



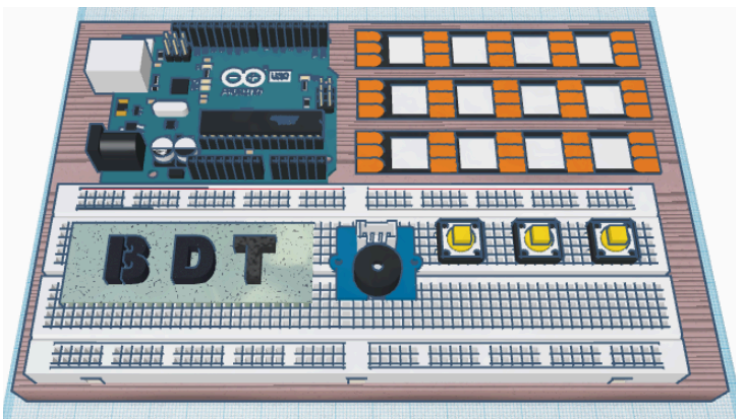
UNIÓN DE ASOCIACIONES
DE INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES Y GRADUADOS
EN LA INGENIERÍA DE LA
RAMA INDUSTRIAL DE ESPAÑA

UNIÓN DE ASOCIACIONES DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES Y GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL DE ESPAÑA (UAIIE)

“CONVOCATORIA 2026”

XI PREMIO NACIONAL DE INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

Título del Trabajo:
Uso de herramientas digitales con Arduino como ayuda
para estudiantes con TDAH.



AUTOR/ES:
Blanca de Miguel Jover
Tomás Facundo Rojo
Miguel Ferrández González

BLOQUE TEMÁTICO:
Atención a la Discapacidad

NIVEL EDUCATIVO:
3º ESO

COORDINADOR:
MIGUEL ÁNGEL CABRERA

(MARZO 2026)

Resumen

El TDAH es un trastorno que afecta a un 7% de los jóvenes españoles, teniendo relevancia en su prevención y tratamiento, muchas veces centradas más en la vertiente química en lugar de pedagógica. Nuestro equipo presenta una alternativa para que los adolescentes creen y modifiquen sus sesiones de estudio mediante el uso de herramientas digitales y programables de código abierto como es la programación por Arduino. En este trabajo, mostramos como memoria de trabajo la creación, codificación y montaje de un prototipo que aprovecha un bonificador de tiempo y un detector de distancias para gamificar la experiencia de estudio y motivar al estudiante, buscando desarrollar buenos hábitos e independencia para lograr una educación igualitaria. Pretendemos, a su vez, que pueda servir de guía de referencia para aquellos estudiantes que quieran intentarlo en sus casas.

Palabras Clave

Arduino, TDAH, atención a la discapacidad, escuela 3.0, tecnologías accesibles

Índice

1. Introducción.....	3
1.1. TDAH.....	3
1.1.1 Síntomas.....	4
1.1.2 Tipos de TDAH.....	4
1.1.3 Causas.....	5
1.1.4 Impacto en el aprendizaje.....	5
1.2 Nuestra propuesta tecnológica.....	6
1.2.1 Bonificador de estudio.....	6
1.2.2 Detector de distancias.....	8
1.2.3 Integración de ambos sistemas.....	9
2. Motivación y objetivos.....	9
2.1 Motivación.....	9
2.2 Objetivo general.....	10
2.3 Objetivos específicos.....	10
3. Metodología.....	11
3.1 Diagrama.....	11
3.2 Código.....	13
4. Resultados.....	16
4.1 Video.....	16
4.2 ODS.....	16
5. Conclusión.....	17
ANEXO: FIGURAS.....	18
Referencias.....	19
Bibliografía académica.....	19
Webgrafía.....	19



1. Introducción

1.1.TDAH

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) es un trastorno mental complejo en el que el niño presenta detención a indicadores e instrucciones, creando como resultado un aumento en las dificultades para prestar atención, hiperactividad y conducta impulsiva. Suele detectarse en niños a partir de los siete años, pudiendo continuar hasta la adultez, pero a veces no se diagnostica hasta que la persona está muy dentro de esta etapa, debido a otros factores que influyen y enmascaran su desarrollo (Fig.1). Los tratamientos son similares tanto para adultos como para niños, siendo comunes la medicación, el asesoramiento psicológico y el tratamiento para cualquier afección de salud mental que pueda presentarse en conjunto con el TDAH. (Ibarra et al, 2013)



Fig. 1. Durante la infancia y adolescencia, el TDAH es comúnmente confundido con vagancia, desinterés por las asignaturas o ansiedad, creando un estigma en los estudiantes que lo padecen.

