



El Viaje de la Gota: Ciclo Hidrológico STEAM

Ciclo: Segundo de Primaria **Curso:** 4º

Áreas Curriculares: Ciencias de la Naturaleza (Eje: Tecnología y Digitalización), Educación Artística.

Temporalización: 2º Trimestre

Nº de sesiones: 5 sesiones



Introducción

¿Cómo podemos ver y entender el viaje constante de la gota de agua a través de nuestro planeta? El ciclo hidrológico es un proceso vital y continuo. En esta Situación de Aprendizaje, el alumnado de 4º de Primaria se enfrentará al reto de construir una maqueta interactiva que visualice cinco fases clave del ciclo del agua. Para ello, utilizarán material reciclado (alineándose con los ODS y el cuidado del medio ambiente) e integrarán componentes del kit de robótica Art2bit. El proyecto requiere integrar la creatividad de las artes plásticas con la tecnología y la ingeniería. El producto final será una maqueta donde una representación de una gota se mueve 180 grados con cinco paradas (una por fase) utilizando un servomotor. En cada parada, se encenderá un LED específico y la matriz de la placa micro:bit mostrará el nombre de la fase. Los estudiantes desarrollarán competencias de pensamiento computacional (programación por bloques en MakeCode) y diseño de proyectos (Método C.R.E.A. de Art2bit).





Guía Didáctica

Currículo de Primaria en la Comunidad de Madrid (Decreto 61/2022), RD 157/2022 (enseñanzas mínimas) y Orden 130/2023 (evaluación y organización)



Objetivos Generales de Etapa

- b) Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio, así como actitudes de confianza en sí mismo, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje, y espíritu emprendedor.
- h) Conocer los aspectos fundamentales de las Ciencias de la Naturaleza.
 - i) Desarrollar las competencias tecnológicas básicas e iniciarse en su utilización, para el aprendizaje, desarrollando un espíritu crítico ante su funcionamiento y los mensajes que reciben y elaboran.
 - j) Utilizar diferentes representaciones y expresiones artísticas e iniciarse en la construcción de propuestas visuales y audiovisuales.



Objetivos Específicos

- Comprender y explicar las cinco fases fundamentales del ciclo del agua.
- Diseñar y construir una maqueta del ciclo del agua utilizando materiales reciclados, aplicando la creatividad y las artes plásticas (A de STEAM).
 - Integrar y conectar la placa micro:bit, un servomotor y cinco LEDs en el prototipo físico.
 - Desarrollar un algoritmo utilizando programación por bloques (MakeCode) para automatizar el movimiento de la gota y la visualización de la fase en la micro:bit.
 - Comunicar y argumentar el proceso de diseño y programación, justificando las soluciones tecnológicas elegidas.
 - Fomentar la conciencia sobre el uso responsable de los recursos naturales, como el agua.



Competencias Específicas	Criterios de Evaluación	Saberes Básicos
<p>Ciencias naturales CE 3: Resolver problemas a través de proyectos de diseño y de la aplicación del pensamiento computacional, generando nuevos productos según necesidades.</p>	<p>3.1 Construir en equipo un producto final sencillo que dé solución a un problema de necesidad, uso y diseño, proponiendo posibles soluciones, probando diferentes prototipos y utilizando de forma segura las herramientas, técnicas y materiales adecuados. 3.3 Resolver, de forma guiada, problemas sencillos de programación, comprobando si la respuesta se ajusta al propósito, modificando algoritmos de acuerdo con los principios básicos del pensamiento computacional.</p>	<p>Bloque B: Tecnología y digitalización. Proyectos de diseño y pensamiento computacional: Iniciación en la programación a través de aplicaciones de programación por bloques, robótica educativa. Fases de los proyectos de diseño: diseño, prototipado, prueba y comunicación.</p>
<p>Ciencias naturales CE 6: Identificar las causas y consecuencias de la intervención humana en el entorno... para mejorar la capacidad de afrontar problemas, buscar soluciones y actuar en su resolución fomentando respeto, el cuidado y la protección de las personas y del planeta.</p>	<p>6.2 Conocer y mostrar hábitos de vida adecuados, con respeto, cuidados y protección del planeta, identificando la relación de la vida de las personas con sus acciones sobre los elementos y recursos del medio.</p>	<p>Bloque A: Cultura científica. Ejemplos de buenos y malos usos de los recursos naturales de nuestro planeta y sus consecuencias.</p>
<p>Tecnología y robótica CE 2: Resolver problemas planteados aplicando los conocimientos de mecánica, electricidad,</p>	<p>2.1 Aplicar los conocimientos elementales de electricidad y mecánica para el montaje de artefactos. 2.2 Realizar,</p>	<p>Bloque C: Electricidad. Electricidad y electrónica básica: cables y conectores, actuadores (servos), circuitos, sensores,</p>



