ADENDA (Toolkit)

Versión Española

Agosto 2020

botSTEM

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

2017-1-ES01-KA201-038204

Tras compartir el manual de actividades con la comunidad educativa, algunos maestros y maestras de Educación Infantil y Primaria llevaron a cabo algunas de las actividades propuestas. Una vez implementadas estas actividades, los docentes propusieron posibles mejoras y alternativas en las que la robótica y la programación tienen un papel más relevante que el inicialmente otorgado en las actividades del manual. Los resultados de este intercambio de conocimientos se han recopilado en esta adenda, disponible en inglés, español, sueco, italiano y griego.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Jardín Domótico

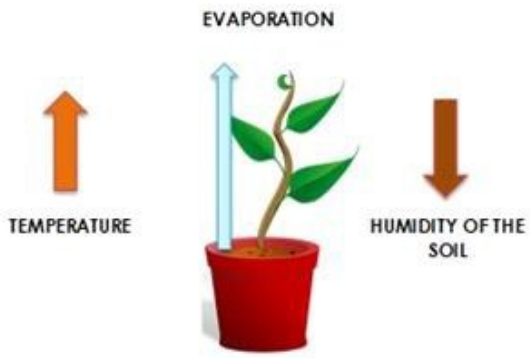
R	S	T	E	M
ROBÓTICA	**EL MÉTODO CIENTÍFICO**	**TECNOLOGÍA**	**INGENIERÍA**	**MATEMÁTICAS**
Programar un sistema de riego para un jardín	Plantas – Seres vivos	BBC Microbit	Crear un sistema de riego	Unidades de medida, tablas y gráficos

BREVE DESCRIPCIÓN

En la actualidad, los robots forman parte de nuestra vida. No solo los encontramos en la industria, sino que además están en nuestras casas y colegios y hacen que nuestra vida sea más fácil. En esta unidad, los niños y niñas diseñarán y construirán 'un jardín domótico' para cuidar de las plantas de una forma más eficaz y eficiente. Por esta razón, deberán aprender inicialmente qué es un sistema domótico, cómo funciona y cómo puede ser programado. Además, deberán generar conocimiento acerca de las plantas siguiendo el Método Científico y cómo crear un sistema capaz de cuidar de nuestro jardín. Para conseguir estos objetivos, los niños y niñas deberán utilizar el conocimiento matemático y tecnológico sobre los instrumentos de medida y sus unidades, así como sobre tablas y gráficos.

OBSERVA Y PREGUNTA

Al comienzo de la clase, es importante crear un espacio de colaboración, en el que los niños y niñas sean capaces de compartir sus opiniones y dudas, en el que puedan trabajar juntos y en el que puedan generar su propio aprendizaje. Para ello, una buena forma de introducir el concepto de Jardín Inteligente, puede ser a través de una noticia o un vídeo con el que puedan analizar cómo funciona e identificar cuáles son las ventajas y desventajas de su uso. Promueve el diálogo entre los compañeros y compañeras de la clase: ¿qué sabéis sobre los jardines inteligentes? ¿Son útiles? ¿Para qué/quién? ¿Qué cosas/variables pueden ser controladas en un jardín con este sistema de control? ¿Cómo funciona? ¿Tiene algo que ver con los robots?



Anima a los niños y niñas a hablar y a debatir más profundamente sobre las variables que deben ser controladas en un jardín, como la temperatura, la humedad, los insectos, la tierra, etc. y centra su atención en dos de ellos: temperatura y humedad. Ayúdales a relacionar estos conceptos con su experiencia a través del proceso de evaporación.

¿Qué les pasa a los charcos cuando el sol luce y la temperatura sube? ¿Y si no hay sol y la temperatura es baja?

Promueve un debate en el que los niños y niñas puedan hablar de sus propias experiencias e ideas sobre temperatura y evaporación y sobre cómo la temperatura y la humedad pueden ser medidas. Asegúrate de que los estudiantes entienden estos conceptos de manera adecuada para poder, a continuación, presentarles la placa BBC microbit.

JUEGA Y DESCUBRE

Permite a los niños y niñas investigar en grupo sobre lo que es la placa BBC microbit, descubrir cómo funciona y probarla. Posteriormente, diseña algunas actividades/retos para trabajar con esta herramienta, teniendo en cuenta sus experiencias previas con programación y específicamente con BBC microbit. Si lo necesitas puedes encontrar más información en su página web oficial: https://microbit.org/

Una vez que los niños y niñas se sientan cómodos trabajando con esta placa, guíales en la programación para que puedan convertirla en un termómetro y en un sensor de humedad. Si lo consideras adecuado, cada grupo puede ser responsable de una de ellas y así finalmente, cada grupo podrá explicar al resto cómo conseguir el objetivo que se le ha asignado. Permitir a los niños y niñas que se conviertan en 'maestros y maestras', les ayudará a consolidar su conocimiento y mejorar sus habilidades de razonamiento a través del intercambio de instrucciones con los compañeros y compañeras de clase.

