



5P

Inteligencia artificial aplicada a la sustentabilidad

Dr. Luis Orlando Polanco Vásquez

Dr. Víctor Manuel Ramírez Rivera

Unidad de Energía Renovable (Laboratorio de Sistemas Híbridos)

Descripción

Las y los estudiantes conocerán la inteligencia artificial y su potencial aplicación para la sustentabilidad.

Desarrollarán actividades de programación gráfica por bloques, enfocadas en inteligencia artificial aplicada a la sustentabilidad.

Objetivo

Conocer las características del programa Scratch® y su aplicación para la inteligencia artificial y sustentabilidad.



Materia afín

- Tecnología de la información y comunicación.

Pregunta inicial



¿Puede la inteligencia artificial promover la sustentabilidad para mitigar los efectos del cambio climático?

¿Qué vas a aprender?

- Programación en lenguaje Scratch®.
- Trabajo en equipo a distancia.
- Características de la inteligencia artificial que se pueden aplicar para la sustentabilidad.
- Lenguaje académico-técnico.



PANORAMA GENERAL DEL TEMA

La inteligencia artificial (IA) es un área de la tecnología de la información que ha sido estudiada desde 1950, pero realmente desde el año 2010 ha tenido una evolución significativa debido al desarrollo de equipos de cómputo mucho más veloces y poderosos (Mora Castro, 2016).

La IA trata de simular el comportamiento de un ser humano para la toma de decisiones y otros aspectos relacionados con la inteligencia de las personas. El concepto de IA no es nuevo, pues sus orígenes se remontan a un taller realizado en la Universidad de Dartmouth (EE. UU.) en 1956, donde John McCarthy propuso este término para hacer referencia a las «máquinas pensantes», buscando en un inicio desarrollar máquinas que simulasen perfectamente el comportamiento del ser humano, el funcionamiento de sus procesos mentales y la interacción con el entorno (Structuralia, s.f.); esto tenía un fin: resolver con estos sistemas cualquier tipo de tareas que una persona tuviera enfrente e incluso hacerlo mejor. Sin embargo, después de este episodio, la inte-

ligencia artificial se mantuvo por un tiempo en estancamiento. A este periodo se le conoció como el «Invierno de la IA».

Al pasar de los años, el panorama para la IA fue cambiando para enfocarse en emular perfectamente la inteligencia de un ser humano, ya que esto es muy difícil de evaluar y comprobar. En realidad, la IA ahora se enfoca en que las computadoras puedan analizar el entorno y realizar algunas tareas de manera autónoma. Las soluciones clásicas como el *Test de Turing* (B12, 2019), han tenido numerosas críticas al respecto en lo referente a poderse ver cómo un conjunto de normas absoluto de medición de inteligencia racional. El *Test de Turing* es una prueba que se aplica a la computadora para saber qué tanto se asemeja su comportamiento a la inteligencia de un ser humano.

La inteligencia artificial especializada reduce el alcance y pretensiones de esta nueva tecnología, que ahora no se enfocará en cualquier tipo de problema como un sistema sino desarrollando sistemas específicos en



resolución de determinadas tareas concretas donde, de nuevo, pudiesen resolverlas de forma más eficiente que un ser humano.

Hoy en día la IA especializada ha logrado ser validada en diferentes ocasiones para tareas muy específicas, siendo la tecnología que está siendo más investigada y la que se está implementando en más empresas de todo tipo de sectores. Es por lo que, en lo que concierne a este manual, se hablará concretamente de esta IA.

La IA está siendo utilizada en una serie de aplicaciones para fomentar el desarrollo sostenible. Esta tecnología es fundamental para facilitar la economía circular, la aplicación para la utilización de energías renovables, la construcción de ciudades inteligentes, la gestión del tráfico, etcétera.

Por ejemplo, en la gestión de tráfico permite predecir atascos y ofrecer rutas alternativas. Se puede predecir la demanda de vehículos por zona y hora. La IA también se está utilizando para mejorar la eficiencia de las energías renovables. Las empresas emplean la tecnología para conocer la disponibilidad la energía solar y eólica en el futuro y así, planificar el despacho de la energía. Para la agricultura también se utiliza para hacer eficiente el riego y la fertilización; es decir, puede predecir las necesidades del cultivo. Las soluciones más innovadoras dentro de la sostenibilidad en la agricultura son drones que facilitan la vigilancia de las personas agricultoras, además del análisis de imagen hiperspectral para el control exhaustivo de plagas (Code Intef, 2019).



PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto te guiará en la búsqueda de conocimiento sobre las características y aplicación de la IA para la sustentabilidad.

Para ello, harás uso de diversos materiales didácticos que se han preparado para ti y te adentrarás en el mundo de la IA y la sustentabilidad.

Durante el desarrollo de este proyecto conocerás aspectos relacionados con los **algoritmos** que se utilizan para la IA, plataformas de programación gráfica para realizar animaciones que la integran, entre muchos otros aspectos interesantes.

Además, desarrollarás actividades experimentales basadas en el método científico

que te permitirán generar algoritmos sencillos de IA para aplicaciones relacionadas con la sustentabilidad, energías renovables y otros aspectos importantes en el medio ambiente.

Este manual ha sido redactado por académicos del **Laboratorio de Sistemas Híbridos** de la Unidad de Energía Renovable del CICY, y se desarrollará aplicando el método científico, implementando prácticas de programación simples en herramientas de acceso libre y fácil en la red de internet. Con todo lo anterior, las y los jóvenes desarrollarán, a través de actividades sencillas, un proyecto que les permitirá ampliar sus conocimientos en el campo de la IA aplicada a la sustentabilidad.



DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



Actividad 1. Creación de animación sobre los objetivos de desarrollo sostenible a nivel global

Las Naciones Unidas es una organización en la que los países trabajan juntos para hacer del mundo un lugar mejor. En este proyecto, crearás una **animación** sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible a nivel global que se centran en el medio ambiente.

Los cinco objetivos centrados en el medio ambiente son:

- Energía **asequible** y limpia.
- Producción y consumo responsable.
- Acción climática.
- Vida debajo del agua.
- Vida en la Tierra.

El propósito de esta actividad es que, a través de la programación en un lenguaje como Scratch®, que se basa en principios de la IA, el participante identifique aplicaciones que ayuden a fomentar la sustentabilidad a nivel global.



Pregunta de investigación

¿La IA puede ayudar a fomentar los objetivos de desarrollo sostenible a nivel global?



Objetivo

Integrar la IA para fomentar los objetivos de desarrollo sostenible a nivel global mediante la programación gráfica.



Materiales

Hardware

- Una computadora o tableta capaz de ejecutar **Scratch 3**.

Software

- **Scratch 3** (ya sea en línea o fuera de línea).
<https://scratch.mit.edu/> (en línea).
<https://scratch.mit.edu/download> (fuera de línea).



Lo que debes saber

Scratch® es un programa creado por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), diseñado para hacer fácil el iniciarse en el mundo de la programación. Es útil para crear historias interactivas mediante bloque, similar a cuando se arma un rompecabezas.

Para este programa se utilizaron principios de IA para sugerir los bloques más adecuados para las acciones que está realizando el programador. El programa da la opción de utilizarlo en línea o descargarlo para su instalación en la computadora personal, laptop o tableta electrónica.



Lo que se aprenderá en esta actividad es lo siguiente:

- Usar bloques de transmisión para controlar una secuencia de animación. Nos permitirán dar un mensaje mediante una secuencia de imágenes a la que le daremos el orden lógico.
- Emplear bloques de movimiento, apariencia y operadores para crear acción de *sprites* con el sonido que lo acompaña.
- Describir los Objetivos de Desarrollo Sostenible a nivel global que se centran en el medio ambiente.

Se realizará la programación del movimiento de la imagen del perro Tom, el personaje principal de nuestra animación; este dará la secuencia para que entren en acción las demás imágenes como la del gato Botas, el pato Jacinto y los demás personajes de nuestra animación para que tengan una interacción lógica y amena.

Sprite: Es el nombre que se le da a un objeto o imagen (personaje) en el programa Scratch®. Por ejemplo, el personaje principal de nuestro programa es el perro Tom.

Cambio de idioma en el programa: para poder cambiar el idioma en el programa se debe dar clic sobre el icono de «Cambio de idioma», señalado en la **Figura 1**.