diseño y programación, desarrollando soluciones automatizadas....	de forma guiada, un producto final sencillo que dé solución a un problema de diseño, probando en equipo, diferentes prototipos y utilizando de forma segura los materiales de mecánica, electricidad o programación.	motores, baterías.
Educación artística CE 4: Participar del diseño, la elaboración y la difusión de producciones culturales y artísticas individuales o colectivas, teniendo en cuenta el proceso y asumiendo diferentes funciones....	4.2 Participar en el proceso de producciones culturales y artísticas, de forma creativa y respetuosa, utilizando elementos básicos de diferentes lenguajes y técnicas artísticas.	Bloque II: Educación Plástica y Visual. Técnicas bidimensionales y tridimensionales en dibujos y modelados sencillos. Fases del proceso creativo: planificación, interpretación y experimentación.



Metodología

La metodología se basará en el **Aprendizaje Cooperativo** y el **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)**, siguiendo el enfoque **STEAM** de Art2bit que integra las artes plásticas (A) con la tecnología. Se aplicará el método **C.R.E.A.**:

- 1. Conectar (Connect):** Se conecta el proyecto con los desafíos de la escasez de agua (ODS 2030).
- 2. Rastrear (Track):** Investigación de las fases del ciclo del agua y los componentes tecnológicos (micro:bit, servo, LEDs).
- 3. Experimentación y Creación (Experiment&Create):** Construcción de la maqueta y codificación del prototipo, aplicando la lógica de programación por bloques (MakeCode).
- 4. Analizar (Analyze):** Evaluación, autoevaluación y comunicación de los resultados del proyecto.



Agrupamientos

A lo largo de esta situación de aprendizaje se plantean actividades con diferentes tipos de agrupamiento:

Pequeño grupo: grupos de 3 a 6 estudiantes trabajan juntos en proyectos o tareas específicas. Facilita la comunicación, la cooperación y el desarrollo de habilidades sociales.

Grupo clase: toda la clase participa en una actividad conjunta, como discusiones o reflexiones. Fomenta la participación y el pensamiento crítico.



Espacios

En esta situación de aprendizaje se utilizan los siguientes espacios:

- Aula de clase (para la investigación, planificación y programación en MakeCode).
- Taller/Rincón de Arte/Tecnología (para la construcción de la maqueta y ensamblaje de componentes Art2bit).
- Rincón de exposición (para la presentación final).



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>Kit Art2bit (1 por grupo): placa Micro:bit v2, Placa de Extensión Jovi, 1 Servomotor de giro 0-180, 5 LEDs de colores.</p> <p>Material de oficina, Cartón, pegamento, tijeras, Material</p>	<p>Entorno de programación</p> <p>Microsoft MakeCode (programación por bloques). Plataforma educativa ART2BIT (guías, vídeos, recursos).</p>



<p>Familiares: padres y tutores que apoyan el aprendizaje desde casa.</p> <p>Expertos externos: profesionales invitados que aportan conocimientos específicos sobre un tema.</p>	<p>reciclado (botellas, cartón, etc), lápices, bolígrafos, papel, tijeras, pegamento, etc</p>	<p>Pizarra Digital Interactiva / Proyector.</p> <p>Recursos en línea sobre el ciclo del agua</p>
--	---	---



Evaluación

Para evaluar adecuadamente la Situación de Aprendizaje, 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
<p>Observación directa Intercambios orales Producciones del alumnado Autoevaluación Coevaluación</p>	<p>Participación en la explicación del ciclo del agua. Maqueta física y colocación correcta de componentes. Archivo digital de programación. Exposición y defensa del proyecto. Coevaluación entre grupos</p>	<p>Rúbricas (para evaluar prototipo, proceso y exposición). Listas de cotejo (para verificar conexiones y elementos del código). Diana de autoevaluación Rúbrica de coevaluación. Diario de clase (registro del proceso/roles)</p>