DISEÑA - EXPERIMENTA - PROGRAMA

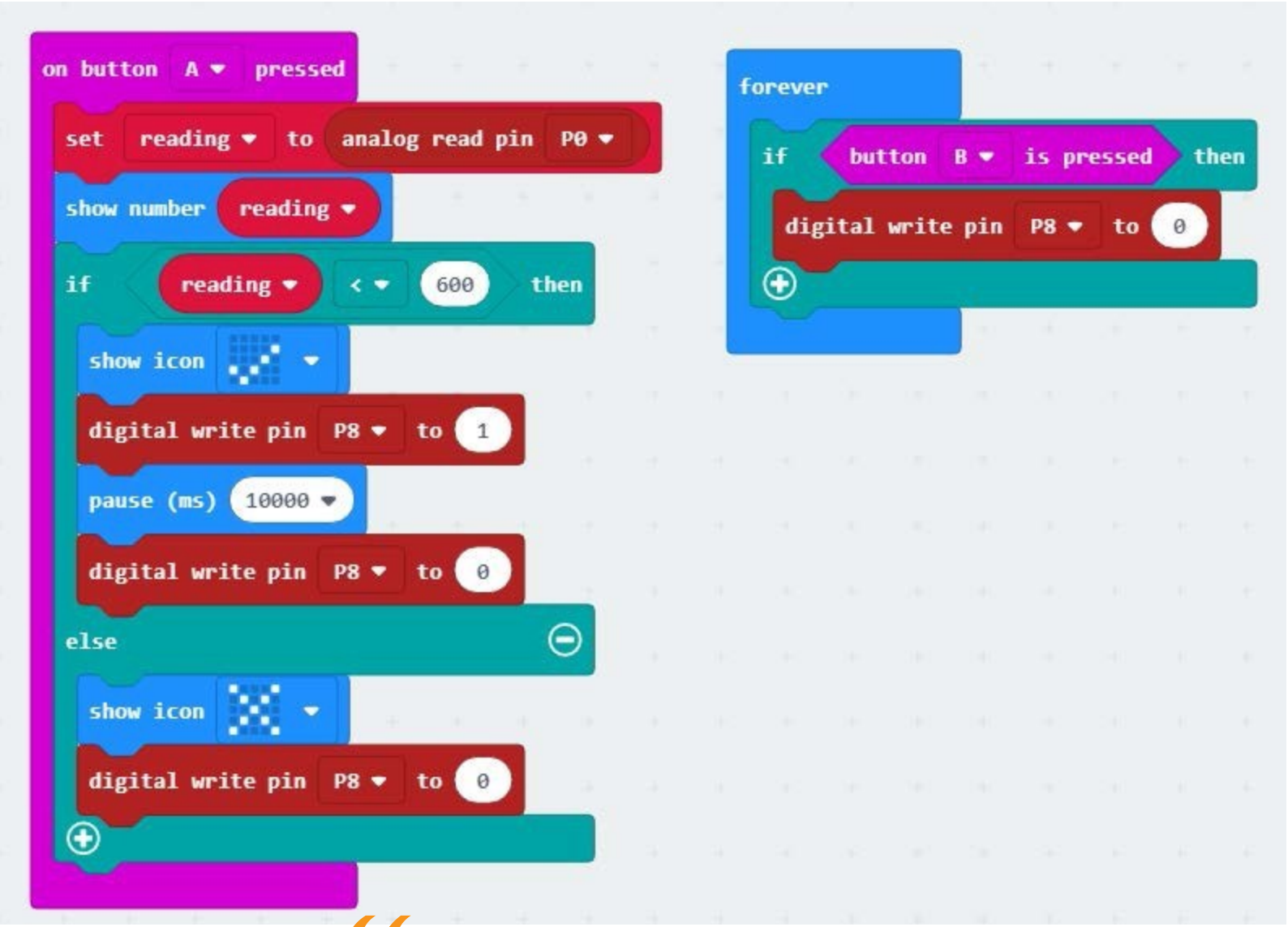
Una vez que las placas BBC microbit están programadas, llega el momento de ponerlas en marcha. Crea grupos más grandes de trabajo, de tal forma que en los grupos haya 'expertos' en programar el sensor de humedad y el termómetro y entrégales dos plantas que precisen de diferentes condiciones para crecer adecuadamente, por ejemplo un cactus y una planta de albahaca.

Anima a los niños y niñas a identificar qué necesitan las plantas para vivir a través del Método Científico. En primer lugar, ofréceles los recursos que consideres más apropiados para que puedan ir recabando información sobre el tema y les permita definir las hipótesis de trabajo: ¿cuánto agua necesita un cactus para vivir? ¿Y una planta de albahaca? ¿Son las altas temperaturas adecuadas para la albahaca? ¿Y para el cactus?

A continuación, con tu apoyo, deben diseñar un experimento que les permita comprobar las condiciones de temperatura y humedad que estas dos plantas necesitan para vivir. Los estudiantes deben decidir cuánto agua van utilizar para regar las plantas y dónde van a estar ubicadas (las dos plantas de cada grupo deben estar sometidas a las mismas condiciones y estas deben ser diferentes a las condiciones del resto de grupos, con el objetivo final de comparar los resultados obtenidos). Si se considera adecuado también puede ser introducido el concepto de luminosidad, una nueva variable que puede ser medida programando la placa BBC microbit como sensor de luz.

Durante una semana los niños y niñas deben anotar los datos de temperatura y humedad de las plantas y describir cómo está la planta (otra opción puede ser hacer fotografías o dibujar). ¿Ha cambiado el color de las plantas o su tamaño? Si tiene hojas, ¿están secas o frescas? Si tiene espinas, ¿son duras y o se caen al tocarlas? ¿Tiene alguna parte seca? Si lo consideras oportuno, podéis crear un póster en el que los niños y niñas puedan anotar los resultados que van obteniendo, con tablas o gráficos. De esta forma podrán comparar los resultados de cada grupo de una manera más sencilla.