1.1.1 Síntomas

Es normal que, a los niños, de vez en cuando les cueste concentrarse y portarse bien, sin que ello implique ninguna relación con el TDAH. De hecho, este trastorno implica dos condiciones fundamentales: la coexistencia de diversos síntomas y que éstos se manifiesten en los diferentes ambientes sociales del niño (escuela, familia, círculo de amigos...) y de forma constante y prolongada ya que estas conductas no desaparecen a medida que crecen. Hablar de TDAH es hablar de una conducta que se alarga en el tiempo. Los síntomas son constantes, pueden ser intensos y causarles dificultades en su vida cotidiana. Un niño con el trastorno por déficit de atención e hiperactividad podría, entre otras (*Is It ADHD?*, 2024):

- Tener dificultad para prestar atención.



- Soñar despierto muy a menudo.
- Parecer que no escucha a los demás.
- Distraerse fácilmente al hacer las tareas o al jugar.
- Ser olvidadizo.
- Estar en constante movimiento o ser incapaz de quedarse sentado.
- Moverse todo el tiempo o mostrarse inquieto.
- Hablar demasiado.
- Ser incapaz de jugar sin hacer ruido.
- Actuar y hablar sin pensar.
- Tener problemas para esperar su turno.
- Interrumpir a los demás.

1.1.2 Tipos de TDAH

Hay tres tipos predominantes al hablar de TDAH (*Tipos de TDAH, 2025*):

- **TDAH predominante inatento:** las personas con este tipo de trastorno tienen dificultades para prestar atención y se distraen con facilidad. Les cuesta organizarse o terminar las tareas. Pueden tener problemas para seguir instrucciones o conversaciones.
- **TDAH predominante hiperactivo e impulsivo:** las personas con este tipo de TDAH tienen síntomas tanto de hiperactividad como de impulsividad:
 - Con hiperactividad: Sienten la necesidad de estar siempre en movimiento y les cuesta quedarse quietas o estar calladas
 - Con impulsividad: tienen problemas para controlar sus acciones y palabras. Tienden a actuar debido a ideas o sentimientos repentinos sin pensar en las consecuencias. Pueden interrumpir mucho a los demás y tener dificultades para controlar su paciencia.
- **TDAH combinado:** las personas con este tipo de trastorno tienen una combinación de síntomas de falta de atención e hiperactividad e impulsividad. Este tipo es el más común.

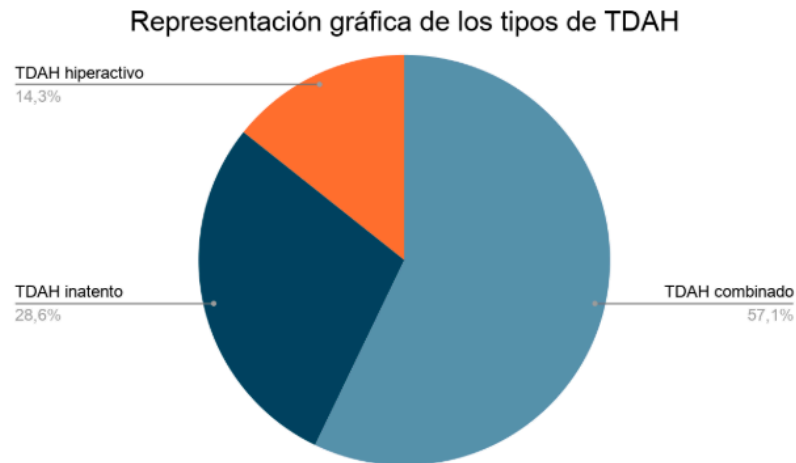


Fig. 2. Se puede apreciar la complejidad del TDAH presente en los diferentes niños, habiendo un amplio espectro que incluye todas las combinaciones posibles en mayor o menor grado.

1.1.3 Causas

Aunque las causas exactas del Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad todavía no están claras, las investigaciones continúan (Garcés et al, 2024). Éstos son algunos de los factores que influyen en el desarrollo del TDAH:

- **La genética:** este trastorno puede ser hereditario y los estudios indican que los genes podrían estar involucrados.
- **El entorno:** algunos elementos del entorno también pueden aumentar el riesgo como la exposición a toxinas ambientales durante la infancia. Por ejemplo el plomo que se encuentra en la pintura y cañerías de los edificios antiguos.
- **Problemas durante el desarrollo:** los problemas en el sistema nervioso central en momentos fundamentales del desarrollo pueden tener influencia en el trastorno.
- **El parto:** si la madre fumó, tomó alcohol o consumió drogas durante el embarazo o el niño nació de forma prematura hay más posibilidades de que el bebé tenga TDAH.

