



HUERTO-BOT, conectando naturaleza y tecnología

Ciclo: 1^{er} ciclo de Secundaria **Curso:** 1^o ESO

Áreas Curriculares: Biología y Geología, Matemáticas, Tecnología y Educación Plástica, Visual y Audiovisual.

Temporalización: 1^o/2^o/3^{er} trimestre

Nº de sesiones: 7



Descripción del proyecto

Este proyecto trabaja interdisciplinariamente en las áreas de Biología y Geología, Matemáticas, Tecnología y Educación Plástica, Visual y Audiovisual.

El alumnado de 1^o de ESO trabajará competencias del ***pensamiento científico aplicado*** en un entorno real como es un **huerto**. Este ecosistema se convierte en el medio donde los estudiantes investigan, manipulan y experimentan. Los resultados obtenidos serán difundidos en el centro.

En la fase de experimentación se utilizará **la placa Micro:Bit y el Kit de Robótica para Micro:Bit** permitiendo el desarrollo de competencias propias del pensamiento computacional y la robótica.

Durante el desarrollo de este proyecto didáctico el alumnado aprenderá a:

- Comprender el funcionamiento del huerto como ecosistema, analizando las interacciones entre los seres vivos y su medio, y valorando el uso sostenible de los recursos naturales.
- Aplicar el pensamiento computacional y el razonamiento científico en la resolución de problemas reales, obteniendo datos reales de temperatura, luz y sonido para interpretar fenómenos naturales a través de procesos matemáticos y tecnológicos.



- Comunicar y representar información científica de manera creativa y rigurosa utilizando diferentes formatos, respetando la precisión y el rigor propios del lenguaje científico y matemático.



Tecnología y naturaleza. Francisco Esquinas Romera.
Elaboración propia con Designer IA. (CC BY-SA)



Objetivos

El alumnado aprenderá cómo los sistemas automáticos pueden ayudar a optimizar el uso de los recursos naturales (agua, energía) y mejorar la producción de alimentos, aplicando su conocimiento a un entorno sostenible.

Los objetivos específicos que se plantean son:

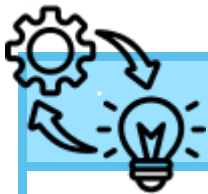
- Comprender la relación entre componentes bióticos (plantas, animales, microorganismos) y abióticos (agua, suelo, luz) en un ecosistema agrícola y cómo interactúan entre sí.
- Aplicar el pensamiento computacional y las bases de la programación para gestión de datos medioambientales y desarrollo de un espantapájaros robot integrado en un huerto.
- Fomentar el trabajo en equipo para el diseño y construcción de soluciones tecnológicas sencillas, resolviendo problemas reales relacionados con la gestión de un huerto.
- Impulsar la observación detallada, la reflexión y el registro creativo del proceso científico integrando las competencias STEAM en este proyecto de manera atractiva y accesible.



Contenidos

Este proyecto está alineado con los contenidos de 1º de ESO:

- **Biología y Geología:**
 - A. Proyecto científico.
 - E. Ecología y sostenibilidad.
- **Ciencias de las Computación:**
 - A. Pensamiento computacional.
 - B. Programación (kit de robótica para Micro:Bit, sensores y actuadores).
- **Matemáticas:**
 - A. Números y operaciones. Conteo.
 - D. Álgebra. Modelo matemático.
 - D. Álgebra. Relaciones y funciones.
- **Educación Plástica, Visual y Audiovisual:**
 - B. Elementos de la imagen.
 - D. Imagen y comunicación visual.



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):** un proyecto donde se trabajan las competencias STEAM permite una metodología basada en el construccionismo, donde 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 nuestro trabajo, nos planteamos las siguientes preguntas:

- **Tengo un aula con 30 alumnos, ¿cómo puedo agrupar a mis alumnos en el taller de tecnología para realizar un proyecto?**

Si tienes 30 alumnos por clase y 6 mesas de trabajo, puedes hacer grupos de 5 participantes. También debes tener en cuenta que la configuración del aula se adaptará a las necesidades y recursos de cada materia (aula de plástica, laboratorio, aula de informática, aula de grupo).

