



Título: ¿Cansa la mente?

Ciclo: 1º **Curso:** 3º ESO

Áreas Curriculares: biología, educación física y matemáticas.

Temporalización: 1º/2º/3º trimestre.

Nº de sesiones: 9 sesiones.



Descripción del proyecto

¿Existe una relación estadísticamente significativa entre la realización de una sesión de ejercicio físico —con una intensidad y duración determinadas— y la variación en el tiempo de reacción simple de una persona, medida mediante un dispositivo portátil construido con Arduino?

Para dar respuesta a esta pregunta, el alumnado diseñará y programará en el área de **Tecnología** un dispositivo basado en Arduino que funcione como un juego de reflejos: el sistema emitirá una señal luminosa y medirá, mediante un pulsador, el tiempo que tarda cada participante en reaccionar.

Paralelamente, desde el área de **Biología**, trabajarán de forma específica los contenidos relacionados con el **sistema nervioso**, comprendiendo los procesos que intervienen en la percepción del estímulo y la respuesta motora.

Posteriormente, en **Educación Física**, aplicarán lo aprendido para registrar los tiempos de reacción de sus compañeros y compañeras en distintas condiciones: en reposo y después de realizar sesiones de ejercicio físico.

Con los datos obtenidos, el alumnado elaborará **gráficas y análisis estadísticos** dentro del área de **Matemáticas**, con el propósito de identificar posibles diferencias significativas entre las condiciones experimentales.



Para culminar el proyecto, crearán **murales e infografías** que permitan comunicar de forma visual, clara y atractiva tanto el proceso como las conclusiones alcanzadas.



Objetivos

1. Desarrollar la **competencia STEM** mediante la resolución de problemas con tecnología.
2. Fomentar el **aprendizaje interdisciplinar** conectando Biología, Educación Física, Tecnología y Matemáticas.
3. Promover la **autonomía, el pensamiento crítico y el trabajo cooperativo**.
4. Valorar cómo afecta la **fatiga** a la **velocidad de reacción**.



Contenidos

- Sistema nervioso: estímulo, receptor, centro, efector, respuesta.
- Proyecto científico: planteamiento experimental y análisis de datos.
- Uso del entorno digital para medir, analizar y comunicar datos.
- Algoritmos secuenciales y basados en eventos.
- Velocidad de reacción como capacidad física básica.
- Dominio y análisis de datos personales y comparativos en gráficas excel.

★ Las competencias específicas implicadas son la competencia matemática y científica, la competencia digital, la competencia personal y social, y la competencia para aprender a aprender.”



Metodología

En el desarrollo de este proyecto, se han seleccionado diversas metodologías didácticas con el propósito de crear un entorno educativo que sea tanto dinámico como efectivo. Estas han sido elegidas por su capacidad para involucrar activamente a los estudiantes y promover un aprendizaje significativo. A continuación, se describen los enfoques metodológicos que se implementarán:

- **Aprender haciendo (Learning by doing):** esta metodología se basa en el construccionismo, donde los estudiantes aprenden mediante la creación de artefactos digitales. Al involucrarse activamente en la construcción de proyectos, los estudiantes desarrollan habilidades prácticas y comprenden mejor los conceptos teóricos.
- **Aprendizaje Cooperativo:** en esta metodología, los estudiantes trabajan en equipos pequeños para alcanzar objetivos comunes. Cada miembro del grupo tiene un rol específico y se fomenta la interdependencia positiva, la responsabilidad individual y el desarrollo de habilidades sociales.
- **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP):** los estudiantes trabajan en proyectos a largo plazo que pueden integrar múltiples áreas del conocimiento. Este enfoque permite a los estudiantes explorar temas en profundidad y desarrollar habilidades de investigación, planificación y ejecución.



Preguntas para la gestión del aula

Para gestionar día a día mi trabajo, me planteo las siguientes preguntas:

- **Tengo un aula con 30 alumnos, ¿cómo puedo agrupar a mi alumnado en el taller de tecnología para realizar un proyecto?** Lo ideal es si tienes 30 alumnos/as por clase y 6 mesas de trabajo, hacer grupos de 5 con perfil heterogéneo de modo que puedan darse situaciones de aprendizaje entre iguales. Recuerda, que cada alumno/a tiene distintas habilidades y destrezas de aprendizaje que además de poder aprender otras nuevas de sus compañeros/as, pueden aportar sus fortalezas al grupo garantizando así su compromiso y motivación.
- **¿Debo de repartir todo el material (dispositivos, componentes, portátiles, etc.) desde el comienzo de la clase?** Es importante que tengas en cuenta tu estilo de enseñanza y tu forma de dar instrucciones. Por ejemplo, si previo al proyecto es preciso dar explicaciones teóricas, quizás es preferible esperar a repartir el material para garantizar la atención del alumnado. Si lo que prefieres es utilizar un método inductivo, puedes plantear la tarea por partes y darles el material que necesiten para que vaya probando y diseñando, indagando para buscar la solución al reto o prototipo al proyecto. Después, puedes acercarte por los grupos recogiendo sus demandas y feedback para que puedas resolver sus dudas, bien darles pistas para su andamiaje o bien darles tareas más complejas para que realicen por fases el proyecto completo.
- **Tengo un grupo de alumnos/as que les cuesta motivarse y demandan constantemente mi ayuda, ¿cómo puedo potenciar su autonomía de trabajo?** Si esta es tu situación, a lo mejor debes pensar en crear un aula virtual con material o videotutoriales donde puedas ir facilitando los pasos con retos muy pequeños que sean fáciles de solucionar. Así, tus alumnos y alumnas se motivarán más al comprobar que son capaces de realizar las tareas por sí solos/as y después podrás demandar tareas más complejas una vez que vayan adquiriendo confianza en sus aprendizajes y lograrás que sean más autónomos.
- **¿Qué fin le puedo dar al aula virtual de Educamadrid?** Es muy interesante que además de la práctica del taller, se acompañe al proceso de enseñanza-aprendizaje con un espacio virtual, en este caso el aula virtual de Educamadrid. En él se podrá proponer la información del tema, los objetivos operativos que se deben de conseguir al finalizar el proyecto, para que el alumnado sepa desde el principio qué se le pide, algún tipo de



andamiaje que ayude a su aprendizaje como por ejemplo: las instrucciones para manejar una placa de Arduino, ejemplos de código de otros proyectos más sencillos o programas semejantes, “tips” o pistas imprescindibles de configuración de los componentes electrónicos, algún vídeo ilustrativo si vas a poner en práctica una clase basada en “Flipped Classroom” o “Clase Invertida”, la rúbrica o lista de cotejo para su autoevaluación, etc. También podrás configurar la entrega de tareas para que quede constancia del trabajo final que se les pida como evidencia de trabajo.

- **En mi centro compartimos el taller varios profesores/as del departamento y debemos dejar todo recogido al finalizar la clase, ¿cómo puedo organizar los proyectos para seguir en la siguiente sesión?** Este es un punto organizativo muy importante desde el comienzo de curso, ya que dependerá del número de grupos del centro que asista al taller y otros espacios con los que cuenta el centro para llevar a cabo el desarrollo de tu área o asignatura, como por ejemplo el aula de informática o la clase ordinaria. Una forma de organizar los proyectos inacabados consistiría en guardarlos en pequeñas cajas de cartón (como la de los folios que se usan en reprografía) u otro material y etiquetar las mismas por los grupos de tu clase. Al mismo tiempo, se pueden guardar dichas cajas en estanterías altas, de modo que no haya equivocación a la hora de hacer limpieza de materiales de deshecho. Dichas estanterías a su vez, también podrían etiquetarse por apartados para cada uno de los cursos. El alumnado debería de responsabilizarse de recoger todos sus materiales y guardarlos en sus cajas, preservando esta lo máximo posible. Asegúrate de dar el visto bueno de la recogida antes de que salgáis del taller.
- **¿Cómo puedo repartir los kits de la dotación?** Esto dependerá de toda la dotación con la que cuentes en el centro. Puede darse que tu centro ya haya adquirido material anteriormente y se sume el nuevo. Con ello, podrás repartir a cada grupo de 5 un kit y podrán conservarlo hasta la finalización del proyecto, si este dura un mes o más. Si por el contrario, no cuentas con material suficiente porque se ha de compartir con otras clases, entonces se pueden proponer proyectos cortos que duren de 1 a 2 semanas para así liberar los kits y que puedan utilizarlos otros alumnado del centro. Recuerda que los kits siempre has de dejarlos en el taller. Cuando los kits los estén usando otros grupos, tú podrás combinar tus clases con el aula de informática por ejemplo, donde les puedes proponer tareas o actividades de desarrollo de código, edición de multimedia, etc., que complementan no solo a la competencia digital del alumnado sino también, serán materiales que servirán de evidencias para el diseño del proyecto para su evaluación.
- **¿Qué otros recursos me pueden ayudar a la dinámica del aula, además de los kits y los portátiles que uso en el taller?** Puedes integrar otros elementos que te acompañen en el andamiaje del proceso de enseñanza-aprendizaje para poder ayudar al alumnado. Por ejemplo, es muy útil, utilizar un corcho para organizar otras herramientas por cada grupo cuando estén construyendo las maquetas como: el destornillador, los