Entorno del programa: antes empezar a *programar* en Scratch®, se debe conocer el entorno. A continuación, empezaremos con el icono de «Choose Sprite», que se muestra en la **Figura 2**. Al dar clic sobre este botón, se presentará una ventana donde se escoge el nuevo *sprite* o personaje de la animación (Ver **Figura 3**).

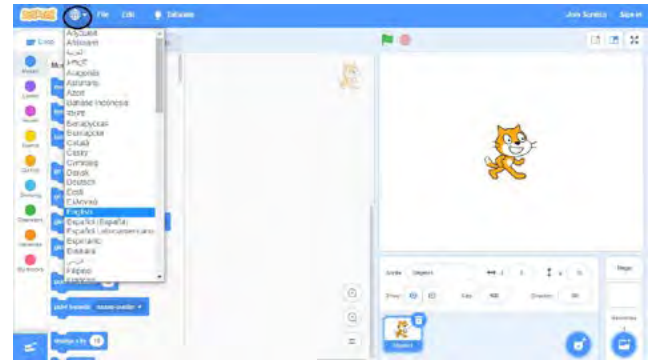


Figura 1. Cambio de idioma (Fuente: Scratch®).

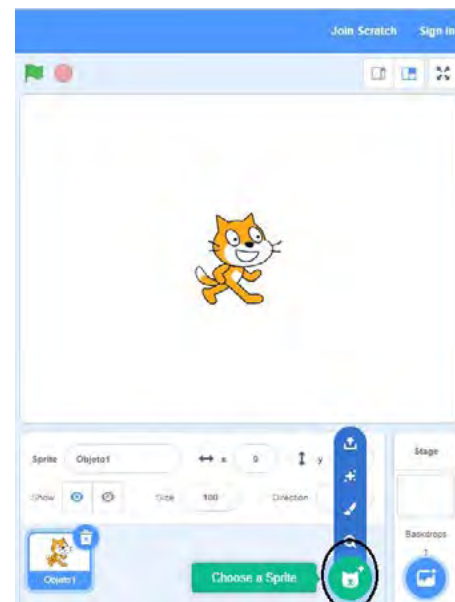


Figura 2. Cambio de *sprite* (Fuente: Scratch®).

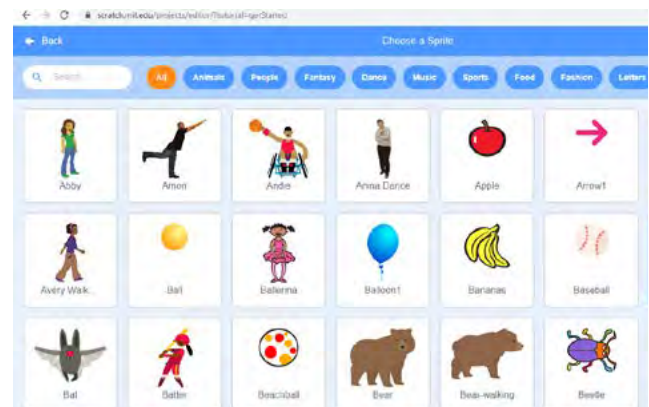


Figura 3. Seleccionar *sprite* (Fuente: Scratch®).



Para escoger el fondo que acompañará a nuestro *sprite* o personaje, seleccionar el icono «Choose a Backdrop», como se muestra en la **Figura 4**. A continuación, se presentará una ventana donde se escoge el nuevo fondo de la escena (Ver **Figura 5**).

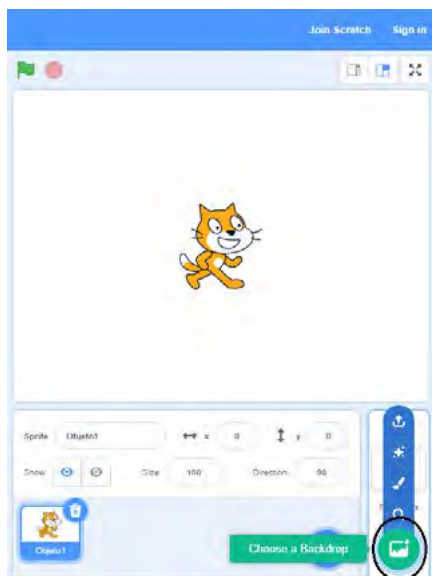


Figura 4. Cambio de fondo (Fuente: Scratch®).