- **¿Debo de repartir todo el material (dispositivos, componentes, portátiles, etc.) desde el comienzo de la clase?**

Proponemos repartir el material necesario para cada actividad, tener preparado previamente cajas de grupo con los recursos necesarios.

- **Tengo un grupo de alumnos que les cuesta motivarse y demandan constantemente mi ayuda, ¿cómo puedo potenciar su autonomía de trabajo?**

Siguiendo los principios DUA, como ideas recomendamos crear una única aula virtual con material o videotutoriales que faciliten los pasos con retos muy pequeños que sean fáciles de solucionar, con grupos heterogéneos que fomenten el aprendizaje entre iguales, la asignación de roles individuales o en pareja (programador, diseñador, investigador, difusor, etc.).

- **¿Qué fin le puedo dar al aula virtual de EducaMadrid?**

En él se podrá proponer la información del proyecto, los objetivos operativos que se deben conseguir al finalizar, las instrucciones para manejar una placa de Micro:Bit, ejemplos de código de otros proyectos más sencillos, pistas para configuración de los componentes electrónicos, algún vídeo ilustrativo, la evaluación y autoevaluación del alumnado, etc.



- **En mi centro compartimos el taller varios profesores del departamento y debemos dejar todo recogido al finalizar la clase, ¿cómo puedo organizar los proyectos de mis alumnos para seguir en la siguiente sesión?**

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. Cada grupo de estudiantes se llevará su caja con el trabajo realizado, de una clase a otra, y se hará responsable del mismo. En la sesión de montaje del espantapájaros (robot) será donde utilicen el material del kit de robótica de Micro:Bit; una vez montado se realizará la documentación gráfica necesaria para la creación del póster científico y su difusión y así se podrán dejar los recursos para otros grupos.

- **Si trabajo en grupo y califico por proyectos, ¿cómo puedo garantizar la nota individualmente?**

La observación del trabajo en equipo es uno de los indicadores fundamentales de la evaluación docente, siendo el profesorado el que valora la participación activa de cada estudiante. A parte, la rúbrica de autoevaluación es el otro elemento en el que el alumnado valora su nivel de competencia en el proyecto.



Recursos

Personales	Materiales	Digitales
<p>Docentes: profesores de las materias implicadas.</p> <p>Estudiantes: compañeros de clase que colaboran y aprenden juntos.</p> <p>Expertos externos: en algunos centros hay un responsable de huerto que puede ser invitado para aportar conocimientos sobre el tema.</p>	<p>Para el huerto: tierra, semillas, macetas o espacio de cultivo.</p> <p>Materiales para la automatización: kit de robótica para Micro:Bit, servos de 180°, sensor de distancia, placa Micro:Bit, cables, etc.</p> <p>Tecnología: ordenadores, tablets, proyectores, pizarras digitales, etc.</p>	<p>Plataformas educativas: aula virtual de EducaMadrid, Google Classroom, etc.</p> <p>Aplicaciones y software educativo: entorno de programación para Micro:Bit (Makecode).</p> <p>Recursos en línea: videos/tutoriales sobre automatización de huertos.</p>



Actividades

El proyecto se organiza en torno a las siguientes fases, puesto que en cada una de ellas interviene las distintas materias:

- Fase 0. Introducción
- Fase 1. Huerto
- Fase 2. Espantapájaros (robot)
- Fase 3. Difusión

Facilitamos el siguiente [esquema de organización](#) de las actividades por fases, sesiones y materias. Utilizamos para referirnos a ellas la codificación FNºSNº, por ejemplo F0S1.

Fase 0: Introducción	Sesión 1. Biología y Geología: estudio de ecosistemas
Temporalización	1 sesión – F0S1
Tipo de Actividad	De diagnóstico: <ul style="list-style-type: none"> • Detección de conocimientos previos. • Presentación del Proyecto (tecnología y naturaleza) Estudio de ecosistemas
Descripción	Realización cuestionario Desarrollo de contenidos específicos
Recursos	Cuestionario descargable Cuestionario_Ecosistemas_Agua_AgriculturaSostenible.pdf

Fase 1: Huerto	Sesión 1. Tecnología/Ciencias de la computación: programación
Temporalización	1 sesión – F1S1
Tipo de Actividad	Grupal. Observación y planteamiento de hipótesis. <ul style="list-style-type: none"> • Programación