1.1.4 Impacto en el aprendizaje

En el contexto educativo, el TDAH es un desafío muy grande. Los estudiantes pueden tener una gran capacidad intelectual, pero suelen tener dificultades para reflejar ese potencial por problemas de concentración y constancia.

Entre las principales dificultades están:

- Incapaces de mantener la atención en tareas largas o repetitivas.
- Distracción muy frecuente por estímulos externos o internos.



- Dificultad para dividir tareas complejas en partes manejables.
- Problemas en la gestión del tiempo y la planificación.
- Tienen tendencia a abandonar tareas antes de completarlas.

Nosotros, como estudiantes de secundaria, consideramos que estas dificultades no significan que les falte capacidad, sino una necesidad también desde el centro educativo de adaptar los métodos de estudio a una forma más dinámica, interactiva y estructurada.

1.2 Nuestra propuesta tecnológica

Ante estas limitaciones, la tecnología se transforma en una herramienta clave para diseñar esos entornos de aprendizaje que la gente con TDAH necesita. Sistemas que incluyan estímulos inmediatos, segmentación del tiempo y la retroalimentación constante y positiva de los hábitos de estudio pueden mejorar significativamente la experiencia de aprendizaje de nuestros compañeros. El uso de dispositivos electrónicos programables permite crear soluciones personalizadas que ayuden a las necesidades específicas de cada estudiante, de esa manera facilita la concentración y reduce la frustración.

Nuestro proyecto se ha centrado en las dificultades con el estudio de los estudiantes que sufren es trastorno de déficit de atención e hiperactividad. Para poder conseguir que ellos estudien de manera más eficaz, concentrándose más y aprovechando más su tiempo, hemos creado el siguiente proyecto.

1.2.1 Bonificador de estudio

El bonificador de estudio, o BDT para abreviar (Fig. 3) es un dispositivo ideado y diseñado durante las clases de Tecnología y Digitalización, para aplicar principios de gamificación a la hora de estudiar. Se basa en el uso de una placa Arduino conectada a tres botones físicos, cada uno asociado a una tarea de estudio representado en una tira de luces LED, creadas con un código abierto y programable para atender las distintas necesidades del alumnado.

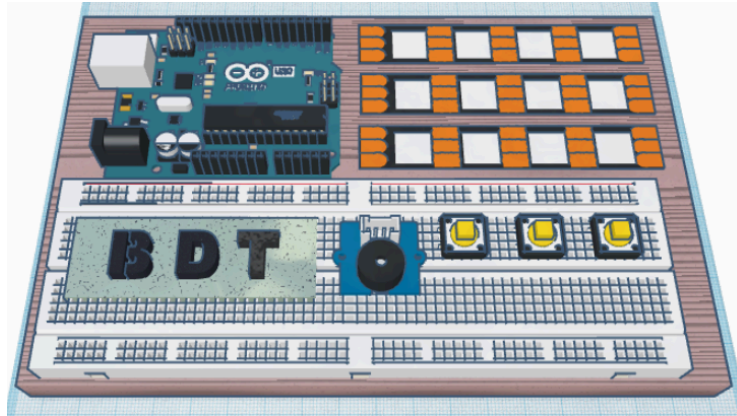


Fig. 3. Simulación mediante la aplicación Tinkercad de cómo quedaría nuestro BDT una vez haya sido implementado. La idea es crear un diseño sencillo y replicable para que los estudiantes con TDAH puedan “trastear” con él.

Pongamos, por ejemplo, que un estudiante con TDAH quiere estudiar un examen de historia, donde tiene que leer el temario, hacer resúmenes de cada apartado y estudiarlos. La investigación previa nos muestra que el seguimiento de las pautas de aprendizaje tradicionales pueden no ser efectivas en este tipo de alumnos.