Proyecto didáctico



alicates, etc., en el que será imprescindible guardar un orden en su colocación, de manera que de un simple vistazo puedas detectar la falta de alguno de los elementos. También el corcho puede servir para dejarles algunos dibujos de diseños básicos para montar piezas fundamentales o engranajes, o ejemplos de esquemas que sirvan a todo el alumnado como apoyo visual para desarrollar las tareas.

- **Si trabajo en grupo y califico por proyectos, ¿cómo puedo garantizar la nota individualmente?** Cuando dispongo la clase en grupos, es importante establecer roles y asignar tareas concretas a cada alumno/a, teniendo en cuenta que estos roles se irán rotando en función de los diferentes proyectos que se realicen a lo largo del curso. De este modo, podrás obtener una calificación por el conjunto del proyecto elaborado por el grupo y una nota más individualizada por la tarea concreta que ha realizado cada uno/a de los componentes. Además, podrás realizar una prueba objetiva que verifique los niveles de logro que hayan adquirido. No olvides, que hemos mencionado anteriormente, que ofreceremos una rúbrica o lista de cotejo al grupo para que les ayude a visionar las fases de sus aprendizajes y con ello podrán efectuar tanto la autoevaluación como la coevaluación del trabajo desarrollado en el proyecto.



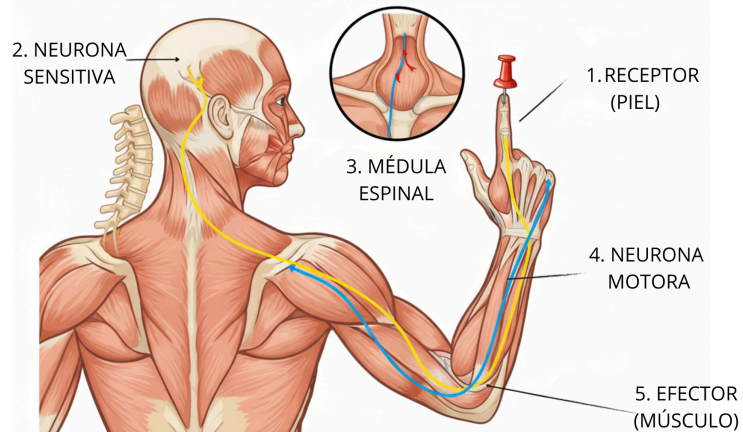
Recursos

Personales	Materiales	Digitales
<p>Docentes: profesores y maestros que guían y facilitan el aprendizaje.</p> <p>Estudiantes: compañeros de clase que colaboran y aprenden juntos.</p> <p>Familiares: padres y tutores que apoyan el aprendizaje desde casa.</p>	<p>Libros y cuadernos: materiales impresos que proporcionan información y ejercicios.</p> <p>Material didáctico: juegos educativos, modelos, etc.</p> <p>Tecnología: kit robótica Arduino, computadoras, tabletas, proyectores, pizarras digitales, etc.</p> <p>Material de oficina: lápices, bolígrafos, hojas,...</p>	<p>Plataformas educativas: Aula Virtual de Educamadrid, Google Classroom, etc.</p> <p>Aplicaciones y software educativo: Arduino IDE</p> <p>Recursos en línea: vídeos educativos, tutoriales, artículos, y otros contenidos disponibles en internet.</p>



Actividades

Fase 1	Motivación y activación de conocimientos previos. Biología.
Temporalización	1 sesión (50 minutos) “¿Qué tan rápido reaccionas?” En función de los conocimientos previos del alumnado se puede ampliar a dos sesiones.
Tipo de Actividad	Gran grupo
Descripción	<p>Actividad 1 – Activación de ideas previas (10 minutos)</p> <p>El profesor lanza preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ ¿Qué significa “reaccionar rápido”? ❖ ¿En qué deportes o actividades diarias es más importante? <p>Se recogen respuestas en la pizarra o en un mural digital (ej. Padlet/Genially).</p> <p><u>Conclusión:</u> la velocidad de reacción es una capacidad física y biológica ligada al sistema nervioso.</p> <ul style="list-style-type: none"> ★ Explicar qué es un reflejo y cómo funciona el arco reflejo. ★ Dibujar el recorrido del impulso nervioso (receptor → neurona sensitiva → médula espinal → neurona motora → efector).



Actividad 2 – Demostración sencilla (10 min)

El docente hace un juego rápido con la clase: dejar caer una regla desde cierta altura y que un alumno intente atraparla lo antes posible.

Se comenta:

- ❖ ¿Por qué algunos reaccionan más rápido que otros?
- ❖ ¿Qué órgano y qué sistema del cuerpo están implicados?

Actividad 3 – Presentación del reto (5 min)

Explicar:

Vamos a construir un dispositivo con Arduino que mida vuestro tiempo de reacción usando un LED y un pulsador. Después lo vamos a utilizar en Educación Física para comparar en distintas condiciones físicas.

Se plantea el reto-problema:

¿Existe una relación estadísticamente significativa entre la realización de una sesión de ejercicio físico (de intensidad y duración específica) y la variación en el tiempo de reacción simple de un individuo, medida por el dispositivo portátil con Arduino?

Actividad 4 – Conexión interdisciplinar (20 min)

- Tecnología: mostrar un Arduino real (o imagen) y explicar que actuará como “cronómetro automático”.



(Software “millis”)

Se enseña (sin programar aún) un esquema del montaje LED + pulsador para despertar curiosidad.

Actividad 5 – Debate breve y preparación (5 min)

- ❖ ¿Qué ventajas tiene usar tecnología para medir reacciones en vez de hacerlo “a ojo”?
- ❖ ¿En qué deportes puede ser útil medir estos tiempos?

Explicar que en la siguiente sesión construirán el prototipo con Arduino.

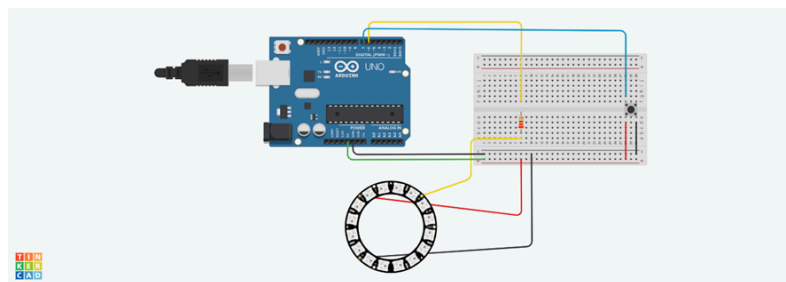
👉 *Resultado esperado de la sesión: el alumnado entiende qué es la **velocidad de reacción**, su relación con el **sistema nervioso**, y se siente motivado al ver un **reto tecnológico interdisciplinario** que van a llevar a la práctica.*

👉 *Rol del docente: El maestro actúa como guía y facilitador, creando situaciones que estimulen la reflexión, el debate y la investigación.*