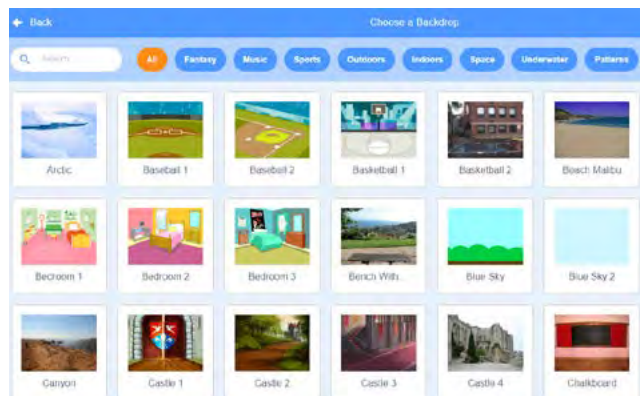


Figura 5. Ventana para seleccionar el fondo (Fuente: Scratch®).

Para escoger el sonido que acompañará a la escena, seleccionar la pestaña «Sound» (ver **Figura 6**). Después, seleccionar la opción «Choose a sound» (ver **Figura 7**); ahí se visualizará una ventana con las opciones de sonido, como se muestra en la **Figura 8**.

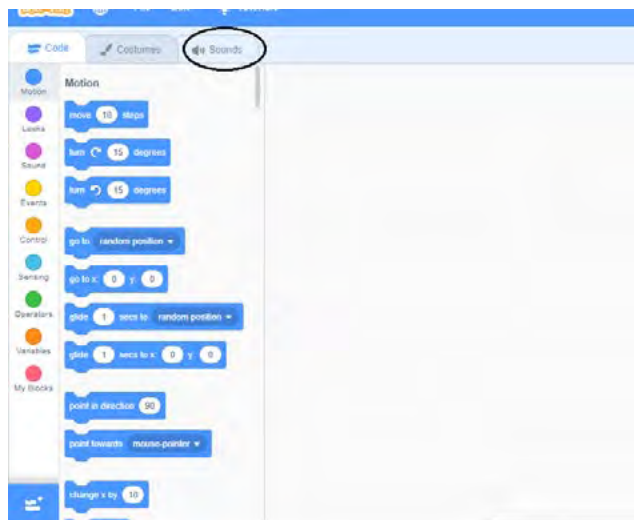


Figura 6. Pestaña de sonido (Fuente: Scratch®).

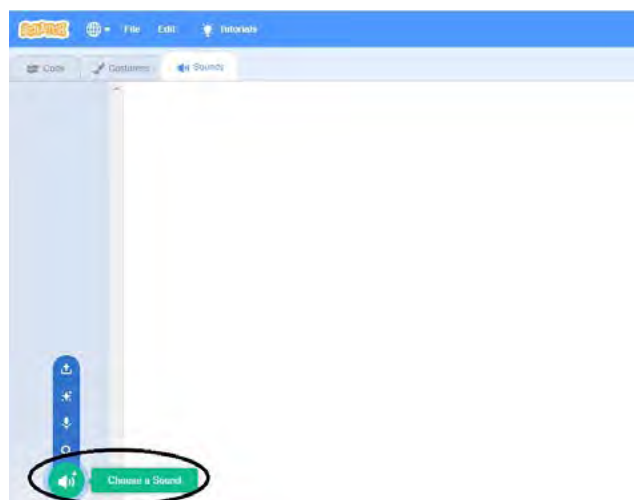


Figura 7. Agregar sonido (Fuente: Scratch®).

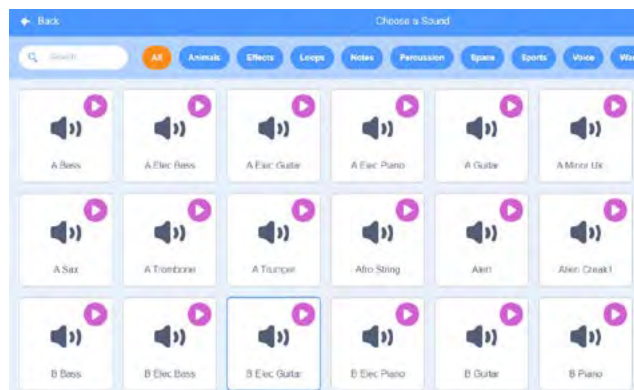


Figura 8. Escoger sonido (Fuente: Scratch®).