Evaluación Docente

Ítems observables: el docente establece indicadores observables de la actividad para realizar un análisis activo de las dinámicas que se generan en el aula:

- Realiza la programación de manera correcta
- Explica el programa de manera adecuada
- Usa el material de manera adecuada y correcta
- Realiza la construcción de la maqueta correctamente
-

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

	Excelente	Satisfactorio	Mejorable	Insuficiente
Contenido Científico y Sostenibilidad	Explica y argumenta con precisión las cinco fases del ciclo hidrológico , usando vocabulario adecuado y estableciendo una clara conexión con el uso responsable del agua .	Explica correctamente las cinco fases del ciclo del agua y menciona la importancia de la protección de los recursos naturales,.	Nombra las fases principales, pero la explicación es parcial o incluye alguna imprecisión conceptual. No profundiza en la conciencia ambiental.	Muestra confusión significativa sobre el orden o el contenido de las fases. El concepto científico es incompleto.
2. Programación y Funcionalidad del Prototipo	El código es eficiente, claro y funcional . El prototipo cumple el objetivo de forma estable : realiza las 5 paradas (0° a 180°), activa correctamente los 5 LEDs y la micro:bit muestra el texto de cada fase. Demuestra la aplicación del	Las conexiones de hardware y el código son básicamente correctos. El prototipo funciona, pero presenta pequeños fallos o la lógica de MakeCode podría ser más clara o eficiente.	El prototipo cumple la función principal (movimiento y LEDs), pero requiere ayuda frecuente para corregir errores de conexión (servomotor/LEDs) o la lógica del código.	Las conexiones son incorrectas, el código está incompleto o el prototipo no es funcional. No se observa evidencia de la depuración (<i>debugging</i>).



Situación de Aprendizaje



	<i>debugging</i>			
3. Diseño Físico y Estética (Arte/Ingeniería)	La maqueta es creativa y está bien acabada . Utiliza material reciclado y el montaje físico del mecanismo y los componentes (servo, LEDs) es correcto, seguro y robusto	La maqueta es funcional y cumple con el diseño. El montaje del hardware (servomotor y LEDs) es correcto, aunque la estética o el uso de materiales reciclados es simple.	El diseño de la maqueta es simple o no está pulido. El montaje del hardware es inestable o requirió supervisión constante para asegurar las conexiones.	No hay un diseño planificado. El prototipo es incompleto o el hardware no está integrado en la maqueta de forma segura o funcional.
4. Proceso, Colaboración y Comunicación	El equipo planifica el trabajo y reparte roles (Artista, Programador, etc.) de forma equitativa y colaborativa. La exposición es clara, ordenada y justifica las soluciones tecnológicas . El grupo documenta el proceso (Analizar del método C.R.E.A.),.	Hay reparto de tareas y colaboración. La exposición es comprensible e incluye la demostración del prototipo y explica el funcionamiento básico del código	El reparto de roles es irregular; la colaboración es mínima o hubo conflictos que interrumpieron el trabajo. La presentación es parcial, desordenada o carece de justificación tecnológica	Falta de coordinación y cumplimiento de roles. La presentación es confusa, no se demuestra el prototipo y el equipo no es capaz de explicar el proceso de diseño y programación.



Evaluación Alumnado

Autoevaluación individual de la sesión: [Documento descargable](#)
Coevaluación de los alumnos del grupo: [Documento descargable](#)



Actividades

Nº de Sesión	1
Temporalización	45 minutos
Tipo de Actividad	Grupo clase / Pequeño grupo
Descripción	Explicación del Ciclo del Agua y Conectar (C.R.E.A.) El docente explica las fases del ciclo del agua (Evaporación, Condensación, Precipitación, Infiltración y Recolección), haciendo énfasis en la importancia del agua (ODS) y la necesidad de modelos para entender sistemas complejos. Se introducen la placa micro:bit y los componentes Art2bit (servo, LEDs) como herramientas para crear un modelo dinámico. Se investigan las 5 fases en profundidad.
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos visuales/vídeos sobre el ciclo del agua. https://www.youtube.com/watch?v=x-Em4JGD8pQ - Micro:bit de demostración.