Utilizando el bonificador de estudio el funcionamiento sería el siguiente:

1. El estudiante divide las tareas en bloques de tres y establece un tiempo para hacer cada una de ellas, apuntando y programando sus pautas en el programa de Arduino IDE, de código abierto.
2. Si empieza con la primera tarea, que en este caso sería leer el temario, debería pulsar el primer botón correspondiente a la primera tarea y la fila de LEDs se encendería entera de color azul.
3. Las luces de la tira LED se irán apagando a medida que pasa el tiempo para completar esa tarea. Lo que debe hacer el estudiante es completarla antes de que acabe el tiempo, evitando así que se distraiga. Es por eso que escogimos una tira LED en lugar de programar el tiempo en un LCD, para que se haga una idea aproximada de cuánto queda sin estar pendiente de la pantalla.
 - a. Cuando el alumno haya terminado de leer el temario, pulsará el botón de la primera tarea y las luces se encenderán todas de verde a la vez que en un buzzer suena un sonido de victoria breve.
 - b. En cambio, si ha acabado el tiempo antes de que el estudiante terminara de hacer la tarea debido a que se haya distraído, todas las luces se encenderá de color rojo y parpadearán.



4. Después pasará a la siguiente tarea y así sucesivamente.

Este sistema es similar a ciertos videojuegos como Super Mario Bros., donde esas pequeñas recompensas motivan al jugador (en este caso al estudiante) a seguir jugando. Entonces él lo entenderá como un juego de superar niveles que debe terminar antes de que el tiempo se acabe.

1.2.2 Detector de distancias

El detector de distancias es un sistema diseñado para identificar cuando el estudiante se aleja de su zona de estudio un determinado tiempo, que permita. Usamos un arduino conectado a un sensor ultrasónico, el cual mide constantemente la distancia entre el estudiante y el arduino.

Además, este sistema tiene una pantalla LCD, que muestra información a tiempo real sobre la posición del estudiante. Cuando el estudiante está dentro de su zona de estudio, la pantalla muestra el mensaje “Zona de estudio OK”.

Cuando la distancia supere un límite, por ejemplo 40 cm, el arduino activará un buzzer que empezará a pitar, y el mensaje del LCD cambiará, y pondrá el mensaje de “Vuelve a tu zona!”, avisando al estudiante que se está alejando de su zona de trabajo, ayudándole a volver a trabajar y reforzando el hábito de estudio.

Utilizando el detector de distancia el funcionamiento sería el siguiente:

1. Imaginemos que hay un estudiante con TDAH que está haciendo una tarea en su escritorio, y sin que se dé cuenta, se levanta o se inclina demasiado hacia atrás distrayéndose. El sensor ultrasónico detecta que la distancia entre el estudiante y el dispositivo ha aumentado.
2. En ese momento, el sistema activa el buzzer como una señal de alerta, y pone en el LCD el mensaje de “Vuelve a tu zona!. Al notar el sonido y el mensaje, el estudiante se da cuenta que se ha alejado de su zona de estudio y vuelve a la posición correcta.
3. Si el estudiante sigue dentro de su zona de estudio, el sistema no emitirá ninguna señal y el mensaje será “Zona de estudio OK”, por lo que no molestará al estudiante.



Este sistema funciona como un recordatorio físico e instantáneo, ayudando al estudiante a distraerse lo menos posible y que sea más constante en el estudio de una forma mucho más sencilla y programable.

1.2.3 Integración de ambos sistemas

La combinación de movimientos del bonificador de estudio y del sensor de distancia crea un sistema completo que actúa en dos niveles:

- **Motivacional:** recompensas hábitos y conductas positivas que fomentan al estudiante a seguir estudiando.
- **Correctivo:** tiene avisos que ayudan al estudiante a recuperar la concentración, pudiendo limitar el nivel de recompensas que puede lograr.

2. Motivación y objetivos

2.1 Motivación

Nuestro proyecto se basa en una experiencia que tuvimos con un compañero que le diagnosticaron TDAH a los 13 años, unos más tarde de cuando normalmente se diagnostica. Este compañero sacaba muy malas notas en las pruebas escritas y había gente que hacía burla de ello. Sin embargo, cuando trabajábamos juntos su rendimiento era bueno, tenía ideas y las sacábamos adelante.

Avanzado el curso nos contó cómo era su situación con el TDAH, cómo le costaba concentrarse en casa, porque aunque le encantaría sentarse a estudiar, estar 5 minutos concentrado se convierten para él en horas, y al final pasaba más tiempo pensando en los minutos que le quedaban que en lo que tenía que estudiar.

Nosotros vemos que esta historia se repite en muchos de nuestros compañeros, y nuestro proyecto es un intento de construir un dispositivo que mediante luces y un arduino se parezca al sistema de recompensa de un videojuego, también para romper el estigma de que los videojuegos son malos para nosotros.