Recursos

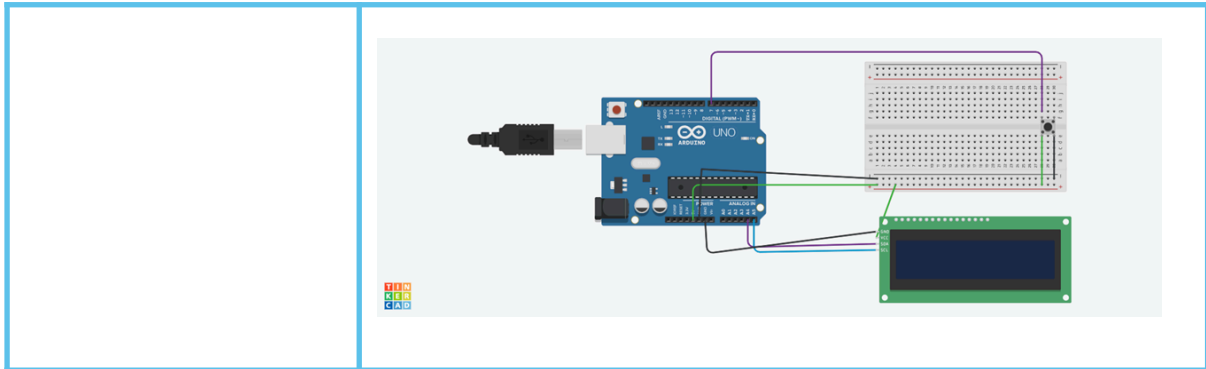
Esquema de conexiones para mostrar como motivación (En este [enlace](#) están todos los esquemas de conexiones del proyecto didáctico)

Fase 1. Sesión 1





Proyecto didáctico





Fase 2	Diseño y construcción (Tecnología)
Temporalización	3 sesiones de 50 minutos cada una.
Tipo de Actividad	Pequeños grupos
Descripción	<p>Sesión 2.1 – El semáforo de arranque</p> <p>Objetivo: <i>familiarizarse con salidas digitales (LEDs) y temporización.</i></p> <p>Explicación breve de cómo encender el aro de LEDs con Arduino.</p> <p><u>Código inicial</u>: el aro de LEDs se enciende de forma secuencial como un semáforo real.</p> <p>ARCHIVO DE ARDUINO</p> <p>1.- sketch_sep29a_anillo_semaforo_continuo</p> <p>SUGERENCIA: <i>con un pequeño cambio se puede hacer que solo lo haga una vez. Solo hay que poner en void loop la función para que se enciendan todos los leds a la vez.</i></p> <pre>32 void loop() { 33 // No hacemos nada, el anillo queda apagado 34 } 35 36 // Función para llenar todo el anillo con un color 37 void llenarColor(uint8_t r, uint8_t g, uint8_t b) { 38 for (int i = 0; i < NUM_LEDS; i++) { 39 anillo.setPixelColor(i, anillo.Color(r, g, b)); 40 } 41 anillo.show(); 42 } 43 </pre> <p>Reto final de la sesión: conseguir que los colores aparezcan tras un tiempo aleatorio usando random(). Se reinicia arduino para que la programación vuelva a empezar.</p> <p>ARCHIVO DE ARDUINO</p>



2.- sketch_sep29b_anillo_semaforo_aleatorio_tiempo

👉 *Rol del docente: El maestro actúa como guía y facilitador, creando situaciones que estimulen la reflexión, el debate y la investigación.*

Recursos

Componentes

Placa Arduino
UNO R4 WIFI



Software

Anillo de Led 16 RGB



Emisor de luz

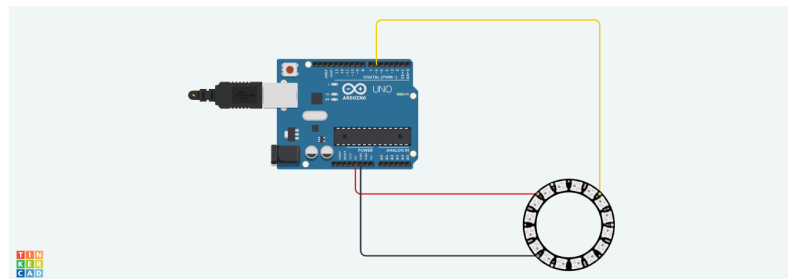
Cables



Conexiones

Esquema de conexiones

Fase 2. Sesión 2.1



El cable negro se conecta desde el GND del anillo led hasta el GND de la placa.

El cable rojo se conecta desde 5V del anillo led hasta 5V de la placa.

El cable amarillo se conecta desde DI del anillo led hasta el P6 de la placa.

Archivos de Arduino



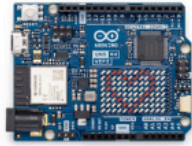
	<p>1.- sketch_sep29a_anillo_semaforo_continuo.ino</p> <p>2.- sketch_sep29b_anillo_semaforo_aleatorio_tiempo.ino</p> <p>👉 <i>Rol del docente: El maestro actúa como guía y facilitador, creando situaciones que estimulen la reflexión, el debate y la investigación.</i></p>
Descripción	<p>Sesión 2.2 – <u>Incorporando el pulsador</u></p> <p>Objetivo: <i>Introducir entradas digitales y empezar a medir reacciones.</i></p> <p>Montaje del pulsador conectado a un pin digital con INPUT_PULLUP.</p> <p>Explicación del flujo del juego:</p> <ul style="list-style-type: none">• Semáforo rojo → amarillo → verde.• Cuando aparece el verde, empieza el cronómetro (millis).• Al pulsar el botón, se calcula el tiempo de reacción y se muestra en el Monitor Serie. <p>Prueba práctica: cada alumno/a mide su tiempo.</p> <p>ARCHIVO DE ARDUINO</p> <p>1.- sketch_sep29a_aro_boton_monitor</p> <p>👉 <i>Rol del docente: El maestro actúa como guía y facilitador, creando situaciones que estimulen la reflexión, el debate y la investigación.</i></p>



Recursos

Componentes

Placa Arduino UNO R4 WIFI



Software

Anillo de Leds 16 RGB



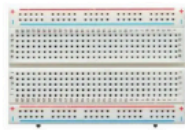
Emisor de luz

Cables



Conexiones

Tabla de prototipo



Conexiones

Pulsador



Conexiones

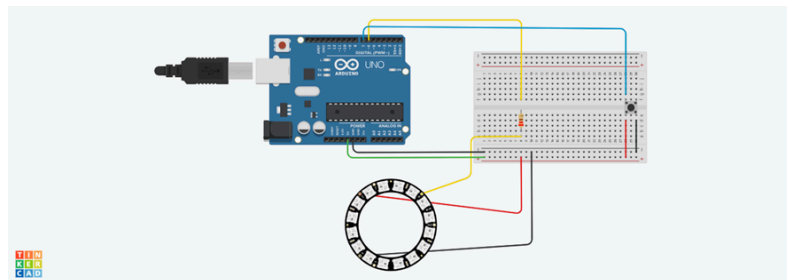
Resistencia 220 OHM



Conexiones

Esquema de conexiones

Fase 2. Sesión 2.2



ARDUINO:

El cable negro se conecta desde el GND del arduino hasta el negativo de la tabla de prototipo.

El cable verde se conecta desde 5V del arduino hasta el positivo de la tabla de prototipo.

ANILLO:

El cable negro se conecta desde el GND del anillo led hasta el negativo de la tabla de prototipo.

