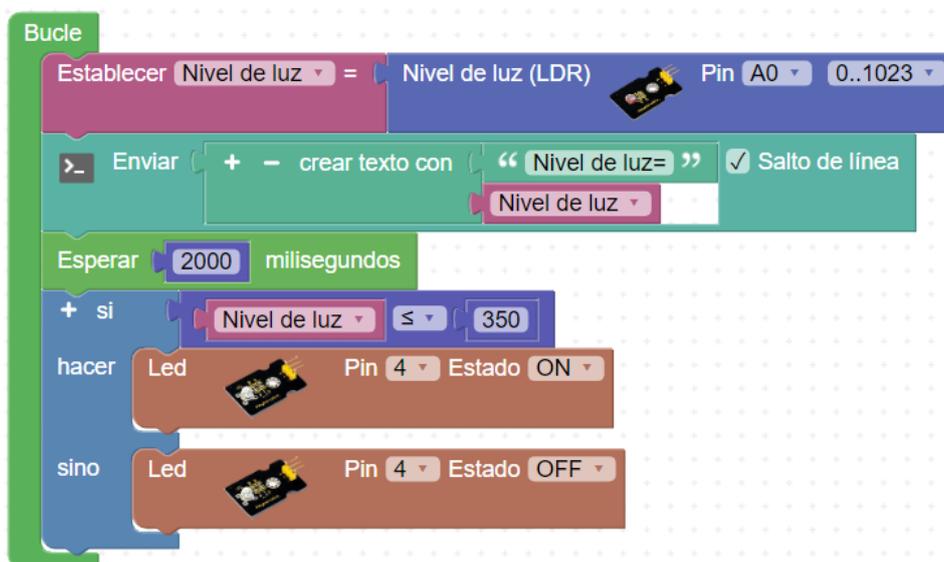
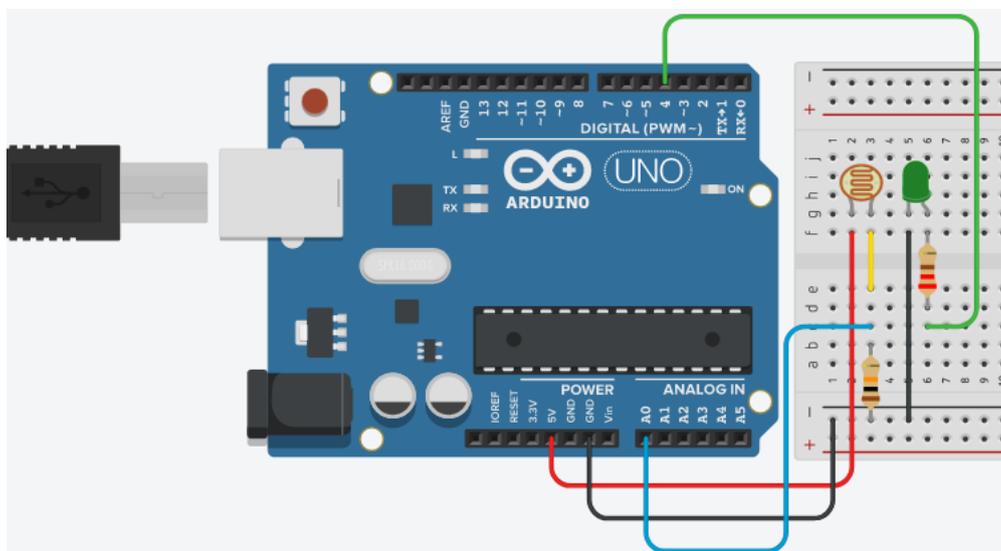
8



Práctica 9: ¿Cómo funciona el alumbrado público?

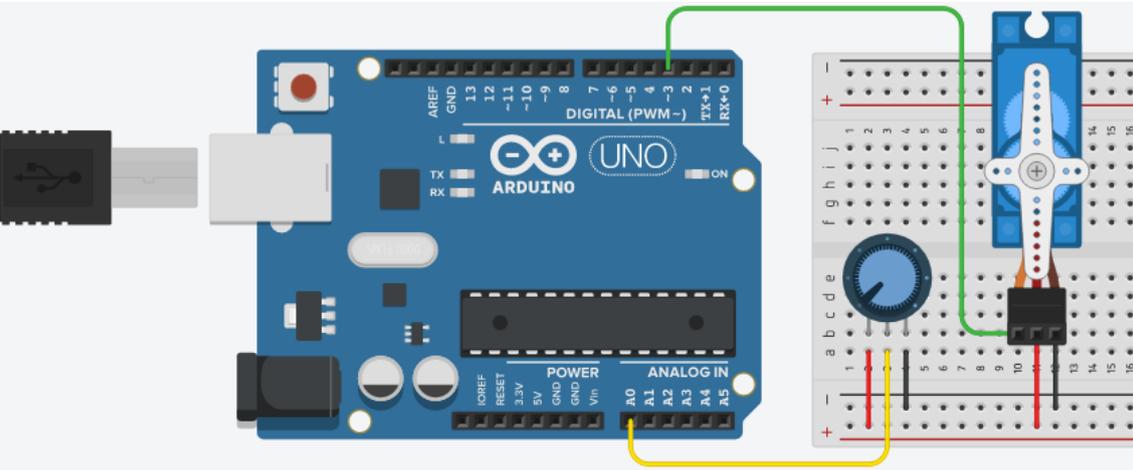
¿Seguro que hay una persona encargada de encender el alumbrado público todas las noches? Vamos a investigarlo. Debéis encontrar un sensor que nos ayude a automatizar el encendido y apagado diario. El programa debe cumplir las siguientes características:

- ❑ Si la medición del sensor es menor a 350 luxes, se encenderá el alumbrado público.
- ❑ En caso contrario, el alumbrado público se mantendrá apagado.
- ❑ Para conocer la medición del sensor, se mostrará su valor en la consola de ArduinoBlocks.



Práctica 10: El vuelo sale a las 12, ¿podéis comprobar los flaps del avión?

¿Conocéis los procedimientos de seguridad antes del despegue de un avión? El piloto necesita ayuda para verificar el correcto funcionamiento de los flaps. ¿Podéis ayudarle? Debéis encontrar el actuador apropiado. Para la comprobación utilizaremos el potenciómetro empleado en prácticas anteriores.



El diagrama muestra un Arduino Uno conectado a un potenciómetro y un servo motor en una placa de prototipo. El potenciómetro tiene sus pines de alimentación conectados a los pines de alimentación de la placa (rojo a +5V, negro a GND). El eje central del potenciómetro está conectado al pin analógico A0 del Arduino. El servo motor está conectado a los pines de la placa: el pino rojo a +5V, el pino negro a GND y el pino blanco a un pin digital (pin 3). El número 10 se muestra en la esquina superior derecha del diagrama.

```
Bucle
  Establecer Potenciómetro = Leer analógica Pin A0
  Establecer Posición servo = mapear Potenciómetro de 0 - 1023 a 0 - 180
  Servo Pin 3 Grados Posición servo Retardo (ms) 40
```

Las prácticas 11, 12 se presentan conjuntas ya que su programación se realiza de manera progresiva. La práctica 13 no requiere de programación en ArduinoBlocks, sino que se programa a través de IFTTT.

PRÁCTICA 11: ¿Cómo puedo visualizar la humedad y temperatura de mi localidad en tiempo real y en remoto a través de Internet?

En esta práctica debéis investigar cómo visualizar en tiempo real las mediciones de un sensor de temperatura y humedad a través de la consola de ArduinoBlocks y la plataforma web Thinkspeak. Los pasos a seguir serán:

- Creación de cuenta y nuevo usuario en ThinkSpeak.
- Configuración del protocolo de comunicación.
- Diseñar el entorno de visualización.
- Programación de la práctica.

Recurso a utilizar: Manual “Actividades y retos con ESP32 Plus STEAMakers, Imagina TDR STEAM y ArduinoBlocks”.

PRÁCTICA 12: ¿Serías capaz de enviarlo por Telegram?