Nuestra idea es seguir aumentando el código y jugar con los botones, creando modos de juego y de repaso, de forma que el Arduino te deje también plantear nuevas formas de juego que tienen que ver con el estudio. Al menos, mientras lo diseñábamos hemos podido observar lo entretenido que puede resultar.

2.2 Objetivo general

Nuestro objetivo general es diseñar y desarrollar un dispositivo tecnológico hecho con Arduino, que pueda convertir el estudio en una actividad más motivadora y divertida para los estudiantes con TDAH, utilizando sistemas de recompensa de los videojuegos.

2.3 Objetivos específicos

- Crear un sistema que sea parecido a la recompensa de los videojuegos, dando estímulos inmediatos (luces y sonido) que aumenten la motivación del estudiante y hacer más agradable el tiempo de estudio.
- Facilitar la atención del estudiante por la división del tiempo de estudio en partes equitativas, evitando el uso de un temporizador que puede ser más agobiante.
- Diseñar un sistema intuitivo, transportable, fácil de configurar y de utilizar, adaptado para personas con casi nulo conocimiento tecnológico.
- Crear un sistema con un sensor ultrasónico que sea capaz de detectar cuándo el estudiante se aleja más de cierta distancia para evitar que se distraiga.
- Que se active una vibración o una señal de aviso cuando el estudiante se levante, se incline o se aleje demasiado de su zona de estudio.

3. Metodología

3.1 Diagrama

Nuestro dispositivo funciona gracias a Arduino, una plataforma de creación electrónica de código abierto, que combina hardware y software fáciles de usar para construir proyectos interactivos. Tiene muchos componentes que te dan la oportunidad de



hacer diferentes tipos de proyectos, desde hacer sonar una canción hasta hacer un sensor para la puerta de un centro comercial.

Los componentes que utilizamos en este proyecto fueron:

1. **Arduino UNO R3:** es el cerebro de este sistema. Dentro tiene nuestro código implementado, y éste hace que funcione el sistema tal como queremos. El microcontrolador gestiona cuándo se tienen que apagar las luces, cuándo tiene que sonar el buzzer, cuánto tiene que durar el temporizador, etc.
2. **Tiras LED NeoPixel:** las utilizamos para que el estudiante sepa el tiempo que le queda al realizar una tarea. Estas, a medida que pasa el tiempo se irán apagando, pudiendo ver así un temporizador representado en este elemento. Esto se hace porque a las personas que sufren TDAH les cuesta interpretar el tiempo, lo perciben como algo muy abstracto, y necesitan verlo de manera más visual para poder organizarse.
3. **Botones:** sirven para activar el temporizador de las LEDs. Cuando el estudiante empieza la tarea le dan al pulsador y entonces el cronómetro empieza. Éste no para hasta que el alumno no le vuelve a dar al botón una vez acabada la tarea.
4. **Buzzer:** El buzzer es un aparato el cual convierte las señales eléctricas en sonido, haciendo sonar así diferentes ruidos. En este caso, lo utilizamos para darle un pequeño ánimo a la persona con TDAH cuando se pulsa el botón. Una vez que el alumno ha pulsado el pulsador en señal de que ha acabado la tarea, el buzzer hace un pequeño sonido de victoria, al igual que en los videojuegos. Así se da a entender que has “superado” esa parte y que puedes seguir con la siguiente actividad.
5. **Cables:** Los cables los utilizamos para transmitir la información o la electricidad de un elemento a otro. Son las “neuronas” de nuestro “cerebro” del proyecto que como ya hemos dicho es el microcontrolador. Seguimos un código de colores para poder diferenciarlo (negativo negro, positivo rojo, y los pines de distinto color)

La Fig.4 muestra el diagrama del sistema integrando el BDT, creado en la aplicación de simulación Tinkercad, donde hemos podido comprobar que nuestros ajustes funcionan antes de pasarlas a la vida real.