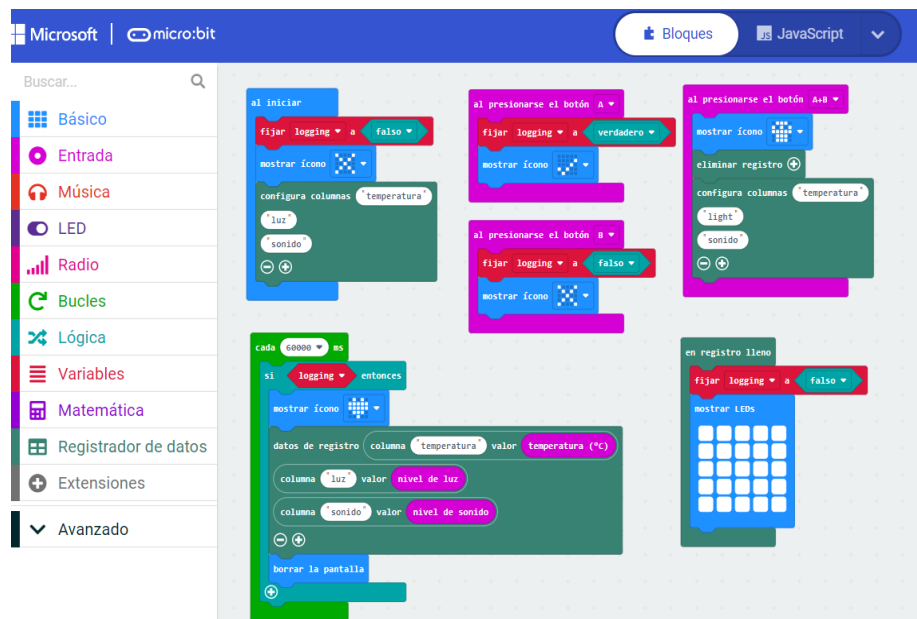


Descripción

- *Recogida de datos:*
En [Make Code](#) generamos un proyecto nuevo al que añadimos la extensión “Registrador de datos”.

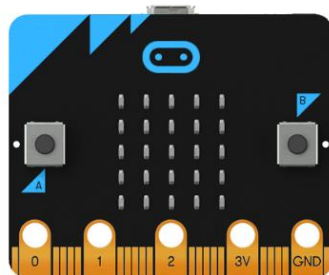
Estructura del programa:

- Con los sensores de la placa Micro: Bit configuraremos un programa que registre los datos de temperatura, luz y sonido.
- Utilizamos el bloque “establecer columnas” con los nombres adecuados.
- Cada 6 segundos registra los datos, al presionar el botón A se valida la entrada, el botón B para no validarlos y A+B elimina los registros. También se incluye un icono que muestra cuando el registro de datos de la placa está completo.



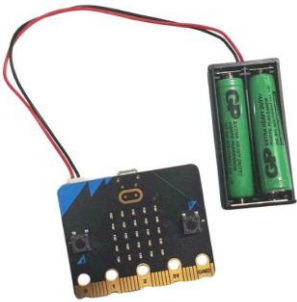
Recursos

Componentes.



En F1S1 (TEC) se descargará la programación ([Registro de datos ambientales.hex](#)) en una placa Micro:Bit.