Necesito que todos los miembros de casa conozcan esta información. ¿Podrías ayudarme a solicitar los datos de humedad y temperatura y recibirlo en tiempo real? Los pasos a seguir serán:

- Creación de un bot y un canal en Telegram.
- Configuración del protocolo de comunicación.
- Programación de la práctica.

Recurso a utilizar: Manual “ESP32 STEAMakers + Telegram”.

PRÁCTICA 13: ¿Y enviar una notificación a la población a través de un tweet?

Me gustaría hacer llegar esta información al resto de población de mi localidad.

¿Podrías ayudarme? Los pasos a seguir serán:

- ❑ Conexión de Telegram con Twitter.
- ❑ Configuración de la comunicación mediante IFTTT.
- ❑ Programación de la práctica.

Recurso a utilizar: Manual “La ESP32 STEAMakers. Cómo hacer un bot con Telegram y configurar una automatización con Twitter mediante IFTTT”.

13

Inicializar

Conectar a una red WiFi

SSID IESVC Invitados

Clave

Iniciar

Broker mqtt3.thingspeak.com

Puerto 1883

Cliente Id

Usuario

Clave

Telegram Iniciar API Token

Telegram bot Nuevo mensaje recibido

si Telegram bot Mensaje Texto igual a "/temp"

hacer Telegram bot Enviar a Chat ID Telegram bot Mensaje Chat ID Mensaje + crear texto con "La temperatura actual es de " DHT-11 Temperatura °C Pin (25 (D3)) " grados"

si Telegram bot Mensaje Texto igual a "/hum"

hacer Telegram bot Enviar a Chat ID Telegram bot Mensaje Chat ID Mensaje + crear texto con "La humedad actual es de " DHT-11 Humedad % Pin (25 (D3)) "% "

The image shows a Scratch script for a DHT-11 sensor. It is enclosed in a 'Bucle' (Loop) block. The script consists of the following steps:

- Establecer Temperatura = DHT-11 Temperatura °C Pin 25 (D3)**: Read the temperature from the DHT-11 sensor.
- Establecer Humedad = DHT-11 Humedad % Pin 25 (D3)**: Read the humidity from the DHT-11 sensor.
- Publicar Tema** (MQTT): Publish the temperature value to ThingSpeak. The Channel ID is redacted, and the field is 'field1'.
- Esperar 5000 milisegundos**: Wait for 5000 milliseconds.
- Publicar Tema** (MQTT): Publish the humidity value to ThingSpeak. The Channel ID is redacted, and the field is 'field2'.
- Esperar 5000 milisegundos**: Wait for 5000 milliseconds.
- Enviar**: Send a text message containing the temperature and humidity values, separated by a line break. The text is: "Temperatura=" followed by the temperature value, a line break, and "Humedad=" followed by the humidity value.

PRÁCTICA 14: ¿De dónde y cómo llega el agua a nuestras casas?

Os propongo un último reto. ¿Sabéis de dónde se obtiene y de qué forma llega el agua hasta el grifo de nuestras casas? Una vez averiguado, ¿seríais capaces de simularlo? Debéis seleccionar los sensores y actuadores adecuados para garantizar un funcionamiento de forma automático, monitorizarlo en remoto y a tiempo real y enviar las posibles alarmas que surjan en la instalación.

Inicializar

WiFi Conectar a una red WiFi
 SSID **MiFibra-25D6**
 Clave **9XngorDf**

MQTT Iniciar
 Broker **mqtt3.thingspeak.com**
 Puerto **1883**
 Cliente Id **ICE7Gig5BQMvMAEjOBAOFDc**
 Usuario **ICE7Gig5BQMvMAEjOBAOFDc**
 Clave **czeVDk28+PKu+P98ZG6aomWG**

Led  Pin **27 (D6)** Estado **ON**

Telegram bot Iniciar API Token **6021712165:AAHBa_fY2aXyw-UMSmbzWOUfH2cklHqBsM**

Telegram bot Nuevo mensaje recibido

+ si **Telegram bot** Mensaje **Texto** igual a **"/rio"**

hacer **Telegram bot** Enviar a Chat ID **Telegram bot** Mensaje **Chat ID** Mensaje **+** crear texto con **“La altura actual del río es de ”** Formato **None**
Nivel río
“ metros ”

+ si **Telegram bot** Mensaje **Texto** igual a **"/deposito"**

hacer **Telegram bot** Enviar a Chat ID **Telegram bot** Mensaje **Chat ID** Mensaje **+** crear texto con **“La altura actual del deposito es de ”** Formato **None**
Nivel depósito
“ metros ”

+ para **rio OK**

Led  Pin **19 (D12)** Estado **ON**

Led  Pin **18 (D13)** Estado **OFF**

+ para **deposito OK**

Led  Pin **14 (D7)** Estado **ON**

Led  Pin **26 (D2)** Estado **OFF**

+ para **rio no OK**

Led  Pin **19 (D12)** Estado **OFF**

Led  Pin **18 (D13)** Estado **ON**

+ para **deposito no OK**

Led  Pin **14 (D7)** Estado **OFF**

Led  Pin **26 (D2)** Estado **ON**

+ para **bomba ON**

Establecer **Estado bomba** = **verdadero**

Enviar **“ Bomba ON ”** Salto de línea

Led  Pin **4 (A1)** Estado **ON**

Escribir digital Pin **25 (D3)** **ON**

Led  Pin **27 (D6)** Estado **OFF**

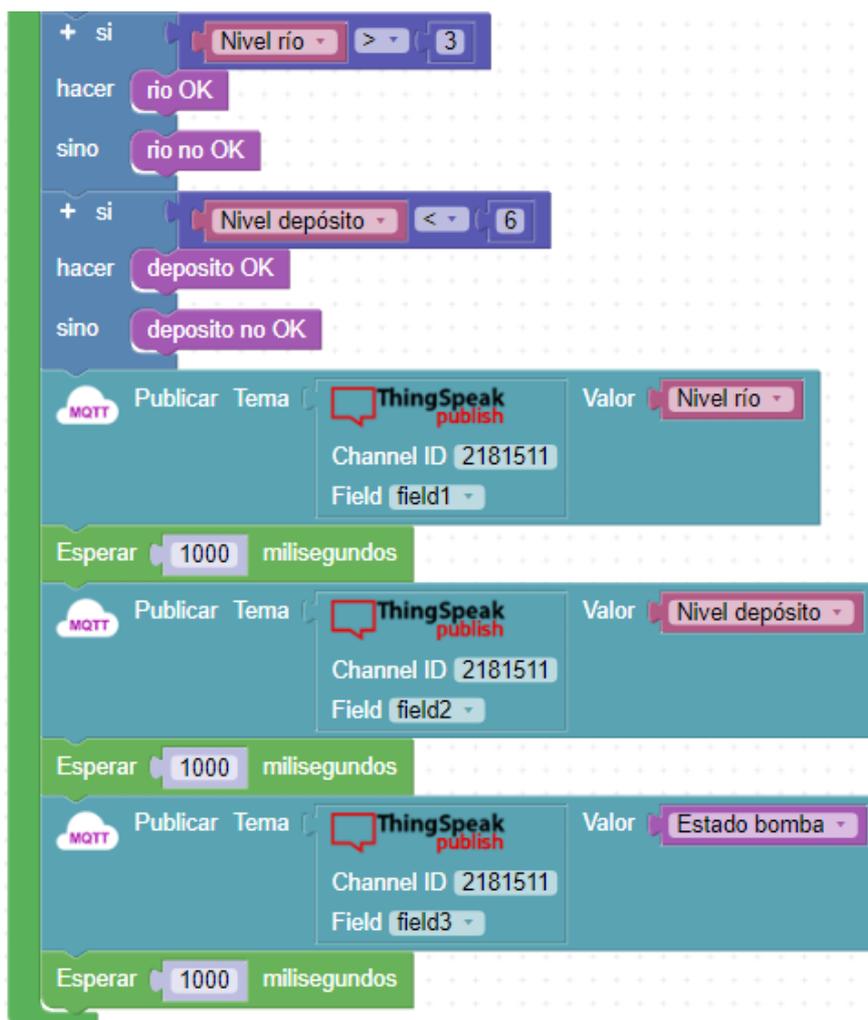
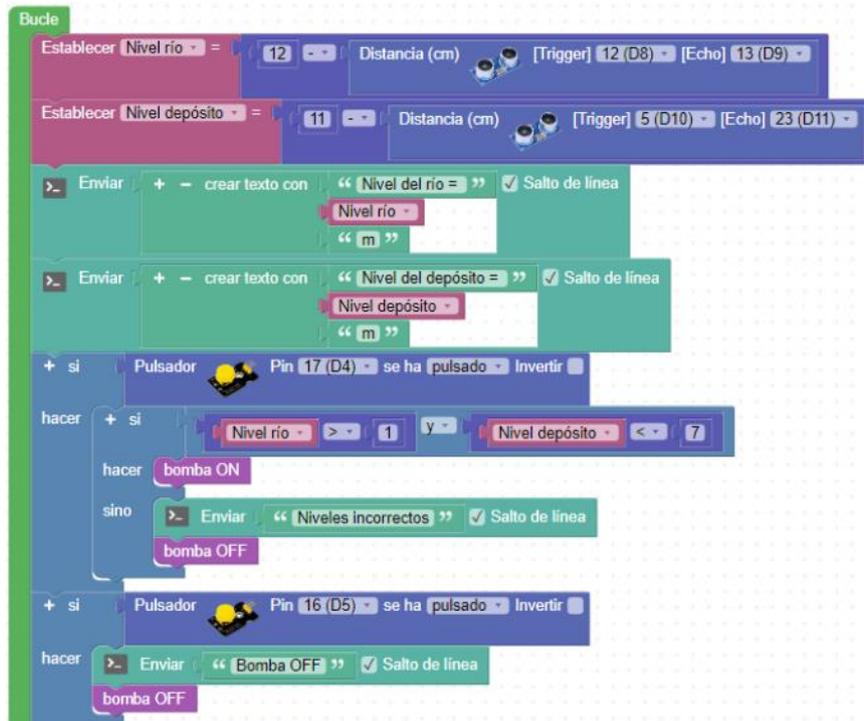
+ para **bomba OFF**