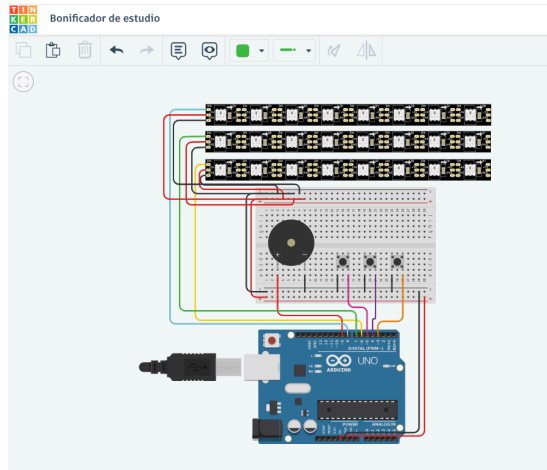


Fig.4 Diagrama del BDT.

El segundo sistema (Fig.5) que hemos hecho, también usamos el Arduino. En este sistema integramos otros componentes extra aparte del anterior:

1. **LCD (Liquid Crystal Display):** es la pantalla que muestra los mensajes de texto. En este sistema muestra “Zona de Estudio OK!” cuando el alumno está dentro de su zona (cerca del sensor), y “Te has alejado, Vuelve a tu zona” cuando el estudiante se aleja más de 90 cm.
2. **Sensor ultrasónico HC-SR04:** es el sensor que mide la distancia. Lanza un pulso de ultrasonido por le pin TRIG, ese sonido rebota en el objeto que tiene delante, y vuelve al pin ECHO. El Arduino mide cuánto tiempo tardó en volver, y con eso calcula a qué distancia está el objeto o el estudiante.
3. **Potenciómetro:** solo sirve para ajustar el contraste de la pantalla LCD. No tiene más funciones que eso, simplemente que cuando lo giras hacia un lado, los caracteres del LCD se ven más oscuros, y hacia el otro se ven más claros. Si el LCD está completamente en blanco, significa que el potenciómetro no se ha configurado bien.

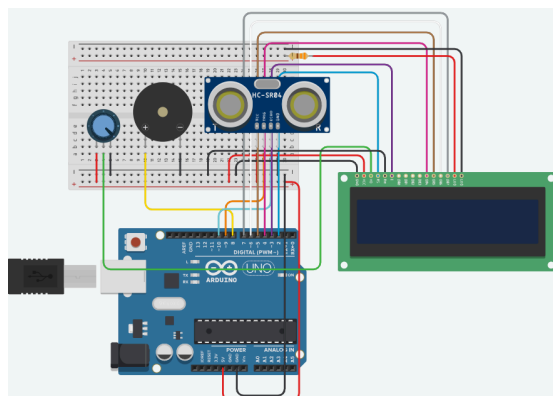


Fig.5. Diagrama del controlador de distancia.



3.2 Código

En el Anexo: Figuras (Figs. A.1-4), mostramos las capturas del código que creamos para crear el BDT.

El código de nuestro proyecto se puede ver en estas imágenes y se divide en tres partes:

1. PREÁMBULO: En esta primera parte se “presentan” los elementos que tenemos en el diagrama y a donde van conectados (líneas 1-21).
 - a. Primero introducimos la librería (<Adafruit_NEOPixel.h>) la cual en este caso utilizamos para las luces LED. Las librerías son colecciones de código predefinido que permiten añadir nuevas funciones a los proyectos de forma sencilla, en vez de tener que escribir todo desde cero.
 - b. Definimos a donde va conectado el buzzer (pin 9), que cada tira de luces tiene 8 LEDs, introducimos las tres tiras de LED con su pin (6,7 y 8) y también podemos donde tenemos los tres pulsadores (pines 3,4 y 5).
 - c. Por último nos encargamos de la pequeña melodía que suena en el buzzer cuando terminas una tarea. Primero definimos el número de frecuencia de las notas *Sol* y *Do* de la cuarta octava, después ponemos la melodía y la duración de las notas.
2. SETUP: aquí se especifican las características del circuito y se prepara todo lo que el programa necesitará después en el bucle principal (loop).
 - a. Primero utilizamos *tiraX.begin* y *tiraX.show* para asegurarnos de que las tres tiras empiecen apagadas.
 - b. Después ponemos *pinMode(botones[X], INPUT_PULLUP)* para configurar los pulsadores a la vez que se activa una resistencia interna del Arduino que hace que el código interprete que cuando se pulsa el botón se enciendan las luces sin necesidad de tener que estar presionando todo el rato el pulsador.
 - c. Y por último decimos que el buzzer es un OUTPUT, lo que significa que envía información.