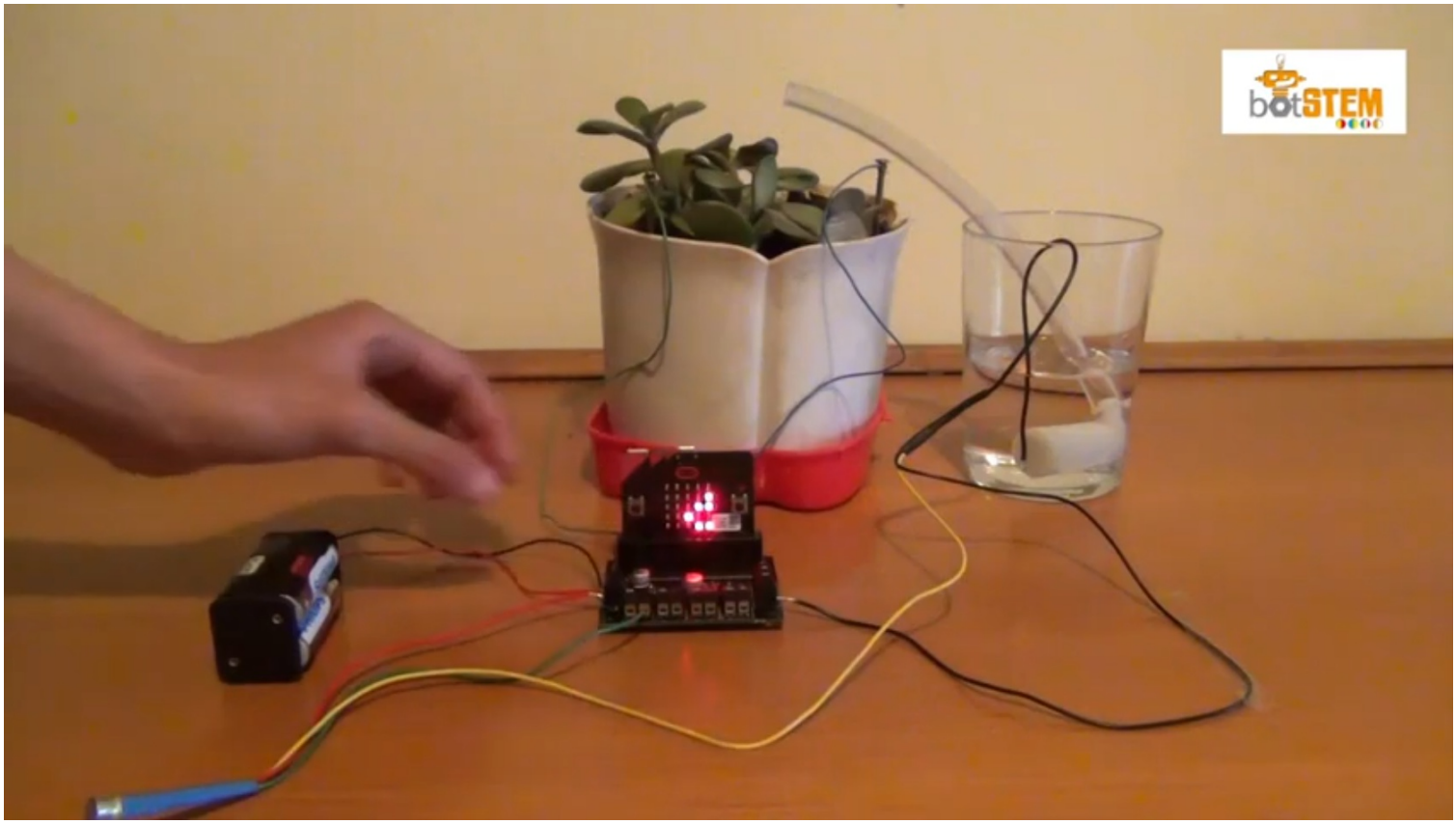
Después de la semana programada, cada grupo deberá explicar y compartir con el resto de la clase, aquello que ha descubierto y analizar entre todos los resultados anotados para poder extraer unas conclusiones generales. ¿Ambas plantas necesitan la misma cantidad de agua? ¿Ambas plantas soportan temperaturas bajas? ¿Qué le pasa a la albahaca cuando la temperatura es elevada?
A partir de esta secuencia de indagación se pueden incluir más opciones de trabajo si consideras que son apropiadas para el alumnado como plantas de hoja caduca y perenne, la luz y la fotosíntesis o incluso la evolución de las plantas.
Una vez que hayan definido las mejores condiciones de temperatura y humedad para las plantas, cada grupo tiene que elegir una de ellas para cuidarla y diseñar, utilizando el Proceso de Ingeniería, un sistema de riego. Ayuda a los niños y niñas a pensar en posibles soluciones basadas en el conocimiento adquirido y en las herramientas utilizadas previamente. De esta manera, podrán analizar las ideas y propuestas planteadas y elegir las más viable. Ofréceles el apoyo necesario para planificar cómo van a crear el sistema de riego utilizando las plantas, las placas BBC microbit, los sensores de agua, las bombas y los boles de agua. Teniendo en cuenta los conocimientos sobre programación de los niños y niñas, ayúdales a pensar y razonar cómo crear el código a través de preguntas y explicándoles cada paso. A continuación, se muestra un posible código para la placa BBC microbit, pero recuerda, hay muchas posibilidades, esta es solo una opción:



Puedes encontrar más vídeos en:
https://www.youtube.com/watch?v=jcc5Qae2Cfs
https://www.youtube.com/watch?v=Pf3Hcaspqws

EVALÚA Y COMPARTE

Cuando el sistema de riego esté listo, es hora de probarlo y aplicar posibles mejoras. Después de compartir su conocimiento y la clave de sus prototipos, puede ser conveniente debatir en gran grupo sobre algunas cuestiones: ¿es útil un sistema de riego? ¿Cómo puede este sistema facilitar la vida de las personas? ¿Qué otras aplicaciones puede tener? ¿Este sistema puede contribuir a preservar los recursos naturales como el agua? Los niños y niñas también pueden crear un póster, un video con la técnica de 'stop motion' o una presentación que muestre a través de fotos, dibujos, etc. cuáles son las mejores condiciones para la planta que han elegido, cuáles son las consecuencias de alterar esas condiciones y cómo han construido el sistema de riego.
Como actividad complementaria, se puede explorar y buscar cuáles serían los cuidados que una planta precisaría si se encontrase en Marte.



Buscando Metales

R	S	T	E	M
ROBÓTICA	**EL MÉTODO CIENTÍFICO**	**TECNOLOGÍA**	**INGENIERÍA**	**MATEMÁTICAS**
Programar un detector de metales	Imanes	Instrumentos de medida	Construye un brazo magnético	Figuras geométricas, unidades de medida y escalas

BREVE DESCRIPCIÓN

Aprender a observar lo que ocurre a nuestro alrededor es esencial para desarrollar una sólida conciencia medioambiental. Las experiencias personales de los niños y niñas son un buen punto de partida para analizar y pensar sobre la naturaleza y las zonas verdes en las que viven o visitan, y así darnos cuenta de la necesidad de cuidar el medioambiente. En esta unidad, los estudiantes van a analizar la realidad de nuestras playas y tendrán la oportunidad de crear un detector de metales que nos ayude a eliminar los objetos con propiedades magnéticas de la arena. Con el objetivo de alcanzar esta meta, los niños y niñas deberán aprender sobre imanes, escalas, figuras geométricas y unidades de medida. Este proceso de enseñanza-aprendizaje estará guiado por el Método Científico y el Proceso de Diseño de Ingeniería.