Establecer **Estado bomba** = **falso**

Led  Pin **4 (A1)** Estado **OFF**

Escribir digital Pin **25 (D3)** **OFF**

Led  Pin **27 (D6)** Estado **ON**



ANEXO III: RÚBRICAS

- Rúbrica para la producción del alumnado en las prácticas de aula:

Rúbrica: Producción del alumno en las prácticas de aula					Peso
	Inadecuado (1)	Mejorable (2)	Suficiente (3)	Excelente (4)	
Código por bloques	El alumno no diseña el programa de acuerdo a los requerimientos establecidos	El alumno diseña el programa sin alguno de los requerimientos establecidos y de forma no optimizada	El alumno diseña el programa de acuerdo a los requerimientos establecidos pero no de forma optimizada	El alumno diseña el programa de acuerdo a los requerimientos establecidos y de forma optimizada	20%
Montaje en la placa	El alumno no realiza el montaje según los requerimientos ni de forma clara y ordenada	El alumno realiza el montaje sin alguno de los requerimientos y tampoco de forma clara y ordenada	El alumno realiza el montaje según los requerimientos pero no de forma clara y ordenada	El alumno realiza el montaje según los requerimientos y de forma clara y ordenada	20%
Explicación de la práctica	El alumno no explica los materiales utilizados, ni el funcionamiento del código ni el montaje en la placa	El alumno explica con poco detalle los materiales utilizados, el funcionamiento del código o el montaje en la placa	El alumno explica con bastante detalle los materiales utilizados, el funcionamiento del código o el montaje en la placa	El alumno explica detalladamente los materiales utilizados, el funcionamiento del código y el montaje en la placa	20%
Capacidad de investigación	El alumno no es capaz de crear su propio conocimiento a partir de la investigación en los recursos aportados	El alumno crea parte de su propio conocimiento a partir de la investigación en los recursos aportados pero necesita bastante ayuda	El alumno es capaz de crear su propio conocimiento a partir de la investigación en los recursos aportados pero necesita alguna ayuda	El alumno es capaz de crear su propio conocimiento a partir de la investigación en los recursos aportados	20%
Orden / Organización	El alumno no es cuidadoso, ni ordenado ni recoge el material de las prácticas	El alumno es poco cuidadoso y ordenado y a veces recoge el material de las prácticas	El alumno es bastante cuidadoso y ordenado y suele recoger el material de las prácticas	El alumno es cuidadoso, ordenado y recoge el material de las prácticas	10%
Diálogo / Trabajo en grupo	El alumno muestra muy mala coordinación y organización del trabajo en equipo para realizar las prácticas	El alumno muestra una coordinación y organización del trabajo en equipo mejorable para realizar las prácticas	El alumno muestra una coordinación y organización del trabajo en equipo suficiente para realizar las prácticas	El alumno muestra muy buena coordinación y organización del trabajo en equipo para realizar las prácticas	10%

- Rúbrica para observación sistemática del alumno en el aula:

Rúbrica: Observación sistemática del alumno en el aula					Peso
	Inadecuado (1)	Mejorable (2)	Suficiente (3)	Excelente (4)	
Preguntas	No responde nunca correctamente	Pocas veces responde correctamente	Casi siempre responde correctamente	Siempre responde correctamente	25%
Responsabilidad	No es nada responsable en el desarrollo de las actividades	Es poco responsable en el desarrollo de las actividades	Es bastante responsable en el desarrollo de las actividades	Es muy responsable en el desarrollo de las actividades	25%
Motivación	El alumno no está nada motivado con la materia	El alumno está algo motivado con la materia	El alumno está bastante motivado con la materia	El alumno está muy motivado con la materia	25%
Interés	El alumno no muestra ningún interés en las actividades propuestas	El alumno muestra poco interés en las actividades propuestas	El alumno muestra interés en la mayoría de las actividades propuestas	El alumno muestra interés en todas las actividades propuestas	25%

- Rúbrica para el cuestionario con Google Forms: El cuestionario constará de 40 preguntas tipo test de opción múltiple o verdadero/falso con sólo una respuesta correcta y un solo intento. Todas las preguntas tendrán el mismo peso para la nota global del cuestionario, siendo 0 la puntuación para las respuestas incorrectas y 1 para las respuestas correctas.

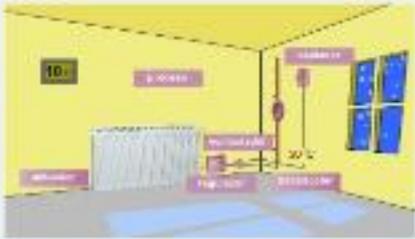
ANEXO IV: CUESTIONARIO

Programación y sistemas automáticos. Tecnología e Ingeniería I.

Hola, SERGIO. Cuando envíe este formulario, el propietario verá su nombre y dirección de correo electrónico.

1

Un sistema de control... (1 Punto)



- Detecta alguna condición del entorno (luz, temperatura, contacto, humedad, etc.) y, en función de los valores que detecta realiza alguna acción.
- Detecta su estado y realiza alguna acción.
- Detecta el estado de las salidas y realiza alguna acción en las entradas.
- Todas son correctas.

2

Los sistemas de control en los que no se evalúa el valor de la variable que se quiere controlar son (1 Punto)

- De lazo cerrado.
- De lazo variable.
- De lazo abierto.

3

Señala la afirmación cierta. (1 Punto)

- Los sistemas de control de lazo abierto evalúan el valor de la variable que se quiere controlar y no tienen realimentación.
- Los sistemas de control de lazo cerrado evalúan el valor de la variable que se quiere controlar y no tienen realimentación.
- Los sistemas de control de lazo cerrado evalúan el valor de la variable que se quiere controlar y tienen realimentación.