El cable rojo se conecta desde 5V del anillo led hasta el



	<p>positivo de la tabla de prototipo.</p> <p>El cable amarillo se conecta desde D1 del anillo led hasta A8 de la tabla de prototipo.</p> <p>El cable amarillo se conecta desde F8 de la tabla de prototipo hasta el P6 de la placa.</p> <p>RESISTENCIA:</p> <p>El terminal 1 en B8 de la tabla de prototipo y el terminal 2 en E8 de la tabla de prototipo.</p> <p>PULSADOR:</p> <p>Terminal 1a en E28. Terminal 1b en F28.</p> <p>Terminal 2a en E30. Terminal 2b en F30.</p> <p>El cable rojo se conecta desde D28 hasta el positivo de la tabla de prototipo.</p> <p>El cable negro se conecta desde D30 hasta el negativo de la tabla de prototipo.</p> <p>El cable azul se conecta desde G8 hasta el P7 de la placa.</p> <p>Archivos de Arduino</p> <p>1.- sketch_sep29a_aro_boton_monitor.ino</p>
Descripción	<p>Sesión 2.3 – <u>Afinando el juego</u></p> <p>Objetivo: <i>hacer el sistema más realista.</i></p> <p>Detectar si alguien pulsa el botón antes de tiempo → mostrar mensaje de “Te has adelantado” en el monitor serie.</p> <p>ARCHIVO DE ARDUINO</p> <p>1.- sketch_nov7a_te_has_adelantado_2</p> <p>Sugerencias, en el Monitor Serie:</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Se puede mejorar la presentación de los resultados con un texto más claro.<input type="checkbox"/> Se puede introducir un mensaje de bienvenida.



Dinámica de clase: cada alumno mide 3 intentos

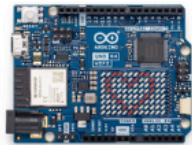
(Con esto ya tienen un primer proyecto funcional con semáforo y tiempos de reacción)

👉 *Rol del docente: El maestro actúa como guía y facilitador, creando situaciones que estimulen la reflexión, el debate y la investigación.*

Recursos

Componentes

Placa Arduino
UNO R4 WIFI



Software

Anillo de Leds 16 RGB



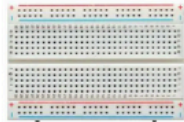
Emisor de luz

Cables



Conexiones

Tabla de prototipo



Conexiones

Pulsador



Conexiones

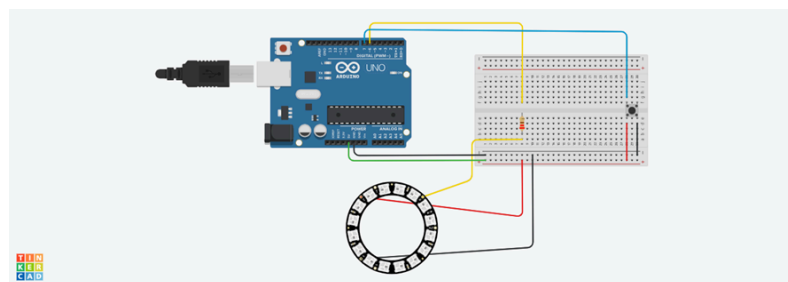
Resistencia 220 OHM



Conexiones

Esquema de conexiones

Igual que la sesión 2.2





ARDUINO:

El cable negro se conecta desde el GND del arduino hasta el negativo de la tabla de prototipo.

El cable verde se conecta desde 5V del arduino hasta el positivo de la tabla de prototipo.

ANILLO:

El cable negro se conecta desde el GND del anillo led hasta el negativo de la tabla de prototipo.

El cable rojo se conecta desde 5V del anillo led hasta el positivo de la tabla de prototipo.

El cable amarillo se conecta desde DI del anillo led hasta A8 de la tabla de prototipo.

El cable amarillo se conecta desde F8 de la tabla de prototipo hasta el P6 de la placa.

RESISTENCIA:

El terminal 1 en B8 de la tabla de prototipo y el terminal 2 en E8 de la tabla de prototipo.

PULSADOR:

Terminal 1a en E28. Terminal 1b en F28.

Terminal 2a en E30. Terminal 2b en F30.

El cable rojo se conecta desde D28 hasta el positivo de la tabla de prototipo.

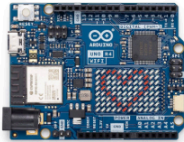


El cable negro se conecta desde D30 hasta el negativo de la tabla de prototipo.

El cable azul se conecta desde G28 hasta el P7 de la placa.

Archivos de Arduino

[1.- sketch nov7a te has adelantado 2.ino](#)

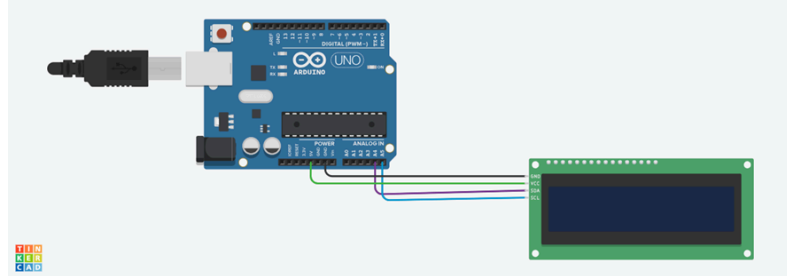


Fase 3	Proyecto portátil (Arduino UNO R4 + LCD I2C) Tecnología
Temporalización	3 sesiones de 50 minutos cada una
Tipo de Actividad	Pequeños grupos
Descripción	<p>Sesión 3.1 - <u>Preparando el LCD I2C</u></p> <p>Objetivo: <i>mostrar resultados en pantalla para que sea portátil.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducir el concepto de pantalla LCD con I2C. 2. Conexión del LCD al Arduino UNO R4. 3. Cargar un ejemplo de librería (LiquidCrystal_I2C) para comprobar que funciona o hacer esta programación. <p>ARCHIVO ARDUINO</p> <p>1.- sketch_oct3b_pruebaLCD</p> <p>Ejercicios prácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mostrar un texto simple - esperar un tiempo - mostrar un texto en cada línea - borrar la pantalla. <p>👉 <i>Rol del docente: El maestro actúa como guía y facilitador, creando situaciones que estimulen la reflexión, el debate y la investigación.</i></p>
Recursos	<p>Componentes</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>Placa Arduino UNO R4 WIFI</p>  <p>Software</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Pantalla LCD I2C</p>  <p>Interfaz con usuario</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Cables</p>  <p>Conexiones</p> </div> </div>



Esquema de conexiones

Fase 3. Sesión 3.1



El cable negro se conecta desde el GND del sensor al GND de la placa.

El cable verde se conecta desde el VCC del sensor 5V de la placa.

El cable morado se conecta desde SDA del sensor hasta el pin A4 de la placa.

El cable azul se conecta desde SCL del sensor hasta el pin A5 de la placa.

Archivos de Arduino

[1.- sketch_oct3b_pruebaLCD.ino](#)




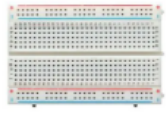




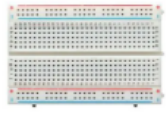




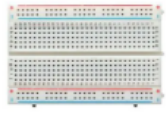

Descripción

Sesión 3.2 - Juego de reacción con LED integrado

Objetivo: *usar la MATRIX del Arduino UNO R4 como señal visual.*

1. Explicar que el UNO R4 tiene una Matrix integrada que podemos usar.
2. Instala desde el Library Manager la librería **hd44780** by Bill Perry.
3. Modificar el código del semáforo. El anillo de LED externo se reemplaza por la matriz integrada.
4. Se mantiene el pulsador para medir el tiempo de