Desarrollo

Recorrido de los Objetivos de Desarrollo Sostenible a Nivel Global.

Como primer paso, escoger el *sprite* del perro Tom dando clic derecho sobre la opción «Choose a Sprite», como aparece en la **Figura 9**.

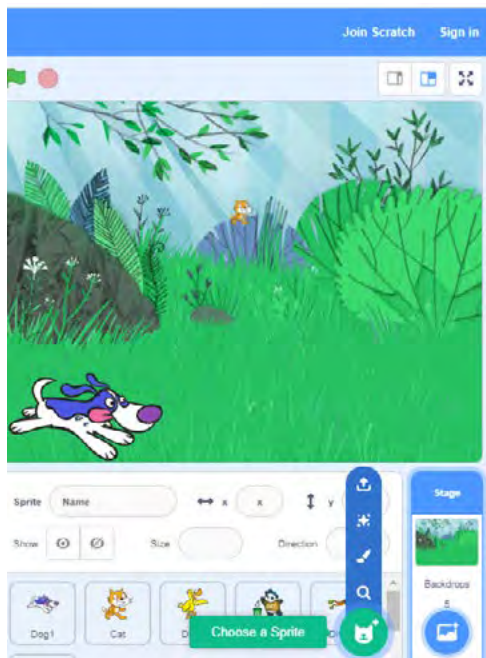


Figura 9. Escogiendo al perro Tom (Fuente: Scratch®).

Aparece una ventana con varias opciones de *sprite* y se debe de escoger el *sprite* «Dog 1», como se muestra en la **Figura 10**.

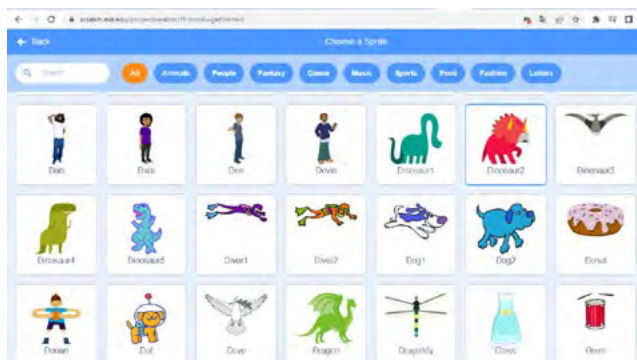


Figura 10. Los *sprite* del programa (Fuente: Scratch®).

Agregar un fondo para el primer **guion** del *sprite* «Dog 1» perro Tom. El primer fondo de guion es llamado «Acción climática»; se muestra en la **Figura 11** (ver sección **Lo que debes de saber**).

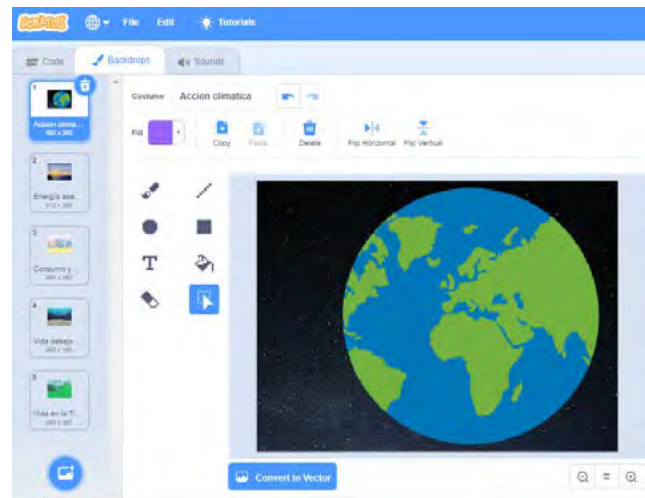


Figura 11. Backdrops en Scratch® (Fuente: Scratch®).

Agregar sonidos para el primer guion. El sonido se agrega en la pestaña «Sound»; escoger la opción «Choose sound» en la parte de debajo de la pestaña, como se muestra en la **Figura 12** (ver sección **Lo que debes de saber**).