4

¿Cuál de los siguientes no es un sistema de lazo abierto? (1 Punto)



- Control de la temperatura de una habitación mediante un termostato.
- La regulación de la calefacción en una habitación mediante un temporizador.
- El llenado de un depósito con un grifo que abre durante un tiempo determinado.

5

Los sensores de un sistema de control... (1 Punto)



- Toman del exterior las señales de entrada.
- Emiten al exterior las señales.
- Reciben las señales de salida.

6

El dispositivo que corrige la variable controlada es un: (1 Punto)



- Sensor.
- Actuador.
- Comparador.

7

La realimentación consiste en enviar información sobre el estado de la salida a la entrada [?] (1 Punto)

- Verdadero.
- Falso.

8

Un sistema de control de lazo abierto consta de: [?] (1 Punto)

- Entrada, controlador, actuador, proceso y salida
- Controlador, actuador, proceso y sensor
- Entrada, controlador, actuador, proceso y salida
- Entrada, controlador, actuador, sensor, comparador y salida

9

Un sistema de control de lazo cerrado consta de: [?] (1 Punto)

- Entrada, controlador, actuador, proceso, sensor y salida
- Controlador, actuador, proceso y sensor
- Entrada, controlador, actuador, proceso y salida
- Entrada, controlador, actuador, proceso, sensor, comparador y salida

10

En los puertos de entrada de Arduino se conectan... [?] (1 Punto)

- Actuadores
- Sensores
- Controladores

11

Las señales digitales binarias... (1 Punto)

- Sólo pueden adoptar dos valores.
- Adoptan valores pares.
- Pueden ser pares o impares.

12

Una magnitud como la temperatura, por lo general, suministra una señal: (1 Punto)

- Analógica.
- Digital.
- Discreta.

13

Una señal que puede tomar cualquier valor dentro de ciertos límites es: (1 Punto)

- Digital.
- Analógica.
- Depende de los límites.

14

Indica cuál de las siguientes es una señal digital: (1 Punto)

- La intensidad de la luz.
- La temperatura.
- Timbre de casa.
- Ninguna de las anteriores.

15

¿Qué tipo de sensor es el más óptimo para el encendido nocturno en los servicios públicos? (1 Punto)

- RGB
- Pulsador
- LDR

16

¿Cuántos pines de conexión tiene un LED RGB? (1 Punto)

- 2
- 3
- 4

17

¿Cuál de los siguientes sensores es digital? (1 Punto)

- Pulsador
- Sensor de humedad.
- Sensor de temperatura.

18

En una placa de arduino las E. Analógicas (0-5) admiten múltiples valores y las E/S Digitales (0-13) solo pueden tomar los valores 0 y 1, además se colocan en la parte inferior y superior derecha respectivamente. (1 Punto)



- Verdadero
- Falso

19

Un LED puede actuar como: (1 Punto)

- Entrada digital
- Salida digital
- Salida analógica
- Salida digital y analógica

20

¿Es correcto el siguiente código para hacer una secuencia de LEDs? (1 Punto)

```

Puede
Led Pin 13 Estado OFF
Led Pin 13 Estado ON
Resistencia 500 Ohms
Led Pin 13 Estado OFF
Led Pin 13 Estado ON
Resistencia 500 Ohms
Led Pin 13 Estado OFF
Led Pin 13 Estado ON
  
```

- Verdadero
- Falso

21

El controlador que estamos utilizando se llama: (1 Punto)

- Arduino ONE
- Arduino DUE
- Arduino UNO
- Arduino MEGA

22

En un LED conectado al pin 13 debemos colocar una resistencia de: (1 Punto)

- 220Ω
- No es necesaria una resistencia
- 10.000Ω
- 10kΩ

23

Nos permite almacenar números con dos estados posibles: [?] (1 Punto)

- Variable numérica
- Variable de texto
- Variable booleana

24

El software utilizado para comunicar la placa es: [?] (1 Punto)

- ArduinoBlocks
- Blocks Connector
- ArduinoBlocks Connector
- Arduino Connector

25

A través de una salida analógica puedo enviar: [?] (1 Punto)

- 2 posibles valores
- 255 posibles valores
- Todos los valores que quiera
- 256 posibles valores

26

El bloque de LED RGB lo podemos encontrar en el menú de: [?] (1 Punto)

- Entradas
- Salidas
- Sensores
- Actuadores

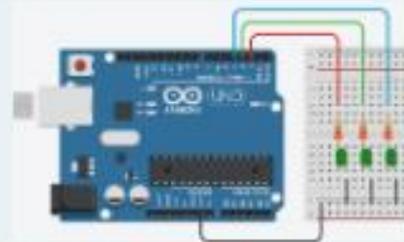
27

En un pulsador debemos colocar una resistencia de: Ω (1 Punto)

- 220 Ω
- 10 Ω
- 100.000 Ω
- 10.000 Ω

28

¿Es correcto el montaje del siguiente circuito? Ω (1 Punto)



- Todo es correcto
- Falso, las resistencias no son correctas
- Falso, las resistencias están al revés
- Falso, los LEDs no están bien conectados

29

En un potenciómetro, para modificar su valor, debemos colocar en serie una resistencia de: Ω (1 Punto)

- 10k Ω
- 250k Ω
- No es necesaria
- 220 Ω

30

Sistema de control en el que transistores y circuitos integrados actúan como controladores Ω (1 Punto)

- Control eléctrico
- Control electrónico
- Control electromecánico

31

¿Cuáles son los pasos a seguir para conectar una placa al ordenador? [?] (1 Punto)

- Conectar la placa, cargar el programa y abrir el software de comunicación
- Cargar el programa, abrir el software de comunicación y conectar la placa
- Abrir el software de comunicación, conectar la placa y cargar el programa
- Conectar la placa, abrir el software de comunicación y cargar el programa

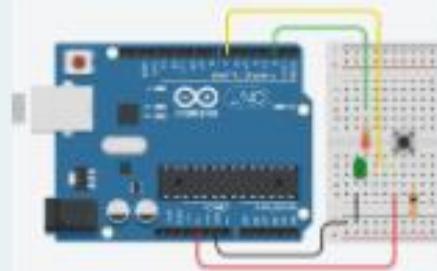
32

Nos permite almacenar números enteros: [?] (1 Punto)

- Variable booleana
- Variable de texto
- Variable numérica

33

¿Es correcto el siguiente montaje para un encendido de un LED mediante un pulsador? [?] (1 Punto)



- Verdadero
- Falso

34

Con un potenciómetro obtenemos 256 posibles valores para regular la intensidad de un LED [?] (1 Punto)

- Verdadero
- Falso

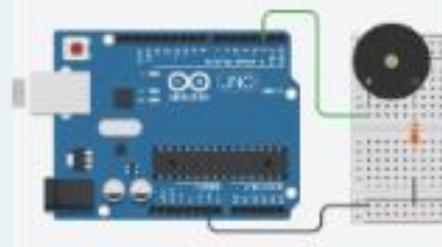
35

Una salida PWM debemos conectarla a: (1 Punto)

- Cualquier pin digital
- Cualquier pin analógico
- Las dos anteriores son correctas

36

¿Es correcto el montaje de este zumbador? (1 Punto)



- Verdadero
- Falso

37

Para la conexión de un LDR debemos poner en serie una resistencia de: (1 Punto)