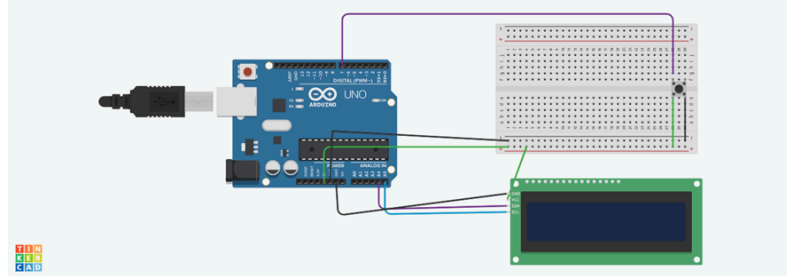


	<p>reacción.</p> <p>5. Mostrar el resultado en la pantalla LCD, en lugar del Monitor Serie.</p> <p>BIBLIOTECA:</p> <p>hd44780</p> <p>ARCHIVO ARDUINO:.</p> <p>1.- sketch_nov7b_prueba_sesion5_b</p> <p>👉 <i>Rol del docente: El maestro actúa como guía y facilitador, creando situaciones que estimulen la reflexión, el debate y la investigación.</i></p>															
Recursos	Componentes <table border="0"><tr><td data-bbox="630 1041 798 1220"><p>Placa Arduino UNO R4 WIFI</p></td><td data-bbox="933 1041 1125 1220"><p>Pantalla LCD I2C</p></td><td data-bbox="1204 1041 1348 1220"><p>Cables</p></td></tr><tr><td data-bbox="662 1232 901 1299"><p>Software</p></td><td data-bbox="981 1220 1109 1288"><p>Interfaz con usuario</p></td><td data-bbox="1212 1220 1340 1265"><p>Conexiones</p></td></tr><tr><td data-bbox="710 1265 901 1310"><p>Tabla de prototipo</p></td><td></td><td data-bbox="1133 1265 1236 1310"><p>Pulsador</p></td></tr><tr><td data-bbox="718 1310 885 1422"></td><td></td><td data-bbox="1141 1321 1236 1422"></td></tr><tr><td data-bbox="734 1422 869 1456"><p>Conexiones</p></td><td></td><td data-bbox="1133 1422 1260 1456"><p>Conexiones</p></td></tr></table>	<p>Placa Arduino UNO R4 WIFI</p> 	<p>Pantalla LCD I2C</p> 	<p>Cables</p> 	<p>Software</p>	<p>Interfaz con usuario</p>	<p>Conexiones</p>	<p>Tabla de prototipo</p>		<p>Pulsador</p>				<p>Conexiones</p>		<p>Conexiones</p>
<p>Placa Arduino UNO R4 WIFI</p> 	<p>Pantalla LCD I2C</p> 	<p>Cables</p> 														
<p>Software</p>	<p>Interfaz con usuario</p>	<p>Conexiones</p>														
<p>Tabla de prototipo</p>		<p>Pulsador</p>														
																
<p>Conexiones</p>		<p>Conexiones</p>														



Esquema de conexiones

Fase 3. Sesión 3.2



ARDUINO:

El cable negro se conecta desde el GND del arduino hasta el negativo de la tabla de prototipo.

El cable verde se conecta desde 5V del arduino hasta el positivo de la tabla de prototipo.

PANTALLA LCD:

El cable negro se conecta desde el GND del sensor al GND de la placa.

El cable verde se conecta desde el VCC del sensor al positivo de la tabla de prototipo.

El cable morado se conecta desde SDA del sensor hasta el pin A4 de la placa.

El cable azul se conecta desde SCL del sensor hasta el pin A5 de la placa.

** Conectamos cable de GND de la pantalla directamente en Arduino para que funcione el proyecto, si lo conectamos en la placa de prototipo se desestabiliza y no funciona.*

PULSADOR:

Terminal 1a en E28. Terminal 1b en F28.

Terminal 2a en E30. Terminal 2b en F30.

El cable rojo se conecta desde D28 hasta el positivo de la tabla de prototipo.

El cable negro se conecta desde D30 hasta el negativo de



	<p>la tabla de prototipo.</p> <p>El cable morado se conecta desde G28 hasta el P7 de la placa.</p> <p>Archivo de Arduino</p> <p>1.- sketch_nov7b_prueba_sesion5_b.ino</p> <p>Biblioteca (Enlace para el archivo zip de la biblioteca de arduino)</p> <p>hd44780</p>
	<p>Sesión 3.3 – Proyecto final portátil</p> <p>Objetivo: <i>integrar todo y darle formato de juego listo para EF.</i></p> <p>Flujo completo:</p> <ul style="list-style-type: none">→ LCD muestra “Juego de reflejos”→ LCD muestra “Preparados...”→ MATRIZ rojo , tiempo aleatorio→ Si se adelantan→ El cronómetro se inicia → al pulsarlo, el tiempo aparece en la pantalla LCD (“Reacción: XXX ms”).→ Que se ejecute solo una vez el programa.→ Mensaje en LCD: “Reinicia Arduino para volver a jugar”. <p>Los alumnos/as prueban en parejas y registran tiempos.</p> <p>Este será el tiempo en reposo que necesitaremos para el análisis final de todos los datos que vamos a ir recopilando.</p> <p>TABLA DE REGISTRO DE DATOS</p> <p>Discusión final: <i>¿qué ventajas tiene esta versión portátil frente a la de PC?</i></p> <p>ARCHIVO ARDUINO</p> <p>1.-sketch_nov7_programacion_final_b</p> <p>👉 <i>Rol del docente: El maestro actúa como guía y</i></p>



facilitador, creando situaciones que estimulen la reflexión, el debate y la investigación.

Recursos

Componentes

Placa Arduino UNO R4 WIFI



Software

Pantalla LCD I2C



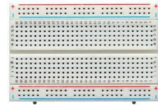
Interfaz con usuario

Cables



Conexiones

Tabla de prototipo



Conexiones

Pulsador



Conexiones

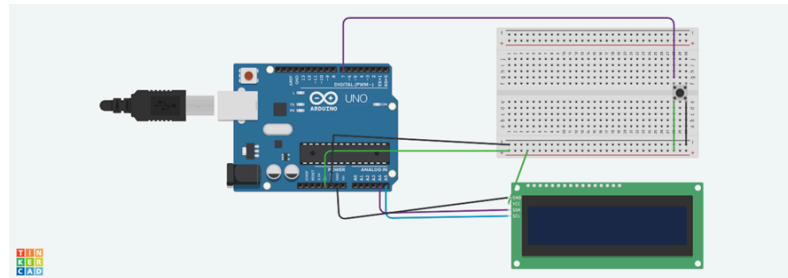
Portapilas



Batería

Esquema de conexiones

Igual que la sesión 3.2



ARDUINO:

El cable negro se conecta desde el GND del arduino hasta el negativo de la tabla de prototipo.

El cable verde se conecta desde 5V del arduino hasta el positivo de la tabla de prototipo.

PANTALLA LCD:

El cable negro se conecta desde el GND del sensor al GND de la placa.

El cable verde se conecta desde el VCC del sensor al



positivo de la tabla de prototipo.

El cable morado se conecta desde SDA del sensor hasta el pin A4 de la placa.

El cable azul se conecta desde SCL del sensor hasta el pin A5 de la placa.

** Conectamos cable de GND de la pantalla directamente en Arduino para que funcione el proyecto, si lo conectamos en la placa de prototipo se desestabiliza y no funciona.*

PULSADOR:

Terminal 1a en E28. Terminal 1b en F28.

Terminal 2a en E30. Terminal 2b en F30.

El cable rojo se conecta desde D28 hasta el positivo de la tabla de prototipo.

El cable negro se conecta desde D30 hasta el negativo de la tabla de prototipo.

El cable morado se conecta desde G28 hasta el P7 de la placa.

Archivo de Arduino ([Enlace](#) a la programación final del proyecto)

1.-sketch_nov7_programacion_final_b

Biblioteca

hd44780

Tablas de recogida de datos ([Enlace](#) a todas las tablas de datos)

Tabla recogida de datos en reposo, por grupos.



Fase 4	Velocidad de reacción tras ejercicio (Educación Física)
Temporalización	2 sesiones de 50 minutos cada una
Tipo de Actividad	Pequeños grupos
Descripción	<p>Sesión 4.1: Velocidad de reacción tras ejercicio de fuerza</p> <p>Objetivos: Analizar la influencia del esfuerzo físico de fuerza en la velocidad de reacción, relacionar la fatiga muscular con la respuesta del sistema nervioso y aplicar tecnología para medir datos fisiológicos.</p> <p><i>Calentamiento 10 min</i></p> <p>Activación general. Trote suave, movilidad articular, estiramientos dinámicos.</p> <p><i>Ejercicio de fuerza 15 min</i></p> <p>Circuito de fuerza 4 estaciones: flexiones, abdominales, sentadillas y planchas. 3 series de 30 seg con 30 seg de descanso.</p> <p><i>Medición del tiempo de reacción 15 min</i></p> <p>Prueba con Arduino: Cada alumno mide su tiempo de reacción tras el circuito. 3 intentos, se registra la media.</p> <p><i>Reflexión y registro 10 min</i></p> <p>Debate y anotación. Comparan resultados y registran datos en la tabla correspondiente.</p> <p>👉 <i>Rol del docente: El maestro actúa como guía y facilitador, creando situaciones que estimulen la reflexión, el debate y la investigación.</i></p>