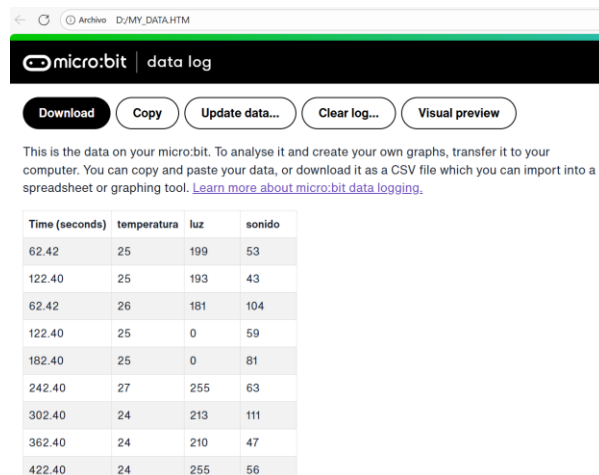
Fase 1: Huerto	Sesión 2. Biología y Geología: visita al huerto
Temporalización	1 sesión – F1S2
Tipo de Actividad	Grupal. Investigación: <ul style="list-style-type: none">• <i>Estudio de ecosistema</i> (huerto): elementos integrantes, tipos de relaciones, componentes abióticos y bióticos, biodiversidad y sostenibilidad...• <i>Registro de datos</i>
Descripción y recursos	 <p>En la sesión anterior se descargó la programación en una placa. Ahora podemos utilizar esta placa con el portapilas para registrar los datos medioambientales (luz, temperatura y sonido) con solo presionar un botón.</p> <p>Se puede plantear la frecuencia de recogida de datos y cambio en las condiciones ambientales como zona de luz o sombra, con mayor o menor humedad y zonas con más o menos ruido. Al menos se deben hacer 10 registros.</p> <p>Recordamos el uso de los botones configurados en la placa:</p> <ul style="list-style-type: none">• Botón A. Validación de datos• Botón B. No validación• Botones A+B. Borrado

Fase 1: Huerto	Sesión 3. Matemáticas: estudio de gráficas
Temporalización	1 sesión – F1S3
Tipo de Actividad	Grupal. Estudio de datos y modelización.

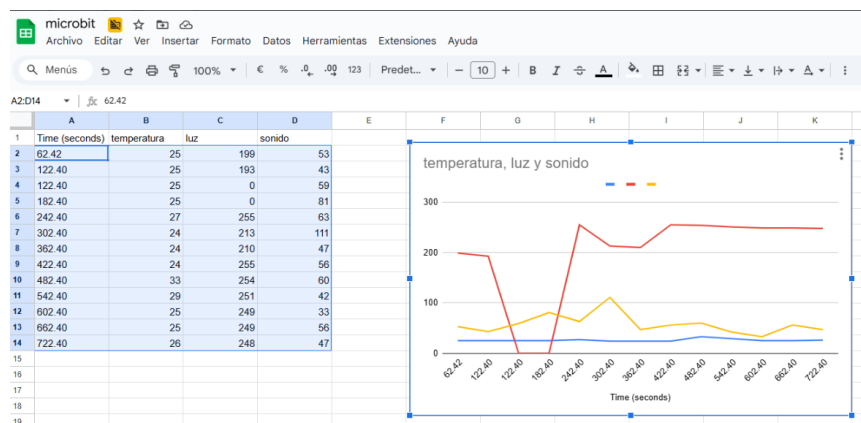


Descripción

Una vez que los datos se hayan registrado en la placa, se conecta a un ordenador portátil o de escritorio. La Micro:Bit aparecerá como una unidad USB llamada MICROBIT. Busca allí y verás un archivo llamado MY_DATA, al abrirlo en un navegador web se ve la tabla con los datos.



En el gráfico, se pueden aislar líneas de datos individuales haciendo clic en la leyenda. Se descargan los datos como un archivo CSV (valores separados por comas) que se pueden cargar en un programa para su organización y análisis (hoja de cálculo) obteniendo las gráficas correspondientes para el estudio práctico de las funciones lineales.

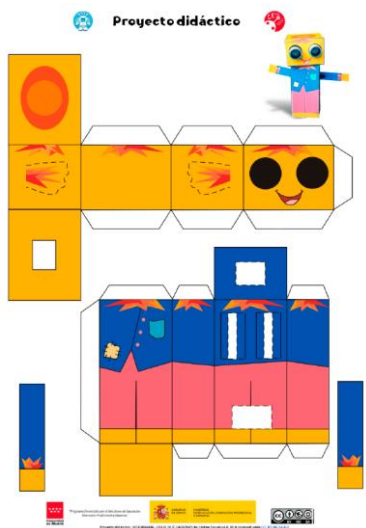


Cada grupo de estudiantes accede a los datos para representar y comparar las gráficas entre sí y completar un estudio individual de ellas (crecimiento, decrecimiento, máximos, mínimos...) que será utilizado en el póster científico.