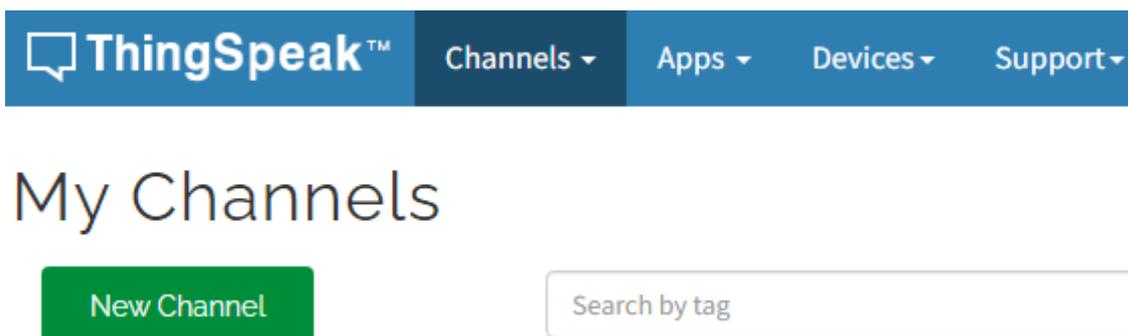


- No es necesaria una resistencia
- 220Ω
- 10Ω
- 10.000Ω

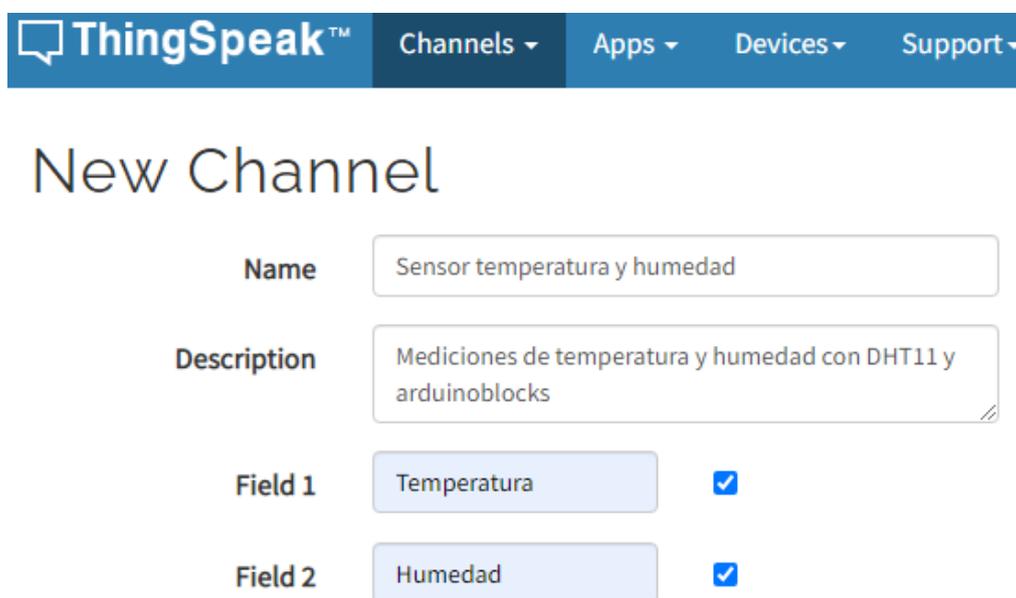
ANEXO V: MANUAL DE THINGSPEAK

El primer paso es crear una cuenta en ThingSpeak y MathWorks en el siguiente enlace: <https://thingspeak.com/login>

Una vez creada la cuenta y accedido a ThingSpeak, se debe crear un nuevo canal:



Solamente se rellenan los datos de Nombre, Descripción (opcional) y los campos. Deben estar seleccionados los ✓ de los campos a utilizar.

The image shows the 'New Channel' form in the ThingSpeak interface. At the top, there is a navigation bar with the ThingSpeak logo and menu items: 'Channels', 'Apps', 'Devices', and 'Support'. Below the navigation bar, the heading 'New Channel' is displayed. The form consists of several fields: 'Name' with the value 'Sensor temperatura y humedad', 'Description' with the value 'Mediciones de temperatura y humedad con DHT11 y arduinoblocks', 'Field 1' with the value 'Temperatura' and a checked checkbox, and 'Field 2' with the value 'Humedad' and a checked checkbox.

A continuación, podremos ver el ID del canal que hemos creado. Más adelante necesitaremos estos datos.



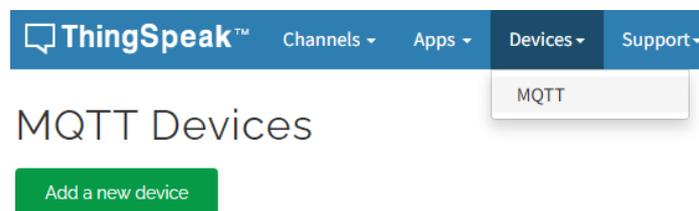
DHT11

Channel ID: 2084525

Author: [Redacted]

Access: Private

El siguiente paso es crear un dispositivo MQTT. MQTT es un protocolo de comunicación para la transmisión de datos.



Una vez creado asignar un nombre y descripción (opcional) al dispositivo.

Device Information

Name

Description

Seleccionamos el ID del canal, añadimos el nuevo Canal y damos permisos para publicar y suscribirse. Finalmente añadimos el dispositivo.

Authorize channels to access ⓘ

Authorized Channel ⓘ	Allow Publish	Allow Subscribe	
DHT11 (2084525)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	×

Una vez creado el dispositivo MQTT se generan unas credenciales que servirán para la conexión de la placa. **Debes guardarlo muy bien y no**

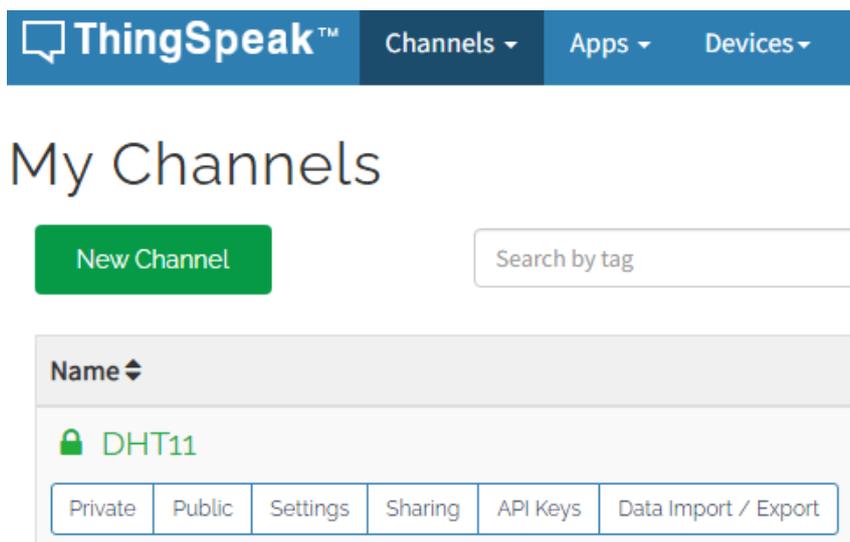
compartirlo con nadie, ya que nos permite tener el control absoluto sobre nuestro Bot.

MQTT Credentials

Use these MQTT credentials to publish and subscribe to ThingSpeak channels. [Learn More](#)

Client ID	<input type="text" value="REDACTED"/>	
Username	<input type="text" value="REDACTED"/>	
Password	<input type="password" value="REDACTED"/>	

El último paso es diseñar el panel en el que visualizaremos los datos. Para ello pinchamos en el menú superior en Canales y, a continuación, en el canal que hemos creado.