Recursos

Componentes

Placa Arduino
UNO R4 WIFI



Software

Pantalla LCD I2C



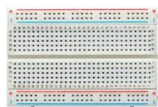
Interfaz con
usuario

Cables



Conexiones

Tabla de prototipo



Conexiones

Pulsador



Conexiones

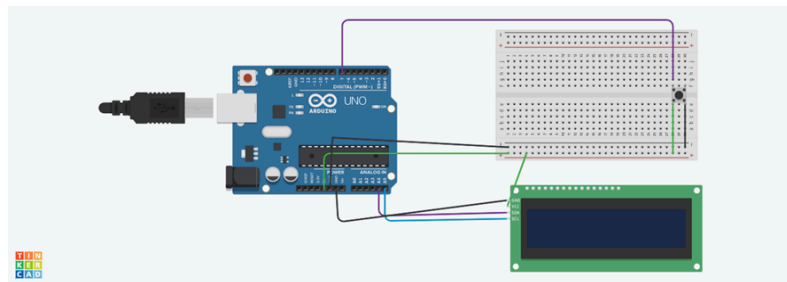
Portapilas



Batería

Esquema de conexiones

Igual que sesión 3.2 de la fase 3



ARDUINO:

El cable negro se conecta desde el GND del arduino hasta el negativo de la tabla de prototipo.

El cable verde se conecta desde 5V del arduino hasta el positivo de la tabla de prototipo.

PANTALLA LCD:

El cable negro se conecta desde el GND del sensor al GND de la placa.




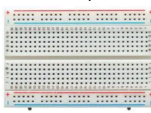





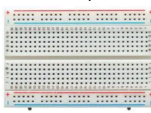





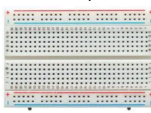


El cable verde se conecta desde el VCC del sensor al positivo de la tabla de prototipo.

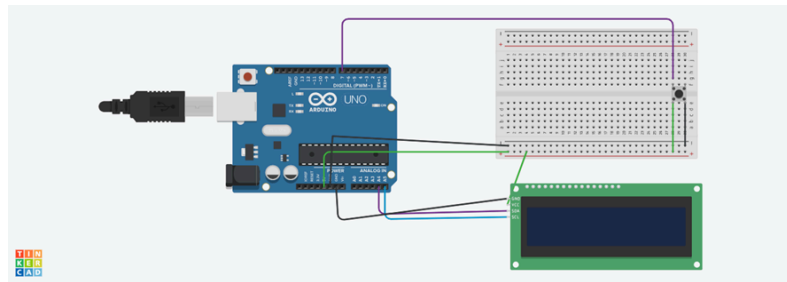
El cable morado se conecta desde SDA del sensor hasta el



	<p>pin A4 de la placa.</p> <p>El cable azul se conecta desde SCL del sensor hasta el pin A5 de la placa.</p> <p><i>* Conectamos cable de GND de la pantalla directamente en Arduino para que funcione el proyecto, si lo conectamos en la placa de prototipo se desestabiliza y no funciona.</i></p> <p>PULSADOR:</p> <p>Terminal 1a en E28. Terminal 1b en F28.</p> <p>Terminal 2a en E30. Terminal 2b en F30.</p> <p>El cable rojo se conecta desde D28 hasta el positivo de la tabla de prototipo.</p> <p>El cable negro se conecta desde D30 hasta el negativo de la tabla de prototipo.</p> <p>El cable morado se conecta desde G28 hasta el P7 de la placa.</p> <p>Archivo de Arduino</p> <p>1.-sketch_nov7_programacion_final_b</p> <p>Biblioteca</p> <p>hd44780</p> <p>Tablas de recogida de datos</p> <p>Tabla de recogida de datos después de ejercicios de fuerza, por grupos.</p>
<p>Descripción</p>	<p>Sesión 4.2</p> <p>Objetivos: Valorar la influencia del ejercicio aeróbico en la velocidad de reacción y fomentar la autonomía en el registro de datos.</p> <p><i>Calentamiento 10 min.</i></p>



	<p>Movilidad y trote suave. Preparación aeróbica ligera.</p> <p><i>Ejercicio aeróbico 20 min.</i></p> <p>Test de carrera continua. Cada alumno corre durante 8-10 minutos según su nivel.</p> <p><i>Medición del tiempo de reacción 15 min.</i></p> <p>Tras el ejercicio, se mide el tiempo de reacción en el proyecto de Arduino. 3 intentos, media final.</p> <p><i>Conclusión y registro 5 min.</i></p> <p>Debate y registro.</p> <p>👉 <i>Rol del docente: El maestro actúa como guía y facilitador, creando situaciones que estimulen la reflexión, el debate y la investigación.</i></p>						
<p>Recursos</p>	<p>Componentes</p> <table border="0"> <tr> <td data-bbox="638 1142 813 1366"> <p>Placa Arduino UNO R4 WIFI</p>  <p>Software</p> </td> <td data-bbox="861 1142 1053 1388"> <p>Pantalla LCD I2C</p>  <p>Interfaz con usuario</p> </td> <td data-bbox="1117 1142 1276 1366"> <p>Cables</p>  <p>Conexiones</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="638 1388 845 1590"> <p>Tabla de prototipo</p>  <p>Conexiones</p> </td> <td data-bbox="909 1388 1053 1590"> <p>Pulsador</p>  <p>Conexiones</p> </td> <td data-bbox="1117 1388 1276 1590"> <p>Portapilas</p>  <p>Batería</p> </td> </tr> </table> <p>Esquema de conexiones</p> <p>Igual que sesión 3.2 de la fase 3</p>	<p>Placa Arduino UNO R4 WIFI</p>  <p>Software</p>	<p>Pantalla LCD I2C</p>  <p>Interfaz con usuario</p>	<p>Cables</p>  <p>Conexiones</p>	<p>Tabla de prototipo</p>  <p>Conexiones</p>	<p>Pulsador</p>  <p>Conexiones</p>	<p>Portapilas</p>  <p>Batería</p>
<p>Placa Arduino UNO R4 WIFI</p>  <p>Software</p>	<p>Pantalla LCD I2C</p>  <p>Interfaz con usuario</p>	<p>Cables</p>  <p>Conexiones</p>					
<p>Tabla de prototipo</p>  <p>Conexiones</p>	<p>Pulsador</p>  <p>Conexiones</p>	<p>Portapilas</p>  <p>Batería</p>					



ARDUINO:

El cable negro se conecta desde el GND del arduino hasta el negativo de la tabla de prototipo.

El cable verde se conecta desde 5V del arduino hasta el positivo de la tabla de prototipo.

PANTALLA LCD:

El cable negro se conecta desde el GND del sensor al GND de la placa.

El cable verde se conecta desde el VCC del sensor al positivo de la tabla de prototipo.

El cable morado se conecta desde SDA del sensor hasta el pin A4 de la placa.

El cable azul se conecta desde SCL del sensor hasta el pin A5 de la placa.

** Conectamos cable de GND de la pantalla directamente en Arduino para que funcione el proyecto, si lo conectamos en la placa de prototipo se desestabiliza y no funciona.*

PULSADOR:

Terminal 1a en E28. Terminal 1b en F28.

Terminal 2a en E30. Terminal 2b en F30.

El cable rojo se conecta desde D28 hasta el positivo de la tabla de prototipo.

El cable negro se conecta desde D30 hasta el negativo de la tabla de prototipo.

El cable morado se conecta desde G28 hasta el P7 de la



Proyecto didáctico



placa.

Archivo de Arduino

1.-sketch_nov7_programacion_final_b

Biblioteca

hd44780

Tablas de recogida de datos

Tabla de recogida de datos después de ejercicios aeróbicos, por grupos.