Recursos

Ordenador portátil o de escritorio
Navegador web
Hoja de cálculo



Fase 2: Espantapájaros (robot)	Sesión 1. Educación Plástica, Visual y Audiovisual: diseño y construcción de personaje
Temporalización	1 sesión – F2S1
Tipo de Actividad	Grupal. Diseño y construcción de espantapájaros.
Descripción	<p>A partir de la propuesta básica “Desarrollo Espantapájaros.pdf”, cada grupo crea su personaje teniendo en cuenta el espacio para colocar el sensor de distancia y los servos de movimiento de los brazos, y los criterios artísticos de representación y expresión.</p> <p>La estructura debe ser suficientemente rígida para aguantar estos elementos, por lo que se puede utilizar cartulina o cartón fino.</p>
Recursos	Ejemplo de diseño. 

Fase 2: Espantapájaros (robot)	Sesión 2. Tecnología / Ciencias de la computación: programación y práctica
Temporalización	1 sesión – F2S2
Tipo de Actividad	Grupal. Observación y planteamiento de hipótesis. <ul style="list-style-type: none">● Programación● Montaje de espantapájaros.

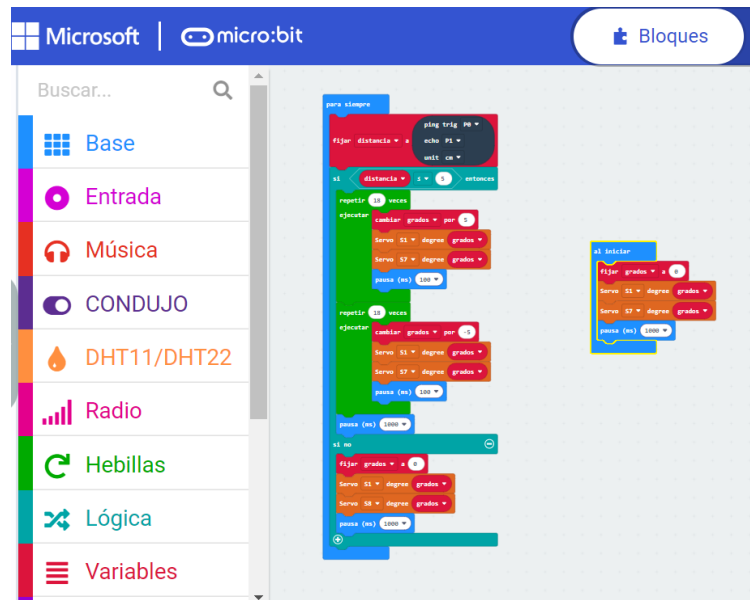


Descripción

En [Make Code](#) generamos un proyecto nuevo al que añadimos la extensión “DHT11_DHT22” que aparecerá en el menú como DHT1/DHT22.

Estructura del programa:

- Mediante un condicional planteamos dos situaciones: si la distancia al ultrasonido es menor de 5 cm los brazos del espantapájaros se moverán; en caso contrario se pararán, se coordinará el movimiento de los brazos con los servos.
- Es necesario fijar una posición inicial de los servos, antes de empezar el movimiento de los brazos del espantapájaros.



Montaje del espantapájaros:



Con el diseño elaborado en F2S1 (EPVA) cada grupo realiza el montaje de su espantapájaros con los servomotores, y el sensor de distancia de ultrasonidos.


Y completa la documentación gráfica (fotografías, vídeos) que necesite para la realización del póster científico.



<p>Recursos</p>	<p>Componentes:</p> <div data-bbox="517 360 987 654"> </div> <p>En F2S2 (TEC) se realizará la programación (Espantapájaros con ultrasonidos.hex) en una placa Micro:Bit.</p> <div data-bbox="517 736 890 1308"> </div> <p>En F2S2 (TEC) se construye el espantapájaros. Puedes ver el funcionamiento en el siguiente enlace. Se deben cuidar las conexiones y seguir el esquema.</p> <p>Una vez comprobado, se monta con los recursos necesarios del Kit de robótica para Micro:Bit aportado por el programa Código Escuela 4.0 Madrid y el diseño elaborado en F2S1 (EPVA):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de robot - Placa de expansión - 2 Servos 180º y sensor de distancia - Cables de conexión y portapilas <p>Se completa la documentación gráfica para incorporar en el póster.</p>
------------------------	---