ThingSpeak™ Channels Apps Devices

My Channels

New Channel Search by tag

Name

 DHT11

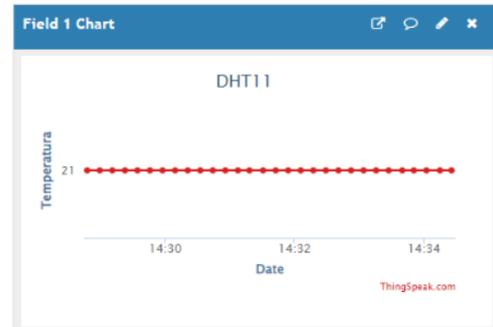
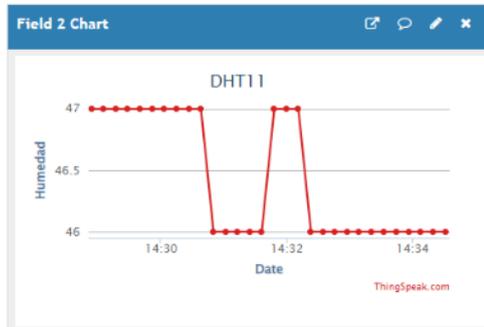
Private Public Settings Sharing API Keys Data Import / Export

Existen 2 opciones de paneles. Si deseamos visualizar gráficas debemos pinchar en Add Visualizations y seleccionar el Field que queremos mostrar:



Channel Stats

Created: 25 days ago
 Last entry: 11 days ago
 Entries: 2788

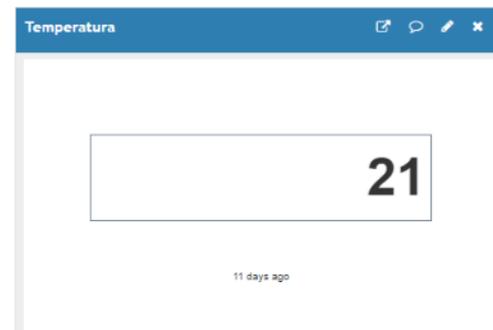
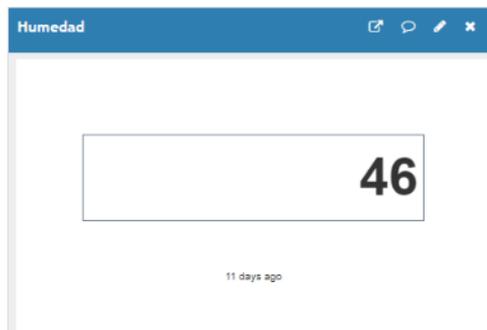


También podemos crear Widgets añadiendo un nombre y seleccionando el Field que queremos mostrar:



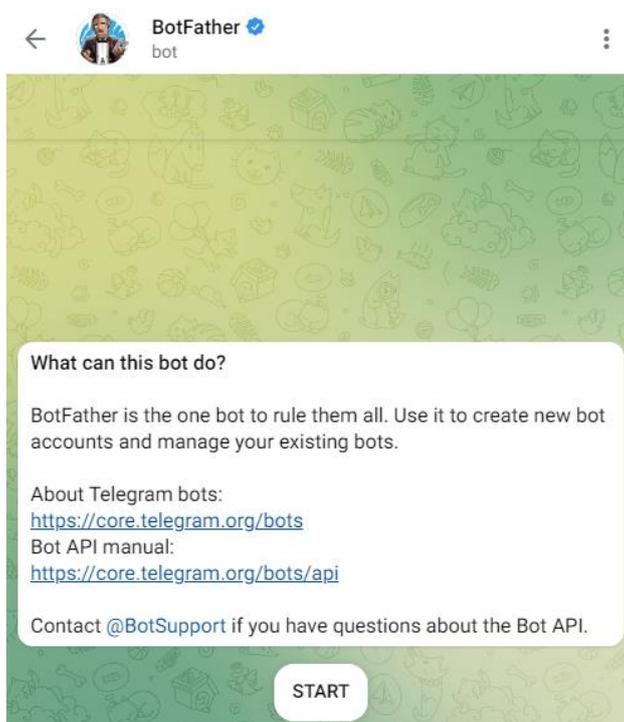
Channel Stats

Created: 25 days ago
 Last entry: 11 days ago
 Entries: 2788

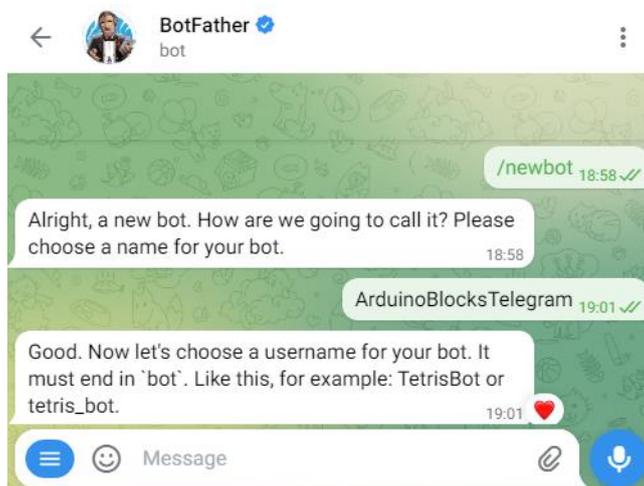


ANEXO VI: MANUAL DE TELEGRAM

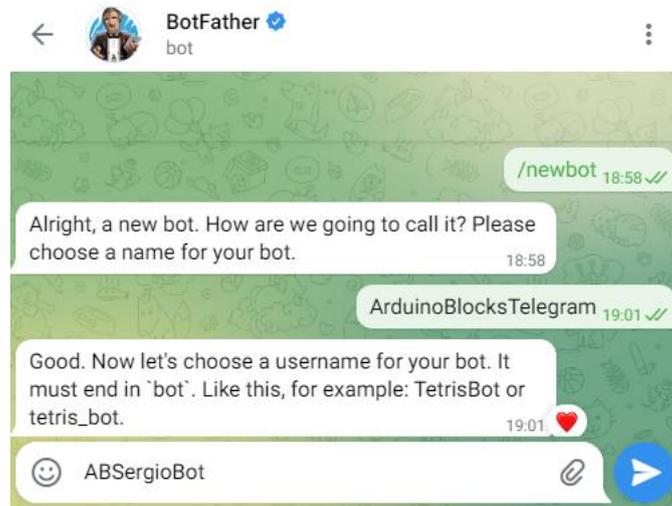
El primer paso para crear un Bot de Telegram es chatear con **@botfather**. Para ello, debemos buscarlo y abrir la conversación. A continuación, hacemos clic en **START**.



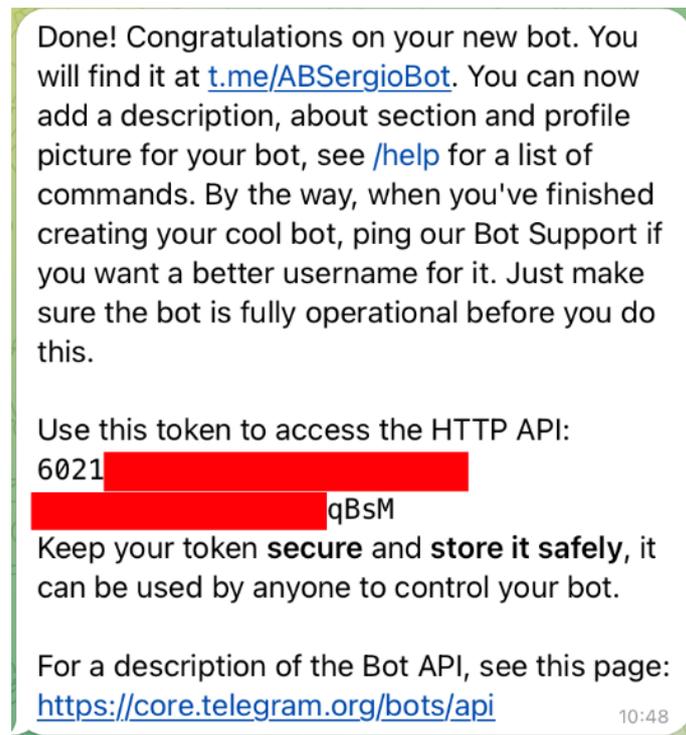
Nos aparecerá un listado de comandos que se pueden realizar. En nuestro caso, queremos crear un nuevo Bot. Para ello escribiremos **/newbot**. A continuación, nos pregunta el nombre que queremos dar al Bot que vamos a crear.