3. LOOP: en esta parte se indica el motor principal del programa, lo que va a estar en bucle continuo. Es la parte del código que dice lo que el circuito debe hacer.
 - a. Las tres primeras líneas del void loop sirven para que el Arduino se pregunte constantemente si se ha pulsado alguno de los tres botones. Si se ha hecho, inicia el cronómetro el cual dura más o menos dependiendo del tiempo que se haya puesto y calcula cuánto tiempo debe de estar encendida cada LED en la línea de abajo. Entonces, cuando se pulsa el botón se encienden las ocho luces de la tira de color azul indicando que la tarea ha empezado.
 - b. El segundo “for” que encontramos es el bucle principal que va apagando las luces. Usamos un reloj interno para que Arduino pueda mirar si pulsas el botón mientras el tiempo corre. Si no llegas a pulsarlo, con `if(i<=3)` pone las últimas tres LEDs de color rojo imitando la advertencia y al acabarse el tiempo utiliza el else de más abajo para que todas las luces se vuelvan de ese color y parpadeen. En cambio, si lo pulsas antes de que el tiempo termine, utilizando `if(digitalRead...){pulsadorFinal = true; break;}` el microcontrolador detiene todo y marca que has tenido éxito poniendo todas las luces en verde y haciendo la pequeña melodía que se marcó al principio en el preámbulo con el buzzer.
 - c. Por último, se apagan todas las LEDs para que el dispositivo esté listo para la siguiente tarea.
 - d. Las últimas líneas son funciones que hemos aplicado para no tener que escribir el mismo código tres veces ya que tenemos tres tiras LED. De esta manera utilizamos este atajo para que no se alargue tanto.

En el mismo Anexo incluimos las imágenes del segundo sistema, el sensor de distancia, para que sea útil a la hora de analizar su código (Figs. A.5-7)

En estas imágenes están el código de nuestro segundo sistema, y también lo dividiremos en tres partes:

1. PREÁMBULO:



- a. Primero importamos la librería que nos permite controlar la pantalla LCD. Luego de eso el *"LiquidCrystal lcd"* crea el objeto *lcd*, y los números indican a qué pines del Arduino está conectado.
 - b. Los *"define"* define los nombres de los pines y la distancia límite, como variables constantes.
 - c. El *bool "fueraDeZona"* es una variable que le recuerda al Arduino si ya estabas fuera de la zona, para que la alarma solo suene cuando te alejes, y no en bucle.
 - d. El *long "medirDistancia"* es una función que dispara el ultrasonido por *"TRIG"*, mide el tiempo del eco por *"ECHO"* y lo convierte a centímetros dividiendo entre 58.
 - e. Por último el void *"alarmaAlerta"* es una función que reproduce dos pitidos (crecientes) que se repiten 3 veces usando el buzzer.
2. SETUP: Los componentes del setup sólo se ejecutan una vez al encender el Arduino, y aquí es donde se especifica y se prepara todo para el loop.
- a. Los *"pinMode"* configura los pines *TRIG* y *BUZZER* como salidas, y *ECHO* como entrada.
 - b. La primera parte de *"lcd.begin"* inicia la pantalla e indica que tiene 16 columnas y 2 filas. Luego el resto de *"lcd"* escriben el primer mensaje en la pantalla, la cual aparece cuando estás dentro de la zona de estudio (Zona de Estudio OK!).
 - c. Luego el *"Serial.begin"* que inicia la comunicación serial entre el Arduino y el ordenador que se use. 9600 es la velocidad de transmisión, osea cuántos bits por segundo se envían. Y el *"delay"* hace una pausa de 1 segundo.
3. LOOP: esto es la parte más importante porque ejecuta en un bucle infinito lo que le ordenes.
- a. El *"long"* toma una nueva medición de distancia en cada ciclo.
 - b. Los *"Serial"* envían esa distancia al monitor de serie del ordenador para que se puedan ver los valores en tiempo real.
 - c. Luego el *"if"* indica si la lectura es inválida, se salta el ciclo y vuelve a empezar. El *"bool"* calcula si en ese momento estás fuera de la zona o no, y guarda *"true"* o *"false"*.



- d. En el siguiente “*if*” solo entra el momento exacto en el que sales de la zona por primera vez. Luego muestra el aviso en pantalla, dispara la alarma y marca el estado como “fuera”. Y en el “*else if*” solo es para el momento exacto en el que vuelves a la zona. Pone el mensaje original en el LCD, apaga el buzzer y resetea el estado. Y por último un “*delay*” de 300 ms.