OBSERVA Y PREGUNTA

En la actualidad, el desarrollo de una conciencia medioambiental es fundamental, porque los bosques, los océanos y las selvas están siendo gravemente dañados debido a nuestra nueva forma de vida. Los niños y niñas conocen esta realidad, puesto que ven la basura que se acumula en los cauces de los ríos, en los bosques e incluso en las playas, donde desafortunadamente, encontramos algo más que arena, seres vivos y conchas.
En primer lugar, genera un diálogo activo en el que los niños y niñas puedan hablar sobre lo que conocen acerca de las playas. ¿Qué cosas podemos encontrar en una playa? ¿Creéis que algunas de las cosas que encontramos no deberían estar allí? ¿Provocan algún tipo de impacto o daño en el medioambiente? Centra su atención en los metales (pulseras de plata, chapas de botellas, latas, etc.) que podemos encontrar en estos espacios naturales y anímales a diseñar un plan de acción para retirarlos, incluso aquellos que están enterrados en la arena. Debatid acerca de si los robots pueden ayudarnos a paliar los problemas medioambientes y dirige su atención hacia el tema que nos ocupa. Los niños y niñas pueden buscar información en internet o en otro recurso que consideres apropiado para el alumnado.

JUEGA Y DESCUBRE

Introduce el tema de los imanes y permíteles jugar y descubrir sus propiedades utilizando por ejemplo, el robot programable simple llamado 'Mio'. Los niños y niñas pueden ir descubriendo libremente sus funciones (entre ellas su brazo magnético), pero necesitarán un apoyo para sentirse seguros: ¿cómo funciona? ¿Qué puede hacer? ¿Cómo lo podemos programar? ¿Cómo podría ayudarnos a resolver el problema que tenemos entre manos? Cuando se sientan más cómodos utilizando el robot, reparte imanes de diferentes tamaños, con diferente potencia, objetos con propiedades magnéticas y sin ellas, así como arena, superficies de papel, madera, plástico, etc. y otros elementos que consideres interesantes para esta actividad. Mientras los niños y niñas están observando y probando, puedes guiar su práctica a través de preguntas que redirijan sus acciones y pensamientos. ¿Todos los imanes atraen todos los objetos? ¿Son los objetos con propiedades magnéticas atraídos por los imanes a la misma distancia? ¿Qué ocurre cuando una superficie se interpone entre el imán y el objeto? ¿Y cuando el objeto está profundamente escondido en la arena? ¿Qué objetos son atraídos por el imán del robot? ¿Por qué crees que no todos los objetos magnéticos son atraídos por el imán del robot?

> "También se puede diseñar y crear un brazo magnético y colocarlo en cualquier robot simple.

DISEÑA - EXPERIMENTA - PROGRAMA

Una vez que los niños y niñas han aprendido cómo programar el robot y ponerlo en marcha para alcanzar nuestros objetivos, los estudiantes deben identificar las propiedades de los imanes a través de Método Científico. Inicialmente, ayúdales a organizar toda la información que han ido acumulando durante la observación y definid las hipótesis, ¿qué objetos son atraídos por los imanes? ¿Pueden los imanes atraer objetos si hay una superficie que les separa? ¿Tienen los imanes diferentes potencias?

A continuación, con tu apoyo cada grupo debe diseñar un experimento para comprobar sus hipótesis. ¿Qué quieres saber? ¿Qué materiales necesitas? ¿Qué tienes que tener en cuenta? Con el objetivo de organizar los datos, sería una buena opción crear fichas adaptadas a las capacidades de los niños y niñas que están desarrollando la actividad.

Cuando lo experimentos hayan concluido, cada grupo debe compartir sus resultados y extraer las conclusiones oportunas. Es importante hacerles reflexionar sobre lo que sabían o pensaban antes y lo que saben ahora, y analizar qué ha cambiado y cómo, ¿las hipótesis que planteasteis eran acertadas? ¿Cómo habéis comprobado vuestras hipótesis? ¿Vuestras ideas previas han cambiado después de realizar los experimentos?

Tan pronto como los niños y niñas conozcan las propiedades de los imanes y el potencial del robot, el alumnado debe rediseñar el plan de acción diseñado al comienzo de la actividad para incluir el nuevo conocimiento generado. Para comenzar con la misión, los niños y niñas deben elegir una playa que necesite ser limpiada, de esta manera también pueden aprender sobre geografía y analizar críticamente por qué se ha producido esa situación.
Ayúdales a formular preguntas que les faciliten el diseño de un procedimiento adecuado para solucionar el problema al que se enfrentan. ¿Qué podemos hacer para analizar toda la playa sin olvidar ni un solo metro? Imprime una fotografía de una playa en un papel o cartulina y dibujad una cuadrícula sobre la imagen, a continuación podéis representar dicha cuadrícula en el suelo a mayor escala, teniendo en cuenta que el tamaño de los cuadrados debe depender de la distancia recorrida por el robot en cada desplazamiento.

Una vez creada la cuadrícula en el suelo, deja un objeto magnético en uno de los cuadrados, y pide a los niños y niñas que dibujen con flechas el recorrido que el robot debe realizar para llegar al objeto antes de programarlo en el robot. Ofrece diferentes retos en los que se incluyan el repaso de todas las propiedades de los imanes que han aprendido y eleva el grado de complejidad de forma gradual. Ayúdales a identificar y afrontar sus propios errores y a desarrollar la capacidad de auto-corregirse y de entender el error con una parte más del proceso de aprendizaje.