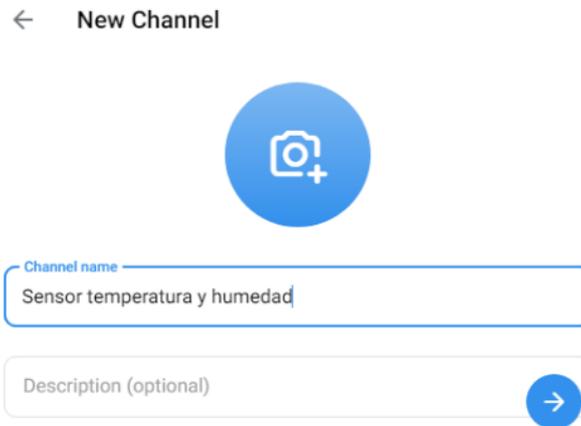
Por último, nos pide un nombre de usuario para este Bot. Debe acabar en **_bot** o **Bot**. Por ejemplo: **ABSergioBot**



¡Bien! Ya tenemos creado nuestro Bot en Telegram. @botfather nos enviará un mensaje como el siguiente que incluye una serie de números y letras llamado **token**. Se trata de un código de seguridad que nos servirá más adelante para configurar la comunicación con el programa que crearemos en ArduinoBlocks. **Debes guardarlo muy bien y no compartirlo con nadie, ya que nos permite tener el control absoluto sobre nuestro Bot.**



El siguiente paso será crear un canal en Telegram.



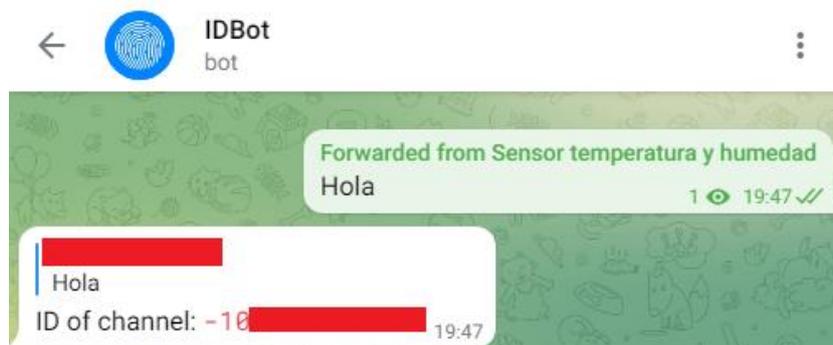
Para ello pinchamos en el icono de abrir una nueva conversación y hacemos clic en **Nuevo canal** e introducimos el **nombre** que queremos asignarle. Pinchamos en siguiente y seleccionamos **Enlace Privado**. Volvemos a pinchar en **siguiente** y nos aparece el listado de nuestros contactos. Lo ignoramos y pinchamos en **siguiente**. Ya tenemos nuestro canal creado.



A continuación, debemos agregar al Bot que acabamos de crear como administrador del canal. Dentro del canal hacemos clic en la parte superior, en el nombre del canal, seguido en **Administradores** y, finalmente, en **Añadir administrador** (simplemente añadirlo sin tocar nada de la configuración). Aquí tenemos que buscar el Bot que acabamos de crear (El nombre del Bot es el primero que hemos introducido cuando lo creamos al principio y es el que necesitamos, el segundo nombre que introducimos no lo necesitamos ya que ese hacía referencia al usuario).



El siguiente paso es obtener el ID del canal. En primer lugar, debemos buscar en el menú inicial de Telegram a **IDBot**. Una vez tenemos iniciada la conversación, volvemos a nuestro canal y enviamos un mensaje, cualquier palabra. Esa palabra la **reenviaremos** al **IDBot** y este nos devolverá el **ID del canal**. Será un número **negativo**.

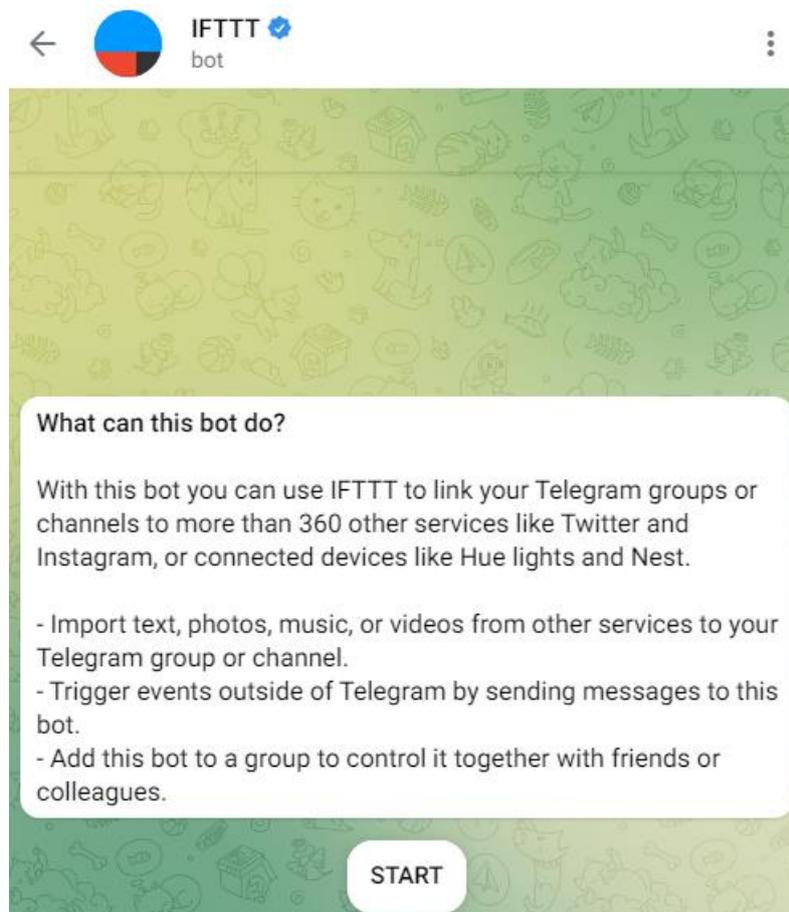


El ID devuelto por IDBot es un código numérico negativo que servirá como identificador de nuestro canal y que nos servirá más adelante para configurar la comunicación con el programa que crearemos en ArduinoBlocks. **Debes guardarlo muy bien.**

ANEXO VII: MANUAL DE TWITTER

Con este manual aprenderemos cómo postear en Twitter un mensaje recibido en Telegram. Lo haremos a través de IFTTT, una plataforma Web que actúa como intermediario para conectar servicios, en nuestro caso Telegram y Twitter, a través de Applets, que son automatizaciones que conectan esos servicios. Para ello, debemos crearnos una cuenta en IFTTT: <https://ifttt.com/telegram>

El primer paso es chatear en Telegram con el Bot **@IFTTT**. Para ello, debemos buscarlo y abrir la conversación. A continuación, hacemos clic en **START**.



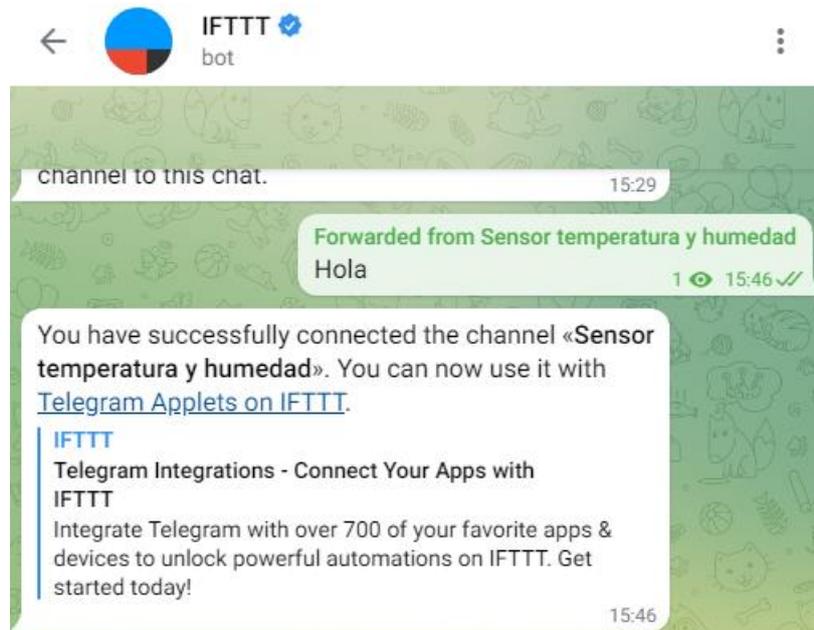
Nos aparecerá un listado de comandos que se pueden realizar. En nuestro caso, queremos conectar IFTTT con el canal de Telegram. Para ello escribiremos **/connect_channel**.