Nº de Sesión	2
Temporalización	45 minutos
Tipo de Actividad	Pequeño grupo
Descripción	Diseño del Prototipo y Rastrear (C.R.E.A.) Se explica



Situación de Aprendizaje



	<p>cómo se construirá la maqueta (p. ej., un fondo de cartón/caja que represente tierra y cielo) y el mecanismo de movimiento de 180° para la gota. Se forman los grupos cooperativos (4 alumnos) y se asignan los roles (rotatorios). El grupo planifica el diseño de la maqueta (materiales reciclados) y establece el plan de trabajo para el ensamblaje, definiendo las 5 posiciones/paradas y dónde irá cada LED y el servomotor.</p>
Recursos	<ul style="list-style-type: none">- Material de oficina.- Ficha de planificación de diseño/roles. Documento descargable

Nº de Sesión	3
Temporalización	45 minutos
Tipo de Actividad	Pequeño grupo
Descripción	<p>Construcción, Integración de Hardware y Experimentación (C.R.E.A.)</p> <p>Los equipos construyen la base de la maqueta con material reciclado y montan el mecanismo del servomotor. Se conectan la micro:bit, el servomotor (P1) y los 5 LEDs (P0, P2, P8, P9, P10) a la placa de extensión Art2bit, siguiendo el esquema de conexión y prestando atención a la polaridad de los LEDs. Se realiza una prueba manual inicial del mecanismo para asegurar que la gota se mueva 180 grados sin obstáculos.</p>
Recursos	<ul style="list-style-type: none">- Kit Art2bit (Micro:bit, Servo, 5 LEDs).- Material reciclado, pegamento, tijeras.- Esquema de conexionado y tabla de conexiones. Documento descargable.- Programa. Documento descargable.

Nº de Sesión	4
Temporalización	45 minutos
Tipo de Actividad	Pequeño grupo



Situación de Aprendizaje



Descripción	Programación del Movimiento y Analizar (C.R.E.A.) Los alumnos acceden a Microsoft MakeCode. El docente guía la programación del algoritmo. El código debe: 1) Inicializar el servo a 0 grados. 2) Crear una función o un bucle para recorrer las 5 fases (0°, 45°, 90°, 135°, 180°). 3) En cada parada, el código debe apagar el LED anterior, encender el LED actual y mostrar el nombre de la fase en la matriz LED de la micro:bit. Se realiza la carga del código a la micro:bit y se procede al testeo (ensayo y error). Los equipos registran las pruebas y depuran el código (debugging).
Recursos	- Ordenadores/Tabletas. Entorno MakeCode. - Registro de pruebas debugging. Documento descargable.

Nº de Sesión	5
Temporalización	45 minutos
Tipo de Actividad	Pequeño grupo/grupo clase
Descripción	Exposición, Evaluación y Cierre. Los grupos presentan sus maquetas al grupo clase, explicando el ciclo del agua, el funcionamiento tecnológico del prototipo y el código implementado. Se realiza una sesión de evaluación, coevaluación y autoevaluación utilizando rúbricas y dianas sencillas para valorar tanto el conocimiento del ciclo como las destrezas de programación y trabajo en equipo
Recursos	- Maquetas y prototipos funcionales. - Rúbricas y fichas de evaluación. Documento descargable.



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:

- **Refuerzo y flexibilización de exigencia:** Para estudiantes que necesiten consolidar conceptos, se puede ajustar la exigencia en la programación, enfocándose solo en la secuencia de movimiento y el encendido de los LEDs (sin la matriz de texto), o pidiéndoles que expliquen solo las partes principales del ciclo del agua.
- **Agrupamiento y Roles:** Se promoverá el trabajo en grupos cooperativos con roles definidos, asegurando que cada miembro contribuya según sus fortalezas (por ejemplo, los alumnos con mayores habilidades artísticas se enfocan en la estética de la maqueta, mientras que otros se centran en el código o la documentación).
- **Múltiples medios de expresión:** En la exposición final, el alumnado puede elegir si centrar su presentación en la explicación oral (Portavoz), la demostración práctica del código (Programador) o la presentación visual de la maqueta (Diseñador).
- **Soporte Visual/Digital:** Se utilizará MakeCode, que es una herramienta de programación por bloques gráficos, lo cual facilita la comprensión de la lógica para todos los niveles. La plataforma Art2bit proporciona además vídeos y guías paso a paso para el soporte continuo.