Expón qué potenciales problemas se podrían encontrar y pensad sobre las posibles soluciones, ¿qué vais a hacer si os encontráis con objetos no magnéticos? Después de que el robot haya atraído un objeto, ¿qué vais a hacer para que pueda seguir atrayendo más objetos? ¿Dónde vais a dejar el objeto atraído antes de recoger otro? (Ofréceles diferentes opciones). Recuérdales la importancia de analizar la nueva situación cuidadosamente y de definir el plan de acción para limpiar la playa antes de programar el robot. Para facilitar la actividad puedes repartir fichas para organizar la información y definir el procedimiento que van a seguir.

> Si quieres trabajar un poco más la programación con el alumnado, puedes usar la aplicación de Bluebot e importar la foto de una playa y programar el robot a través de una Tablet.

EVALÚA Y COMPARTE

La relevancia del proyecto obliga a que sea compartido con otras personas. Los niños y niñas pueden crear una campaña medioambiental para sensibilizar a la ciudadanía sobre la importancia de este problema global con artículos, anuncios, carteles, actuaciones utilizando diferentes formatos y herramientas. Por supuesto, sus creaciones tienen que incluir cómo se pueden eliminar los metales de las playas y cómo las disciplinas STEM y la robótica contribuyen a lograr este propósito.

MODIFICACIÓN EN PRÁCTICA

Una alternativa al uso de la aplicación de Bluebot es buscar metales con el Bluebot físico, como hizo una maestra de Educación Infantil con niños y niñas de cinco años. Para ello, pegaron con cinta adhesiva un imán con forma de herradura en la 'nariz' del Bluebot y programaron el robot para caminar por una cuadrícula dibujada en el suelo con diferentes objetos ubicados en algunos de los cuadrados. De esta manera, el Bluebot buscaba objetos magnéticos mientras el alumnado y la maestra debatían sobre las hipótesis de los niños y niñas acerca de los objetos que serían atraídos por el imán pegado en el robot. Las preguntas que se muestran a continuación pueden ser utilizadas para dirigir la atención del alumnado hacia las propiedades más relevantes de los imanes:

- ¿Qué objetos son atraídos por el imán? ¿Qué tienen todos esos objetos en común?
- ¿Qué objetos no son atraídos por el imán? ¿Qué tienen todos esos objetos en común?
- ¿Son los objetos magnéticos atraídos a la misma distancia?
- ¿Qué sucede cuando el robot se acerca a un objeto magnético o a otro imán?

Utilización del Bluebot como unión entre diferentes elementos de un fenómeno

R	S	T	E	M
ROBÓTICA	**EL MÉTODO CIENTÍFICO**	**TECNOLOGÍA**	**INGENIERÍA**	**MATEMÁTICAS**
Programación	Observación, procedimiento secuencial, colaboración	Bluebots	Construyendo caminos	Cálculo de pasos y cambio de dirección

DISEÑA-EXPERIMENTA-PROGRAMA

Una maestra de Educación Infantil llevó a cabo esta actividad con cuatro niños y niñas en el suelo, todos alrededor de una alfombra en la que se representaba una pequeña ciudad. La alfombra tenía dibujada una cuadrícula y en alguno de los cuadrados se representaban tiendas y calles. El fenómeno científico trabajado por los niños y niñas estaba relacionado con piedras y rocas, así que la maestra permitió a uno de los participantes colocar una de ellas en uno de los cuadrados para que otro programara el Bluebot para llegar hasta la piedra. Los niños y niñas cambiaron los papeles, de tal forma que todos pudieran ser los programadores/as y los 'colocadores de piedras'. Durante la actividad los niños y niñas interactuaron y se ayudaron entre ellos. El alumnado, junto con la maestra reflexionó acerca de los diferentes pasos que el Bluebot tenía que dar y acerca de cómo razonar sobre el recorrido finalmente elegido.

Después de esta actividad inicial y conjunta, los niños y niñas crearon sus propios caminos para que el Bluebot caminara. Cada niño y niña tenía su propio Bluebot y una piedra para continuar la actividad como una indagación libre. Dos de ellos decidieron trabajar solos, pero después de un tiempo empezaron a interactuar y de forma conjunta construyeron un plano inclinado para que los dos Bluebots pudieran desplazarse.

Los otros dos, decidieron unirse y construir juntos un camino con varillas para conducir al Bluebot entre ellas. Continuaron programando a los dos robots con el objetivo de que ambos se "chocaran" entre ellos, lo que les obligó a planificar una secuencia de acciones, ya que los Bluebots tenían que encontrarse en un punto concreto del camino al mismo tiempo. La maestra siguió las actividades de los niños y niñas y les guió con preguntas y sugerencias. Además, les animó a compartir ideas con el resto de compañeros/as para resolver los problemas que surgían, etc.

Niños y niñas programándose entre ellos como Bluebots en Educación Primaria

R	S	T	E	M
ROBÓTICA	**EL MÉTODO CIENTÍFICO**	**TECNOLOGÍA**	**INGENIERÍA**	**MATEMÁTICAS**
Programación desenchufada	Observación comunicación	Fichas con flechas e instrucciones	Construyendo caminos	Calculando pasos y direcciones

DISEÑA-EXPERIMENTA-PROGRAMA

En la versión original de la actividad, tres niños y niñas trabajaban de forma conjunta como observador/a, programador/a y como Bluebot. El programador/a programaba al niño/a que actuaba como Bluebot para que siguiera un camino sinuoso de flechas, mientras que el observador/a evaluaba el proceso.
La actividad fue modificada por la maestra de Educación Infantil al simplificar los roles que asumían los niños y niñas y concentrar toda la atención en el camino de flechas. Los niños y niñas de infantil no se programaron entre sí, sino que, de uno en uno, siguieron las flechas de papel colocadas en el suelo. La maestra y el niño/a reflexionaban sobre los diferentes pasos que debía dar, a medida que el niño/a avanzaba.
Otra modificación con respecto a la actividad original introducida por la maestra fue agregar instrucciones junto con algunas de las flechas, invitando a los niños y niñas por ejemplo a "saltar tres pasos hacia delante". La maestra también agregó algunos papeles con signos de interrogación, permitiendo a los niños y niñas elegir por sí mismos qué paso de programación querían realizar. Los niños y niñas optaron por dar vueltas, saltar, dar volteretas y otras actividades físicas, y los signos de interrogación se convirtieron rápidamente en la instrucción más popular en el camino.