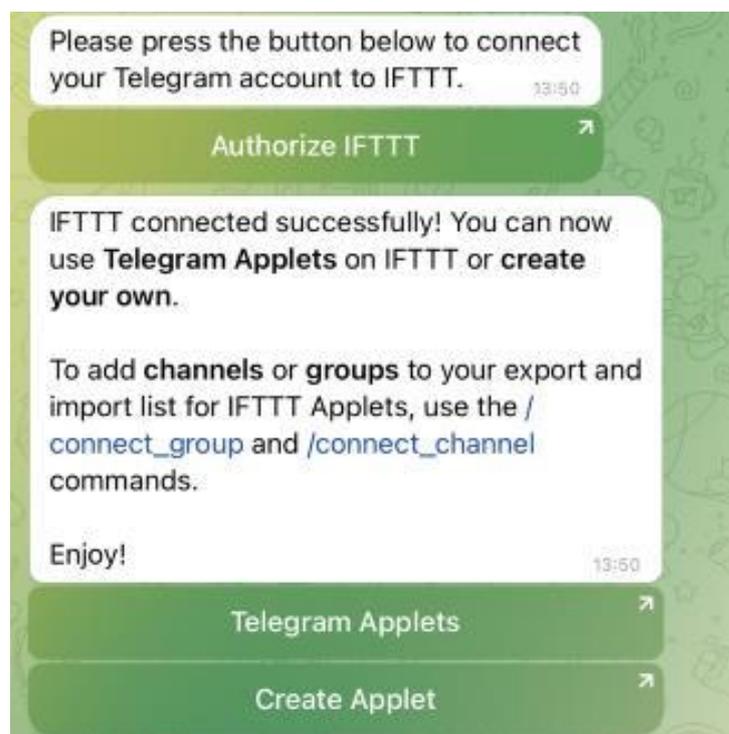
A continuación, nos da instrucciones de cómo continuar con el proceso. Debemos agregar al Bot **@IFTTT** al canal de Telegram como administrador. Debemos seguir el mismo proceso que con el Bot creado en el manual de Telegram. Dentro del canal hacemos clic en la parte superior, en el nombre del canal, seguido en **Administradores** y, finalmente, en **Añadir administrador** (simplemente añadirlo sin tocar nada de la configuración). Aquí tenemos que buscar el Bot **@IFTTT** con el que acabamos de crear una conversación. Una vez añadido nos deberían aparecer tres administradores.



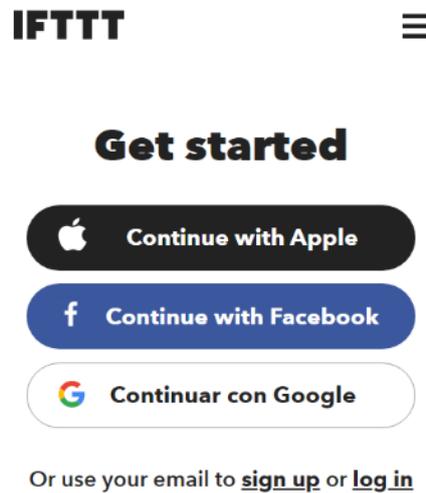
Una vez añadido @IFTTT como administrador, vamos a nuestro canal de Telegram y enviamos un mensaje, cualquier palabra. Esa palabra la **reenviaremos** a la conversación con @IFTTT. Éste nos devolverá un mensaje indicándonos la correcta conexión entre ambos servicios.



Debemos autorizar a IFTTT conectarse con Telegram para poder comunicarse entre ambos servicios.



Accedemos al enlace que nos ha devuelto @IFTTT (<https://ifttt.com/telegram>) y hacemos clic en **CONECTAR**. A continuación, debemos iniciar sesión en la cuenta creada previamente.

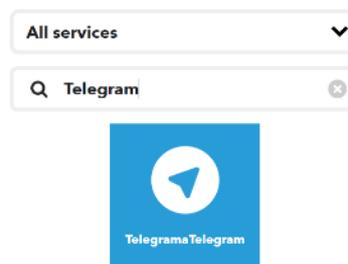


Una vez hemos accedido a IFTTT pinchamos arriba a la derecha en **CREAR**. Aquí diseñaremos nuestro Applet:

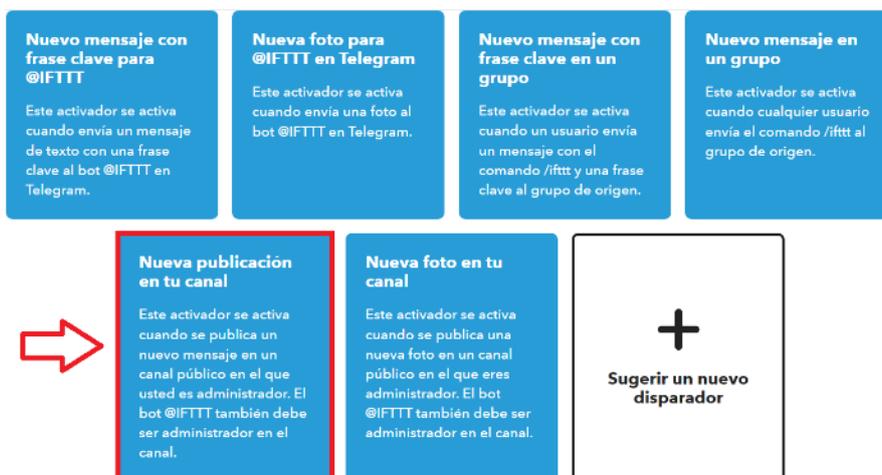


En la primera parte de la condición (SiEsto) pinchamos en **Agregar** y seleccionamos Telegram.

CrearChoose a service



Tendremos una serie de opciones. La que nos interesa es la siguiente:



Seleccionamos nuestra cuenta de Telegram y el Canal y pinchamos en **Create trigger**.

Ahora configuraremos la segunda parte del Applet pinchando en **Agregar**:



Seleccionamos Twitter

CrearChoose a service

Todos los serviciosAll services ▼

Q twitter ✕



GorjeoTwitter

Tendremos una serie de opciones. La que nos interesa es la siguiente:

Publicar un tuit

Esta acción publicará un nuevo tweet en su cuenta de Twitter. NOTA: respete las Reglas y los Términos de servicio de Twitter.

Publicar un tweet con imagen

Esta acción publicará un nuevo tweet en su cuenta de Twitter con una imagen vinculada de pic.twitter.com. NOTA: respete las Reglas y los Términos de servicio de Twitter.

Actualizar foto de perfil

Esta acción actualizará su imagen de perfil desde la URL de la imagen que especifique y, opcionalmente, tuitteará al respecto. NOTA: respete las Reglas y los Términos de servicio de Twitter.

Actualizar biografía

Esta acción actualizará tu biografía y, opcionalmente, tuitteará al respecto. NOTA: respete las Reglas y los Términos de servicio de Twitter.



+

Sugerir una nueva acción

Seleccionamos nuestra cuenta de Twitter y definimos lo que queramos mostrar en los tweets automáticos. Podría dejarse como viene predeterminado. Por último, pinchamos en **Crear acción**.

Publicar un tuit

Esta acción publicará un nuevo tweet en su cuenta de Twitter. NOTA: respete las Reglas y los Términos de servicio de Twitter.

Cuenta de Twitter

▼

[+ Agregar nueva cuenta](#)

Texto de tuit

Nueva publicación en

Título del canal : Post**Texto**

URL de la publicación

[+ Agregar ingrediente](#)

Crear acción