<p>Fase 3: Difusión</p>	<p>Sesión 1. Educación Plástica, Visual y Audiovisual: póster científico y difusión</p>
<p>Temporalización</p>	<p>1 sesión – F3S1</p>
<p>Tipo de Actividad</p>	<p>Grupal. Diseño artístico y difusión. Autoevaluación.</p>



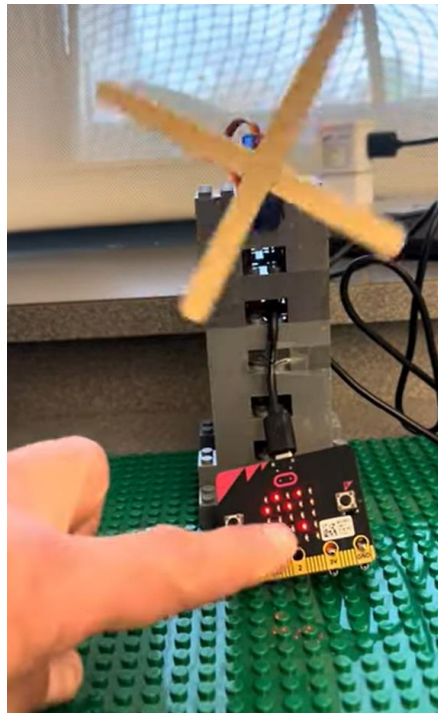
<h2>Descripción</h2>	<ul style="list-style-type: none">• Fase diseño gráfico: Dos son los resultados finales:<ul style="list-style-type: none">- Maqueta espantapájaros realizada en la sesión F2S1.- Póster científico para esta sesión.<p>Cada grupo realiza un diseño con los aspectos más importantes del proyecto, los resultados obtenidos, las conclusiones científicas y las reflexiones sobre sostenibilidad.</p><p>Los grupos pueden presentar sus proyectos en un espacio común del centro para que sean conocidos y valorados.</p>• Fase de autoevaluación: Al ser la última sesión, los estudiantes realizarán una autoevaluación del proyecto completando el formulario que se presenta en la evaluación.
<h2>Recursos</h2>	<h3>Orientaciones póster y plantillas:</h3>  <p>En esta infografía puedes saber qué es un póster científico, qué elementos debe tener, qué características técnicas debe seguir y qué aspectos debe tenerse en cuenta en el diseño.</p> <p>En el siguiente enlace tienes una serie de plantillas de Canva para crear tus propios pósteres con diseños atractivos y fáciles de usar.</p>



¿Sabías qué?

Puedes desarrollar dos propuestas de actividades según su nivel de dificultad:

- Principiante: **Molino de viento** con Make Code y Micro:Bit
[ENLACE](#)



- Intermedio: **Sistema de riego** con Make Code y Micro:Bit
[ENLACE](#)





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. Se ha tenido en cuenta criterios temporales y de usuarios.

A continuación, se detallan estos aspectos.

Tipo	Procedimientos	Instrumentos
Inicial	Cuestionario, debate en asamblea y puesta en común.	<ul style="list-style-type: none">• Cuestionario sobre ecosistemas.
Continua	Observación del trabajo en equipo. Participación activa.	<ul style="list-style-type: none">• Rúbrica DUA de evaluación del proyecto
Final	Presentación del proyecto	<ul style="list-style-type: none">• Maqueta espantapájaros• Póster científico• Rúbrica de evaluación• Formulario autoevaluación



Criterios de evaluación

- Analizar las interacciones entre los seres vivos y el medio, valorando la importancia de los ecosistemas y su uso sostenible.
- Formular preguntas y diseñar experimentos sencillos para interpretar fenómenos naturales y tecnológicos.
- Implementar mediante programación por bloques, programas que realicen tareas diversas que incluyan interacción con el usuario.
- Comunicar la información y los resultados de los proyectos científicos utilizando diferentes formatos, respetando criterios propios de la comunicación visual.