Después de que todos los niños y niñas probasen el camino creado por la maestra, era el turno para que los niños y niñas crearan sus propios "caminos de flechas" para que sus compañeros/as los siguiesen. Durante este proceso, los niños y niñas colaboraron y se comunicaron y, junto con la maestra, probaron sus propias soluciones para ordenar las flechas. El signo de interrogación y la construcción de los caminos que crearon los niños y niñas permitieron la introducción de la indagación libre y de las propias ideas de los niños y niñas como nuevas modificaciones de la actividad original.

Programación "desconectada"

R	S	T	E	M
ROBÓTICA	**EL MÉTODO CIENTÍFICO**	**TECNOLOGÍA**	**INGENIERÍA**	**MATEMÁTICAS**
Programación sin ordenadores	Observación, comparación, identificación de patrones, procedimiento secuencial	Pizarra y bolígrafo	Creación y mejora del diseño	Pensamiento lógico

OBSERVA Y PREGUNTA

La programación 'desconectada' es una forma de aprender sobre conceptos básicos y métodos para programar mediante el uso del propio cuerpo, de materiales físicos y el entorno cercano. La programación 'desconectada' trata de desarrollar una comprensión de cómo funciona un programa de ordenador y cómo se crea. Hay cientos, quizás miles de lenguajes de programación, pero todos dependen de instrucciones claras e inequívocas. El lenguaje de programación es el puente de unión entre los humanos y los ordenadores, un lenguaje que los ordenadores pueden interpretar y ejecutar.

JUEGA Y DESCUBRE

Algunas actividades iniciales podrían ser:

1) Deja que los niños y niñas reflexionen sobre objetos y / o eventos de su entorno cotidiano que sean controlados por programas. Permite que los niños y niñas describan los objetos /eventos y reflexionen sobre por qué funcionan de esa manera. Trata de demostrar el hecho de que las personas son las responsables de toda la programación.
2) ¿Cuántos objetos / eventos hay alrededor de la escuela que son controlados por programas?
3) Organiza una "caminata de programación" con los niños y niñas para observar objetos / eventos basados en la programación.

DISEÑA - EXPERIMENTA - PROGRAMA

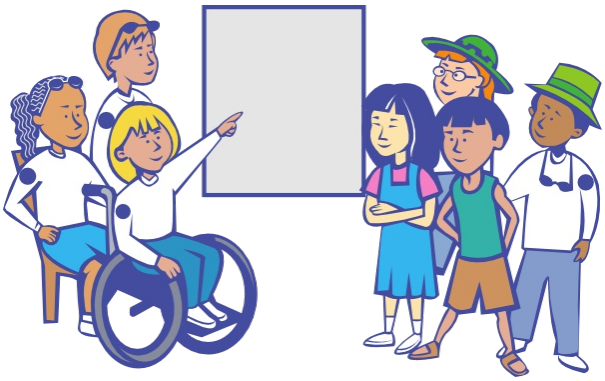
PROGRAMAR A LA MAESTRA/O

El maestro/a se coloca frente a una pizarra y los niños y niñas le dan instrucciones para dirigir su bolígrafo con el objetivo de dibujar una figura humana.
Si es posible, es aún más efectivo dejar que dos maestros/as se coloquen enfrente de la pizarra con la mayor distancia posible entre ellos. Ambos serán dirigidos por las mismas instrucciones y el resultado en la pizarra demostrará claramente, que las mismas instrucciones pueden interpretarse de maneras muy diferentes, dado que las instrucciones no son precisas.

> "El ejercicio demuestra la importancia de ser preciso al dar instrucciones y las dificultades de comunicación que se generan para llegar a un entendimiento común.

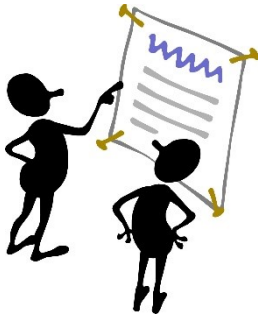
PROGRAMÁNDOSE ENTRE ELLOS

Creándo un robot amigo



Los robots pueden parecer inteligentes, pero dependen de la ayuda de las personas para comprender el mundo y las tareas que deben realizar. Pero, ¿cómo le hablas a un robot?

El robot necesita instrucciones precisas, completas y ordenadas correctamente, es decir, instrucciones claras y secuenciadas. Elige una de las actividades diarias y haz ver a los niños y niñas que al realizar una actividad, siempre lo hacemos siguiendo una serie de pasos, por ejemplo: antes de ponerte los zapatos tienes que ponerte los calcetines. Deja que los niños y niñas reflexionen sobre algunas de sus actividades cotidianas: ¿cómo te sientas en una silla?, ¿cómo untas el pan con mermelada?, ¿cómo te atas los zapatos o te lavas las manos?



> Deja que los niños y niñas planifiquen y diseñen las instrucciones para las tareas elegidas.