Fase 5	Matemáticas: Análisis y representación de datos
Temporalización	1 sesión de 50 minutos
Tipo de Actividad	Pequeños grupos
Descripción	<p>Sesión 5.1</p> <p>Objetivos: Representar datos en tablas y gráficas, analizar resultados, aplicar medidas estadísticas básicas y relacionar el esfuerzo físico con la variación en la velocidad de reacción.</p> <p><i>Inicio 10 min.</i></p> <p>Revisión de datos. Reunir y comprobar las mediciones de todas las sesiones.</p> <p><i>Análisis numérico 15 min.</i></p> <p>Cálculo de medias y rangos. Calcular la media individual y grupal en distintas condiciones.</p> <p>Pasar los datos individuales a una tabla general.</p> <p><i>Representación gráfica 20 min.</i></p> <p>Elaboración de gráficas. Representar los datos en gráficas de barras o líneas.</p> <p><i>Conclusión y reflexión 15 min.</i></p> <p>Debate e interpretación de los datos.</p> <p>👉 <i>Rol del docente: El maestro actúa como guía y facilitador, creando situaciones que estimulen la reflexión, el debate y la investigación.</i></p>
Recursos	<p>Tablas de recogida de datos</p> <p>Tablas con los datos de las sesiones anteriores.</p> <p>Tabla para el registro general de todas las medias.</p>



Fase 6	Biología: Integración de resultados biológicos y conclusiones finales.
Temporalización	2 sesiones de 50 minutos
Tipo de Actividad	Grupos
Descripción	<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Interpretar los resultados experimentales desde una perspectiva biológica.➤ Comprender cómo el sistema nervioso coordina las respuestas motoras y cómo el ejercicio físico influye en la velocidad de reacción.➤ Relacionar los datos estadísticos obtenidos con la función del sistema nervioso y la fatiga muscular.➤ Formular conclusiones fundamentadas que respondan a la pregunta principal del proyecto. <p>Sesión 6.1</p> <p>Actividad 1. Revisión de la pregunta de investigación (10 min)</p> <p>Se recuerda la pregunta principal del proyecto:</p> <p><i>“¿Existe una relación estadísticamente significativa entre la realización de una sesión de ejercicio físico (de intensidad y duración específica) y la variación en el tiempo de reacción simple de un individuo, medida por el dispositivo portátil con Arduino?”</i></p> <p>El alumnado analiza los resultados de las fases anteriores (reposo, ejercicio de fuerza y ejercicio aeróbico) y observa si hay diferencias significativas.</p> <p>Actividad 2. Interpretación biológica de los resultados (20 min)</p> <p>En grupos, los alumnos interpretan los resultados obtenidos desde los contenidos del área de Biología:</p> <ul style="list-style-type: none">★ Sistema nervioso y tiempo de reacción: papel de las neuronas sensoriales, motoras e interneuronas.★ Efectos del ejercicio físico: influencia del aumento del flujo sanguíneo y del oxígeno cerebral en la velocidad de transmisión sináptica.



	<ul style="list-style-type: none">★ Fatiga muscular y neuronal: cómo el cansancio afecta la coordinación y la velocidad de respuesta.★ Homeostasis: mecanismos del cuerpo para mantener el equilibrio tras el esfuerzo físico. <p>Actividades 3. Elaboración de conclusiones (15 min)</p> <p>Cada grupo redacta sus conclusiones científicas respondiendo a la pregunta principal del proyecto, apoyándose en los datos obtenidos y en los conceptos de Biología trabajados.</p> <p>Ejemplos de guía:</p> <p>¿Qué tipo de ejercicio provocó una mejora o un empeoramiento en el tiempo de reacción?</p> <p>¿Qué explicaciones fisiológicas podrían justificar esa diferencia?</p> <p>¿Qué implicaciones tiene para la salud y el rendimiento deportivo?</p> <p>Actividad 4. Puesta en común y debate final (5 min)</p> <p>Los grupos comparten sus conclusiones en una breve discusión final. El docente guía la reflexión y conecta los resultados con los conceptos del sistema nervioso, la fatiga y la respuesta motora.</p> <p>👉 <i>El alumnado será capaz de responder científicamente a la pregunta del proyecto, integrando los conocimientos de Biología, Educación Física, Tecnología y Matemáticas, y comprenderá la relación entre la actividad física y el funcionamiento del sistema nervioso.</i></p> <p>👉 <i>Rol del docente: El maestro actúa como guía y facilitador, creando situaciones que estimulen la reflexión, el debate y la investigación.</i></p>
Recursos	<p>Tablas de recogida de datos</p> <p>Tablas con los datos de las sesiones anteriores.</p> <p>Tablas con las medias obtenidas en la sesión anterior.</p>



Descripción

Sesión 6.2. Comunicación científica

Objetivos:

- Sintetizar y comunicar de forma visual las conclusiones del proyecto.
- Desarrollar la competencia comunicativa y la alfabetización científica.
- Fomentar la creatividad, el trabajo cooperativo y la divulgación de la ciencia en el entorno escolar.

Actividad 1. Revisión de conclusiones (15 min)

Cada grupo repasa las conclusiones biológicas y estadísticas obtenidas en la fase anterior.

Se seleccionan las ideas más relevantes que deben aparecer en el mural o infografía:

- ★ Pregunta de investigación.
- ★ Hipótesis inicial.
- ★ Metodología (uso de Arduino, sesiones de EF, mediciones).
- ★ Resultados y análisis biológico.
- ★ Conclusión final sobre la relación entre ejercicio y tiempo de reacción.

Actividad 2. Diseño del mural o infografía (30 min)

Los grupos diseñan su producto visual utilizando distintos formatos:

Opción 1: Mural físico en cartulina, con esquemas del sistema nervioso, tablas de resultados y gráficas.

Opción 2: Infografía digital con herramientas como Canva, Genially o Piktochart, integrando texto, imágenes, y datos.

Criterios de calidad del mural/infografía:

Claridad visual y equilibrio entre texto e imagen.

Uso de vocabulario científico correcto.

Conexión entre datos experimentales y conceptos de Biología.

Inclusión de conclusiones argumentadas y referencias al



Proyecto didáctico



	<p><i>sistema nervioso y la respuesta corporal al ejercicio.</i></p> <p>Actividad 3. Exposición y divulgación (5 min)</p> <p>Los productos se colocan en el pasillo del centro o en el aula de Biología, acompañados de un código QR con el enlace al proyecto o a la infografía digital.</p> <p>👉 <i>Resultado esperado : El alumnado será capaz de comunicar sus hallazgos de forma visual y científica, aplicando los conocimientos de Biología y reforzando su comprensión sobre la relación entre sistema nervioso, ejercicio físico y tiempo de reacción. Además, contribuirán a la divulgación del conocimiento científico en su comunidad educativa, fomentando el interés por la ciencia y la tecnología.</i></p> <p>👉 <i>Rol del docente: El maestro actúa como guía y facilitador, creando situaciones que estimulen la reflexión, el debate y la investigación.</i></p>
Recursos	<p>Materiales de papelería: cartulinas, rotuladores, impresiones, pegamento, etc.</p> <p>Ordenadores o tabletas con conexión a internet. Herramientas digitales de diseño (<i>Canva, Genially, Piktochart, PowerPoint</i>).</p>



¿Sabías qué?

- Estamos trabajando el tiempo de reacción. Explicamos la fórmula

$$t = \sqrt{2d/g}$$
- Estamos trabajando con un led. Explicamos la ley de Ohm y cómo calcular el valor de la resistencia serie que debe acompañar al led.



Evaluación

Para evaluar adecuadamente este proyecto didáctico, se han establecido procedimientos, actividades de evaluación e instrumentos que reflejan fielmente los objetivos y competencias planteados. La evaluación no solo permite medir el progreso y los logros de los estudiantes, sino que también proporciona información valiosa para ajustar y mejorar el proceso de enseñanza. A continuación, se detallan estos aspectos.