4. Resultados

Este trabajo ha tenido una serie de contratiempos que no nos ha permitido crear algo más allá del prototipo, pero hemos logrado dar forma a nuestras ideas iniciales. A continuación, se adjunta el vídeo explicativo del proyecto y la relación con los ODS

4.1 Video



4.2 ODS

Nuestro proyecto se comunica directamente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para ayudar a las próximas generaciones a partir del 2030.

ODS 4: Educación de Calidad:

Nuestro proyecto busca facilitar a las personas con TDAH el poder estudiar de manera más eficaz y sacar mejores resultados académicamente. Les ayuda a concentrarse, a distribuir su tiempo, a organizarse y a empezar a ser más independientes. El objetivo de esto es que todos podamos acceder a las mismas oportunidades, sin tener en cuenta las diferencias entre nosotros.





ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico:



El ODS 8 tiene como finalidad que todo el mundo pueda acceder a un trabajo decente. Sin unos estudios, una persona que quiera dedicarse a algo en específico, le será prácticamente imposible obtener el puesto. Para las personas con TDAH, estudiar con nuestro bonificador de estudio les hará ser más eficaces e independientes. Además lo podrán usar para sacarse la ESO, el Bachillerato o incluso la universidad.

ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructuras:

Nuestro bonificador de estudio se alinea con el ODS 9 ya que su objetivo es mejorar los métodos de estudio de las personas que sufren TDAH a través de los nuevos recursos que tenemos actualmente. Empleamos una tecnología avanzada para hacerlo, fomentando así el avance tecnológico para el 2030. Además es un invento al que podrían acceder todas las personas, y no solamente las personas con dinero o que se lo puedan permitir, así llegaría a todas las partes del mundo.



ODS 10: Reducción de las Desigualdades:



Ayudando a que las personas que sufren TDAH puedan tener las mismas oportunidades de estudios que cualquier otro individuo que no lo sufra, estamos ayudando a que esas desigualdades se reduzcan. Buscamos que esas personas puedan sacar adelante sus estudios intentando evitar cosas como el agobio o la desconcentración, y que puedan estudiar de manera igual a otras personas sin TDAH.

5. Conclusión



Consideramos que este trabajo nos ha podido servir para difundir y ayudar a romper el doble estigma social que tiene el uso de los videojuegos y el TDAH. También la propia metodología a la hora de enseñar y aprender es fundamental. En la lucha por la igualdad debemos actuar desde todos los ámbitos disponibles.

Nos hubiera gustado haber tenido más tiempo para presentar resultados de nuestra intervención pedagógica, o matizar algunas ideas que se quedaron en el tintero. Sin embargo, estamos contentos con nuestro trabajo y creemos que cumplen todos los objetivos propuestos.



Referencias

Bibliografía académica

Ibarra, J. H. A., & Checa, E. Y. V. (2013). El TDAH en el adolescente. *Ra Ximhai: revista científica de sociedad, cultura y desarrollo sostenible*, 9 (4), pgs. 67-75.

Is it ADHD? (2024, 23 octubre). Attention-Deficit / Hyperactivity Disorder (ADHD). <https://www.cdc.gov/adhd/articles/is-it-adhd.html>

Tipos de TDAH: ¿cuáles son y cómo se diferencian? (2025, marzo 7). Universidad Internacional de La Rioja. <https://www.unir.net/revista/educacion/tipos-tdah/>

Garcés, C. V., Milian, R. D., Carceller, L. G., Ponz, M. G., Train, L. A., & Callao, A. S. (2024). TDAH en la infancia: causas e implicación enfermera. *Revista Sanitaria de Investigación*, 5(4), 97.

Webgrafía

WEBS UTILIZADAS PARA LA INTRODUCCIÓN:

- <https://www.cdc.gov/adhd/es/articles/que-es-el-trastorno-por-deficit-de-atencion-e-hiperactividad-tdah.html>
- <https://revistascientificas.cuc.edu.co/CESTA/article/view/4092>
- <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/adult-adhd/symptoms-causes/syc-20350878>
- <https://www.sanitas.es/biblioteca-de-salud/psicologia-psiquiatria/tdah/que-es-el-tdah>
- <https://medlineplus.gov/spanish/attentiondeficithyperactivitydisorder.html>

WEBS UTILIZADAS PARA LOS ODS:

- <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>

WEBS UTILIZADAS PARA DATOS ESTADÍSTICOS (prevalencia)

- <https://doi.org/10.1186/1471-244X-12-168>.
- <https://doi.org/10.1186/s13052-023-01456-1>.
- <https://doi.org/10.1176/ajp.2007.164.6.942>.