Ejemplo: sentarse en una silla situada enfrente de una mesa

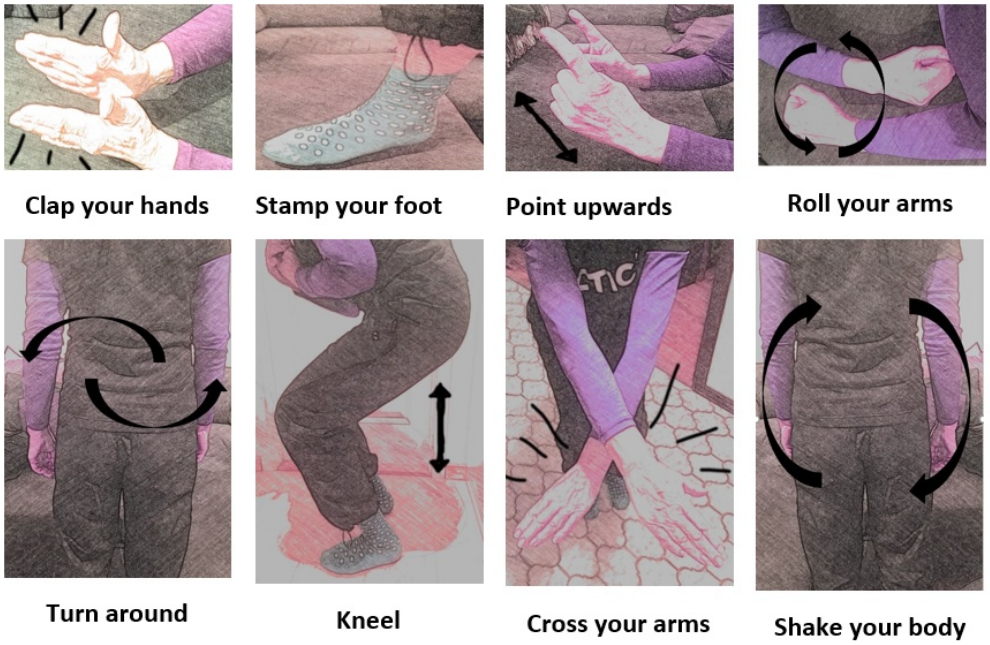
1. Saca la silla de la mesa
2. Colócate entre la silla y la mesa
3. Acerca la silla a la mesa

¿Es adecuada esta secuencia de instrucciones? ¿Se pueden malinterpretar las instrucciones? ¿Cómo podemos hacer que la instrucción sea más precisa?

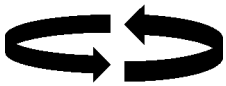
PROGRAMÁNDO UN BAILE

Creándo un robot amigo

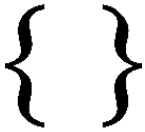
Presenta los diferentes movimientos a los niños y niñas y probadlos todos. Repetid cada ejercicio tres veces.



Combina los movimientos para diseñar un baile y utiliza la pizarra para que la secuencia de movimientos sea visible para todos. Anima a los niños y niñas a tomar decisiones e introduce los signos 'Repetición' y 'Corchetes':



Repetición: Acuerda con los niños y niñas el significado de la repetición de patrones. Introduce la repetición en el baile y no olvides asignar el número de repeticiones al signo.



Corchetes: Decide con los niños y niñas cómo repetir una secuencia de movimientos que forman una unidad.
Introduce los corchetes en el baile. ¿Qué movimientos deben realizarse juntos como una unidad? Combina las unidades definidas en los corchetes con una repetición y define cuántas veces se debe repetir el ciclo.

Ahora los niños y niñas están preparados para diseñar programas bastante complejos que definan un baile.
Los niños y niñas pronto descubrirán la necesidad de un pulso o incluso un ritmo para poder coordinar el baile. Inicialmente se debe tocar algún objeto parecido a un tambor para llevar el ritmo. Deja que los niños y niñas elijan una canción para acompañar el baile. Probablemente la mejor manera es elegir primero la música y diseñar el baile de acuerdo con la música.

EVALÚA Y COMPARTE

Diseñar un baile complejo y desafiar a los compañeros/as de clase a realizarlo es muy motivador. En algún momento será necesario anotar la secuencia. Para ello, permite que los niños y niñas inventen su propia forma de crear las notas que van a utilizar. Este es un buen ejercicio para demostrar la necesidad de comunicación, estructuración y estandarización para coordinar actividades comunes.
Cuando uno de los bailes esté bien diseñado y sea considerado apropiado por los niños y niñas, este puede ser grabado. Si los niños y niñas se sienten orgullosos de lo que han logrado, lo más probable es que quieran mostrarles el baile a familiares y a otras amistades.

Plano inclinado y progresión de actividades

ROBÓTICA	EL MÉTODO CIENTÍFICO	TECNOLOGÍA	INGENIERÍA	MATEMÁTICAS
Programación con Bluebot	Resolución de problemas, procedimiento secuencial	Programación física y con el Bluebot	Creación y mejora del diseño	Pensamiento lógico

DISEÑA - EXPERIMENTA - PROGRAMA

El experimento de "escalar la montaña" se realizó de forma progresiva. La primera fase fue de exploración con el objetivo de que los participantes se familiarizasen con el Bluebot y con el problema planteado: subir una colina empinada (utilizando diferentes tablones de madera). En la segunda fase, se construyó una "montaña" mejor preparada con una tabla de madera y se ajustó el ángulo de inclinación para que el robot no pudiera "escalar la montaña" en línea recta. En la tercera fase, se introdujeron algunos nuevos elementos al tablero de madera (montaña), como una línea de meta y algunos obstáculos. En la cuarta fase, se introdujo una plataforma de programación virtual junto con símbolos físicos (flechas) en pequeños cuadrados de plástico.

1. FAMILIARIZÁNDOSE CON EL PROBLEMA

Previamente a la realización de esta actividad, los niños y niñas tuvieron diversas experiencias con el Bluebot, ya que habían estado jugando con ellos y sabían la lógica que escondían las flechas para la programación del robot. A los niños y niñas se les presentó el siguiente problema: ¿puede el Bluebot escalar una montaña? Para responder a la pregunta, lo primero que debían hacer era construir una montaña, y para ello se les entregaron diferentes materiales: cajas de plástico, sillas y algunas tablas de madera para que comenzaran a experimentar. Se exploró el concepto de "pendiente" y se construyeron diferentes diseños para que el Bluebot subiese por la superficie.