Procedimientos	Actividades de Evaluación	Instrumentos
Observación directa Intercambios orales Producciones del alumnado Autoevaluación	Archivo digital Participación diaria Asamblea y puesta en común Pruebas escritas Actividades	Lista de control Rúbricas Cuaderno de clase



Criterios de evaluación

- Diseña, construye y evalúa un prototipo o producto funcional, mostrando comprensión del proceso científico-tecnológico.
- Utiliza herramientas digitales o materiales tecnológicos de forma segura, responsable y creativa.
- Explica las relaciones entre conceptos biológicos, físicos, tecnológicos y matemáticos en el desarrollo del proyecto.
- Planifica y gestiona su propio trabajo, tomando decisiones fundamentadas y demostrando responsabilidad individual.
- Participa de forma activa y constructiva en el trabajo en equipo, mostrando habilidades comunicativas y de cooperación.
- Analiza los resultados obtenidos con actitud crítica y propone mejoras en el proceso o el producto final.
- Comprende y explica la relación entre la velocidad de reacción y la mejora del rendimiento físico y la salud.



Rúbrica de evaluación para el docente

	Excelente	Satisfactorio	Mejorable	Insuficiente
1. Desarrollar la competencia STEM mediante la resolución de problemas con tecnología	Aplica de forma autónoma y creativa los principios STEM para resolver problemas reales. Integra ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas en un producto funcional e innovador.	Aplica correctamente los principios STEM para resolver un problema definido. La solución es adecuada y funcional.	Aplica parcialmente los principios STEM. Requiere ayuda para relacionar conceptos o completar la solución.	Muestra dificultades para aplicar los principios STEM. La solución es incompleta o no funcional.
2. Fomentar el aprendizaje interdisciplinar conectando Biología, Educación Física, Tecnología y Matemáticas	Integra de forma clara y significativa contenidos de las cuatro áreas. Demuestra comprensión profunda de sus relaciones y su aplicación práctica.	Conecta adecuadamente al menos tres áreas. Las relaciones entre los contenidos son coherentes.	Muestra conexiones parciales o superficiales entre dos áreas. Falta equilibrio o profundidad en la integración.	No establece conexiones entre las áreas. El trabajo se centra en una sola materia.
3. Promover la autonomía, el pensamiento crítico y el trabajo cooperativo	Participa activamente con autonomía, toma decisiones fundamentadas y contribuye al equipo con actitud positiva. Muestra pensamiento crítico y reflexivo durante todo el proceso.	Colabora de forma responsable y demuestra cierta autonomía y pensamiento crítico. Cumple con su rol dentro del grupo.	Participa de manera irregular. Su autonomía es limitada y necesita apoyo frecuente para trabajar en grupo.	Muestra escasa implicación o dependencia total del grupo. No evidencia pensamiento crítico ni cooperación.
4. Valorar la importancia de la velocidad de reacción en la salud y el deporte	Explica con claridad la relación entre la velocidad de reacción, la salud y el rendimiento deportivo, aplicándola en el proyecto o en la justificación del mismo.	Comprende la importancia de la velocidad de reacción y la relaciona con la salud o el deporte de manera general.	Reconoce el concepto, pero sin establecer relaciones claras con la salud o la práctica deportiva.	No demuestra comprensión del concepto ni de su relevancia en la salud o el deporte.

100 Puntuación total sugerida

- Excelente (4 puntos): dominio completo y autónomo.
- Satisfactorio (3 puntos): desempeño adecuado y comprensivo.
- Mejorable (2 puntos): progreso en desarrollo, necesita apoyo.
- Insuficiente (1 punto): desempeño muy limitado o inexistente.

Total máximo: 16 puntos: Escala orientativa: - 15–16 → Sobresaliente, - 13–14 → Notable, - 10–12 → Aprobado, - <10 → Insuficiente



Rúbrica de autoevaluación del alumnado

Escala de valoración: 4 = Lo hago muy bien 3 = Lo hago bien 2 = Necesito mejorar
1 = Necesito mucha ayuda

Criterio	4	3	2	1
Comprendo el experimento	Entiendo completamente el objetivo del experimento y puedo explicarlo con mis propias palabras.	Entiendo el objetivo general, aunque me cuesta explicarlo con detalle.	Entiendo solo una parte del experimento.	No entiendo bien el experimento ni su objetivo.
Funcionamiento del sistema nervioso	Explico claramente cómo interviene el sistema nervioso en el tiempo de reacción.	Sé las partes principales, aunque me cuesta relacionarlas con la actividad.	Recuerdo algunos conceptos, pero no los relaciono con el experimento.	Apenas sé cómo funciona el sistema nervioso.
Participación en la programación y montaje del Arduino	Participo activamente, apporto ideas y ayudo en el montaje y la programación.	Participo de forma adecuada en la mayoría de tareas.	Participo poco o solo en tareas concretas.	Casi no participo o necesito mucha ayuda.
Uso del dispositivo y recogida de datos	Manejo el dispositivo correctamente y sigo el protocolo de forma rigurosa.	Cometo pequeños errores, pero sigo el protocolo.	Necesito ayuda para usar el dispositivo o recoger datos.	No consigo usar bien el dispositivo ni seguir el protocolo.
Organización y registro de datos	Organizo los datos con claridad y sin errores.	Organizo la mayoría de los datos correctamente.	Me cuesta organizar algunos datos.	Tengo dificultades importantes para registrar los datos.



Proyecto didáctico



Análisis matemático de resultados	Interpreto las gráficas y comparo los datos de forma clara y correcta.	Interpreto los datos con algunos errores menores.	Me cuesta interpretar las gráficas sin ayuda.	No consigo interpretar las gráficas ni los resultados.
Trabajo cooperativo	Colaboro activamente, respeto turnos y ayudo a mis compañeros.	Colaboro normalmente y respeto las normas del grupo.	A veces colaboro poco o no escucho lo suficiente.	Tengo dificultades para trabajar en grupo.
Comunicación final (mural/infografía)	Explico el proyecto de forma clara, ordenada y creativa.	Explico el proyecto de forma correcta, aunque sin mucho detalle.	Explico el proyecto, pero me falta claridad y organización.	Me cuesta explicar el proyecto y comunicar las ideas.
Responsabilidad y autonomía	Trabajo de forma autónoma y cumplo todas las tareas a tiempo.	Soy responsable en la mayoría de tareas.	A veces necesito recordatorios para avanzar.	Necesito mucha ayuda para realizar mis tareas.
Reflexión final sobre mi aprendizaje	Identifico claramente lo que he aprendido y qué puedo mejorar.	Identifico una parte de lo aprendido.	Me cuesta reflexionar sobre mi aprendizaje.	No reflexiono sobre lo aprendido.

[Enlace](#) para la descarga de las dos rúbricas.



Atención a las diferencias del alumnado

Como docente comprometido con la inclusión y el éxito de todos los estudiantes, es fundamental adaptar las tareas y actividades para atender la diversidad en el aula. Siguiendo los principios del **Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)**, se pueden implementar estrategias flexibles y personalizadas que respondan a las necesidades individuales de cada alumno.

A continuación, se detallan las pautas y medidas que se va a aplicar para fomentar un entorno de aprendizaje inclusivo y efectivo:

- **Ubicación o agrupación del alumnado en el aula:** los estudiantes que necesitan más apoyo se sientan cerca del profesor para recibir instrucciones adicionales. Los estudiantes que trabajan mejor en grupo se agrupan en mesas colaborativas para fomentar la cooperación
- **Tipo de productos de la tarea:** los estudiantes pueden elegir entre crear un documento, una presentación digital o un póster. Esto permite a cada estudiante trabajar con el formato que mejor se adapte a sus habilidades y preferencias.
- **Reconsideración de ítems en las rúbricas para su evaluación:** la rúbrica de evaluación se adapta para incluir criterios específicos adaptados a las necesidades del estudiante.
- **Variación de la ponderación de los criterios de calificación:** los criterios de calificación se ajustan según las capacidades individuales. Por ejemplo, para un estudiante con dificultades en la expresión escrita, se da más peso a la parte oral de la presentación.
- **Refuerzo de saberes básicos:** se proporcionan materiales adicionales y sesiones de refuerzo para estudiantes que necesitan consolidar conceptos fundamentales. Esto incluye videos educativos y actividades prácticas adicionales.
- **Reconsideración del grado de exigencia de los saberes básicos:** para facilitar el aprendizaje, se ajustan las expectativas según las capacidades individuales. Por ejemplo, un estudiante con necesidades educativas especiales puede centrarse en explicar solo las partes principales del ciclo del agua, mientras que otros estudiantes pueden profundizar en detalles adicionales.