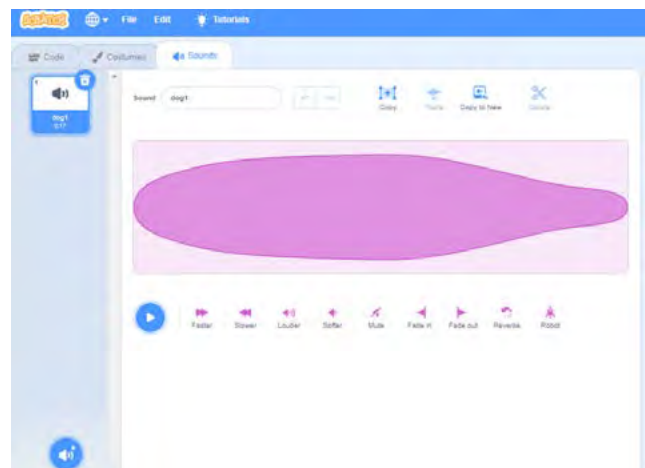


Figura 12. Agregar sonido en Scratch® (Fuente: Scratch®).



1. Agregar la secuencia de la animación para el *sprite* del perro Tom. En el lado izquierdo de la pantalla de Scratch® están las diferentes opciones de programación.

Para el manejo de movimiento utilizar los bloques «*Motion*», para el manejo de los sonidos utilizar los bloques «*Sound*» y para dar una secuencia de la animación utilizar los bloques «*Events*». Estas pestañas se marcan con círculo en la **Figura 13**.

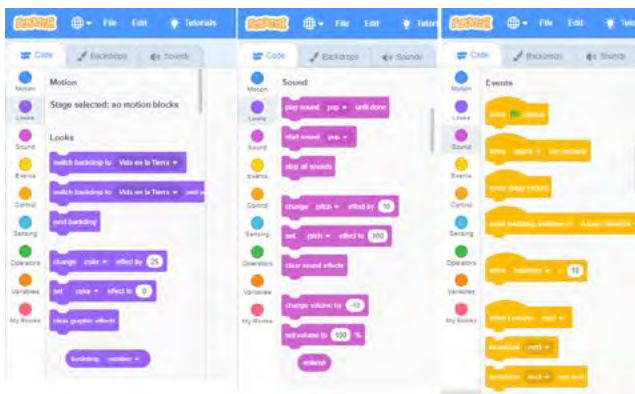


Figura 13. Bloques de programación «*Motion*», «*Sound*» y «*Events*» (Fuente: Scratch®).

Para el manejo de control de acciones utilizar los bloques «*Control*», para el manejo de preguntas y otras acciones, utilizar los bloques «*Sensing*», y para aplicar operadores lógicos utilizar los bloques «*Operators*»; todo esto se muestra en la **Figura 14**.

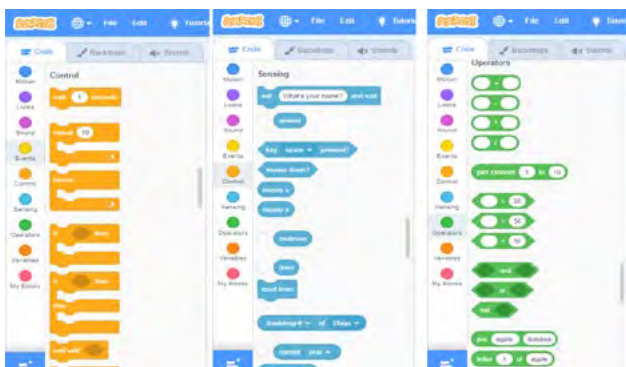


Figura 14. Bloques de programación «*Control*», «*Sensing*» y «*Operators*» (Fuente: Scratch®).

La secuencia para el *sprite* del perro Tom será la siguiente: caminará desde el lado izquierdo del escenario hacia el derecho. Luego cambia el fondo y transmitirá un mensaje para que todos los *sprites* (personajes) sepan cuando cambiar el fondo. La imagen se convertirá en nuestro *sprite* principal. El entorno de nuestra primera escena se muestra en la **Figura 15**.