2. DISEÑAR UNA MONTAÑA

Se eligió un tablero de madera por ser el más apropiado para crear una montaña. Las maestras fijaron la inclinación de la montaña para impedir al Bluebot subir en línea recta. La solución obvia era ascender por la montaña en zigzag, pero ¿reconocerían los niños y niñas esa estrategia? Escalar únicamente la montaña provocó cierta confusión, por lo que las maestras colocaron un poco de cinta de plástico con el mensaje: línea de meta, en la parte superior del tablero, indicando así cuál era el objetivo de la actividad. Esta mejora introducida hizo que los niños y niñas estuvieran más centrados y más satisfechos al ser capaces de identificar cuándo alcanzaban el objetivo de la tarea de forma adecuada. Para llevar al Bluebot a la cima de la montaña, los niños y niñas tuvieron problemas, no lograron resolver el desafío en una sola sesión. Tuvieron que programar el robot por segmentos y, literalmente, "echar una mano" al robot, ya que se deslizaba por la superficie.

3. MEJORAR EL DISEÑO DE LA MONTAÑA

Para hacer el desafío más complejo, se pegaron obstáculos en el tablero de madera: piñas, bloques de construcción de juguete, etc. Los obstáculos ayudaron a los niños y niñas a ver más claro que la clave para alcanzar la meta era programar el Bluebot en zigzag. Pero quedaban algunos problemas por resolver: el deslizamiento del robot por la montaña no desapareció. La aparición de este problema en el diseño de la montaña fue intencionado, ya que las maestras querían observar si los niños y niñas serían capaces de conectar el comportamiento del robot con conceptos científicos como rozamiento, gravedad, superficie, fuerza, etc. Los resultados de estas observaciones se presentarán en otro foro.

4. PROGRAMACIÓN VIRTUAL Y FORMAL CON SÍMBOLOS

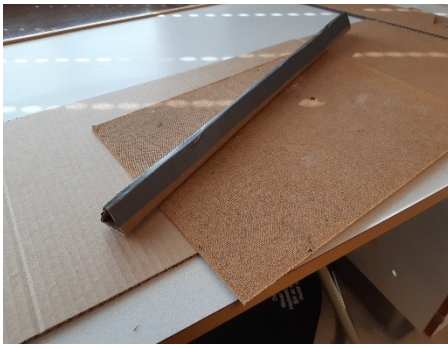
Se introdujo la aplicación Bluebot para que los niños y niñas explorasen y realizasen una programación más formal.
Para ayudarles aún más a explorar la programación formal basada en símbolos, las flechas representadas en el Bluebot físico fueron presentadas en fichas. La idea es que los niños y niñas representasen la secuencia de acción que debía realizar el robot para lograr el objetivo de escalar la montaña. Esto podría hacerse organizando las fichas en una fila, representando la secuencia, o podría hacerse programando los símbolos virtuales correspondientes en el iPad utilizando la aplicación de Bluebot. En este caso, se animó a que los niños y niñas describiesen la acción del robot organizando las fichas. Lo hicieron, pero la impresión fue que no apreciaban la fila de fichas que representaba una secuencia de acciones como ayuda para pensar o para resolver el problema. Los niños y niñas se centraban en el Bluebot físico o en lo que sucedía en la pantalla del iPad.

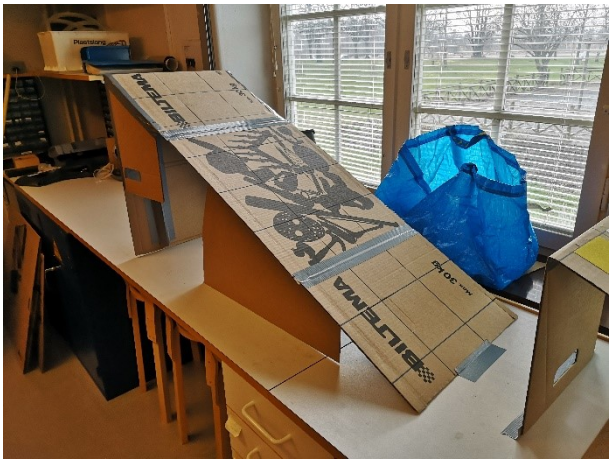
No está claro cómo los niños y niñas perciben y conectan los signos formales con las acciones del robot. ¿Las ayudas formales de programación como iPads o señales físicas como flechas en fichas mejoran la competencia digital de los niños y niñas? ¿El trabajo con robótica fomenta la exploración de conceptos científicos? Estas preguntas deben ser abordadas y exploradas más a fondo.

Plano inclinado. Utilización de una caja para construir una montaña

R	S	T	E	M
ROBÓTICA	**EL MÉTODO CIENTÍFICO**	**TECNOLOGÍA**	**INGENIERÍA**	**MATEMÁTICAS**
Programación con Bluebots	Procedimiento seccuencial	Trabajo de construcción	Diseño con papel arrugado	Pensamiento lógico

DISEÑA & EXPERIMENTA



Para construir una montaña para que el Bluebot pueda subir, una caja puede ser muy útil. Además, de la caja necesitas un cúter y cinta adhesiva. En nuestro caso, nosotros también utilizamos diferentes superficies de papel de lija y plástico para que el robot suba por ellas.
Utiliza el cuchillo y corta la caja de cartón en forma de rectángulo y las piezas que permitan estabilizar la montaña, actuando como vigas en la parte superior e inferior de la pendiente.
Para estabilizar aún más la montaña, puedes usar pedazos de cartón y cortarlos con la forma de la pendiente y pegarlos a los lados de la montaña con cinta adhesiva. Finalmente, usa la cinta adhesiva para unir la montaña al suelo o la mesa. De esta forma, la montaña se mantendrá firme, un reto para que los niños y niñas los superen.

Si deseas utilizar el plano inclinado para demostrar las características de diferentes superficies, puedes agregar calzadas de papel de lija, de plástico o tela, entre otras opciones. De esta manera, el desafío puede centrarse en la elección de la superficie más adecuada para alcanzar el reto inicialmente planteado: permitir al robot alcanzar la cima de la montaña. Pero recuerda, la elección de un material u otro conlleva la necesidad reflexionar sobre los conceptos científicos pertinentes.