Rúbrica de evaluación para el docente ([documento descargable](#))

Indicadores de evaluación:

- Creatividad y expresión visual
- Organización y presentación
- Recogida y organización de datos
- Interpretación y representación gráfica de los datos (gráficas lineales)
- Documentación y comunicación científica del proyecto
- Programación y uso de herramientas tecnológicas (pensamiento computacional)

	Excelente (1)	Satisfactorio (0.75)	Mejorable (0.5)	Insuficiente (0.25)
Creatividad y expresión visual	Gran originalidad y creatividad. Uso armonioso de elementos gráficos y esquemas. Atención a la información.	Creatividad adecuada. Los elementos visuales acompañan la información científica, aunque con menor detalle o acabado.	Algunos intentos creativos, pero con escasa coherencia visual o planificación. Recursos gráficos limitados.	Sin elementos visuales significativos o mal integrados. Falta de esfuerzo artístico.
Organización y presentación	Presentación limpia y bien estructurada. Facilita la lectura y comprensión. Trabajo planificado y constante.	Presentación ordenada, aunque con aspectos mejorables de formato o legibilidad.	Presentación poco cuidada o desordenada. Dificulta la lectura o comprensión.	Presentación descuidada o incompleta. Falta de estructura o coherencia.
Recogida y organización de datos	El alumno recoge y organiza los datos de manera metódica y coherente, utilizando tablas, medidas precisas y describiendo correctamente las variables.	El alumno recoge y organiza los datos adecuadamente, aunque podría mejorar la precisión o la descripción de algunas variables.	El alumno recoge los datos de forma desorganizada, con algunos errores en las mediciones o la organización.	El alumno no recoge o no organiza los datos de manera adecuada, con muchas imprecisiones.
Interpretación y representación gráfica de los datos (gráficas lineales)	El alumno presenta gráficas lineales claras y correctas, interpreta los	El alumno presenta gráficas correctas, pero la interpretación de los datos es	El alumno presenta gráficas incompletas o incorrectas y tiene dificultades	El alumno no presenta gráficas o las gráficas son erróneas, sin una interpretación



Proyecto didáctico



	datos con precisión y explica las relaciones entre variables de forma detallada.	superficial o con algunas imprecisiones.	para interpretar los datos representados.	clara de los datos.
Documentación y comunicación científica del proyecto	El alumno presenta un cuaderno de campo detallado y organizado, utilizando correctamente el vocabulario científico y representaciones visuales para comunicar sus hallazgos.	El alumno presenta un cuaderno de campo adecuado, aunque algunos elementos visuales o el vocabulario científico podrían mejorarse.	El cuaderno de campo es incompleto, con algunas dificultades en el uso del vocabulario científico o en las representaciones visuales.	El cuaderno de campo es muy básico o incompleto, sin el uso adecuado del vocabulario científico ni representaciones visuales.
Programación y uso de herramientas tecnológicas (pensamiento computacional)	El alumno programa el sistema de forma autónoma, utilizando lógica adecuada, y comprende el funcionamiento de cada componente del sistema (sensores, actuadores, etc.).	El alumno programa el sistema con algo de apoyo, pero la lógica o la implementación presenta algunos errores o imprecisiones.	El alumno tiene dificultades para programar el sistema, necesita mucha orientación y presenta errores frecuentes en el código.	El alumno no es capaz de programar el sistema o tiene problemas fundamentales en el uso de herramientas tecnológicas.

También ofrecemos la posibilidad de realizar la evaluación del proyecto con los principios DUA para el aprendizaje utilizando la ["Rúbrica de evaluación - Proyecto Huerto-Bot"](#):





- Compromiso (el por qué),
- Representación (el qué) y
- Acción y Expresión (el cómo).



Formulario de autoevaluación para el alumnado ([documento descargable](#))

Se han definido tres bloques correspondientes a cada dimensión del DUA, más una pregunta final de reflexión.

Se puede copiar el texto y pegarlo directamente en la plataforma de evaluación que se considere, cada bloque corresponde a una pregunta de "opción múltiple" o "respuesta corta/larga". También se pueden añadir colores o íconos para mantener el estilo visual de la rúbrica original.

Inicial	En proceso	Avanzado	Consolidado
			



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 grupos de estudiantes pueden elegir entre crear 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 de un huerto, mientras que otros estudiantes pueden profundizar en detalles adicionales.
- **Evaluación:** La evaluación inicial del proyecto didáctico se realizará mediante el cuestionario sobre ecosistemas, la evaluación continua se podrá realizar mediante la rúbrica DUA y la evaluación final se realizará mediante la rúbrica, la valoración del espantapájaros, póster científico y el formulario de autoevaluación del alumnado.