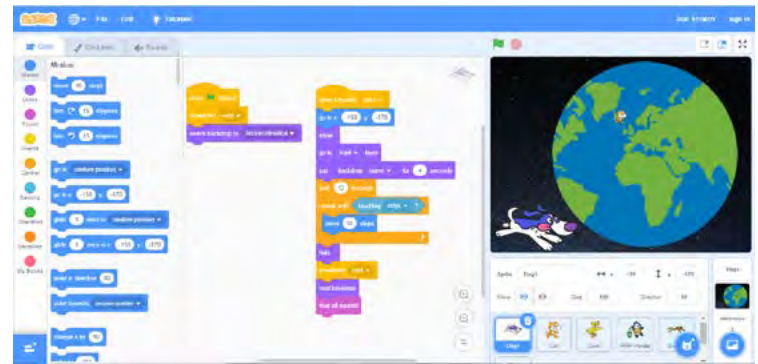


Figura 15. *Sprite* de perro Tom (Fuente: Scratch®).

En el primer *script* se configura la secuencia de animación. El *sprite* «Dog 1» transmitirá un mensaje a los *sprites*. Para crear el primer guion, seleccionar los bloques que se muestran a continuación en la **Figura 16**.

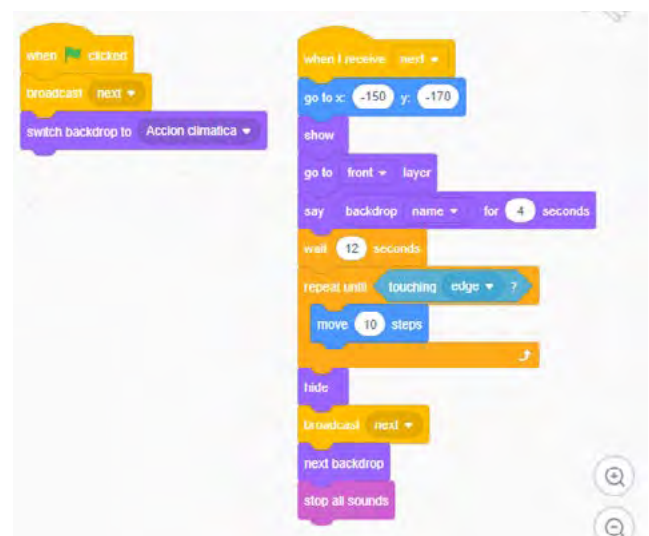


Figura 16. Código de programación para *sprite* «Dog 1» perro Tom (Fuente: Scratch®).



- En este paso programaremos el *sprite* del gato Botas para explicar el Objetivo de Acción Climática de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. El gato Botas contará con una acción, un sonido y un entorno específico como se muestra en la **Figura 17**. Para agregar el *sprite*, el fondo y el sonido respectivo, ver la sección **Lo que debes de saber**. La programación dará la secuencia al *sprite* del gato Botas.

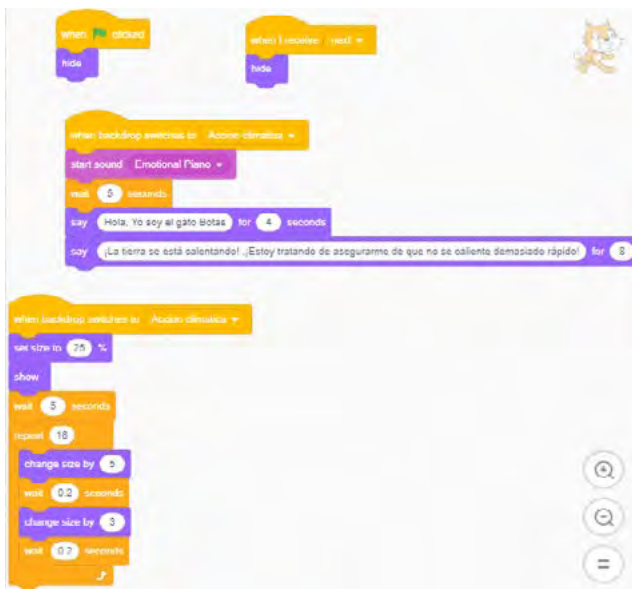


Figura 17. Código de programación para *sprite* «Cat», gato Botas (Fuente: Scratch®).

En este paso programaremos el *sprite* «Duck», del pato Jacinto. Él explicará representar al Objetivo de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, Energía limpia y asequible, con una acción, un sonido y un entorno específicos. En la **Figura 18** se muestra el código para el *sprite*. Para agregar el *sprite*, el fondo y el sonido respectivo, ver la sección **Lo que debes de saber**. La programación dará la secuencia al *sprite* «Duck», del pato Jacinto.

Ir a la pestaña «Código» para el *sprite* «RRRR Panda», del panda Bao Bao.

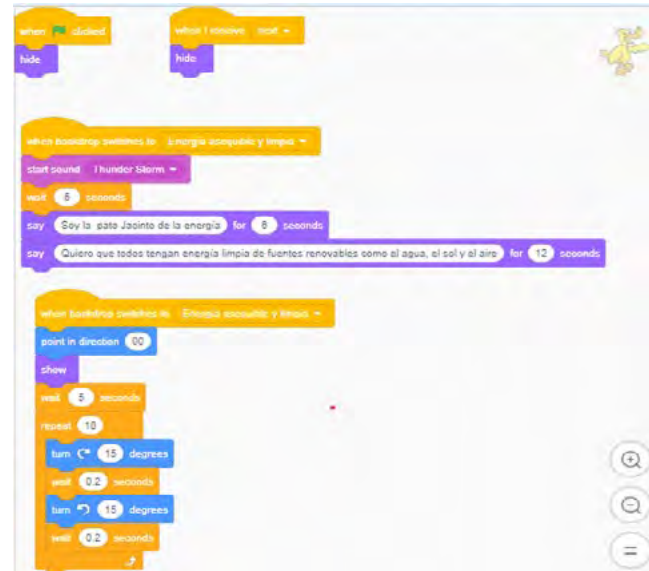


Figura 18. Código de programación para *sprite* «Duck», pato Jacinto (Fuente: Scratch®).

El código que se muestra en la **Figura 19** incluye música y texto que explica el objetivo de «Producción y consumo responsable», así como un guion que hace que el *sprite* del panda Bao Bao muestre el objetivo. Para agregar el *sprite*, el fondo y el sonido respectivo, ver la sección **Lo que debes de saber**. La programación dará la secuencia al *sprite* «RRRR Panda», del panda Bao Bao.

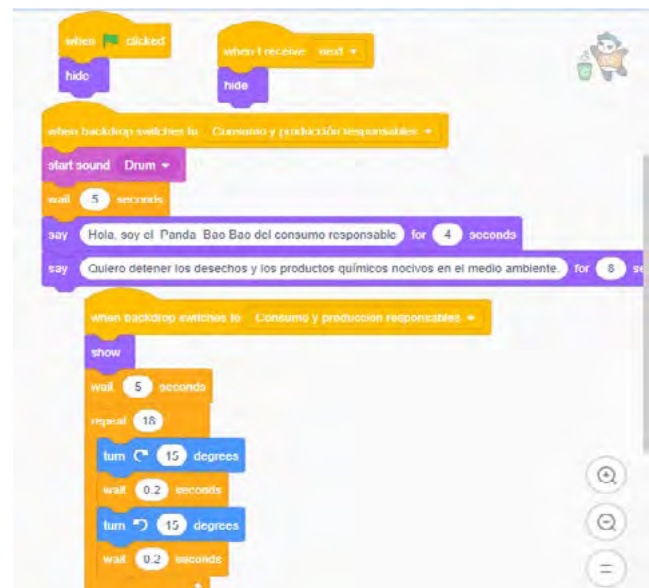


Figura 19. Código de programación para *sprite* «RRRR Panda», panda Bao Bao (Fuente: Scratch®).



3. Ir a la pestaña «Código» para el sprite «Diver2», del buzo José. El código incluye música y texto que explica el objetivo de «Protección de la vida bajo el agua», así como un guion que hace que el sprite del buzo José muestre el objetivo. La **Figura 20** muestra el código para el buzo José. Para agregar el *sprite*, el fondo y sonido respectivo, ver la sección **Lo que debes de saber**. La programación dará la secuencia al *sprite* «Diver2», del buzo José.

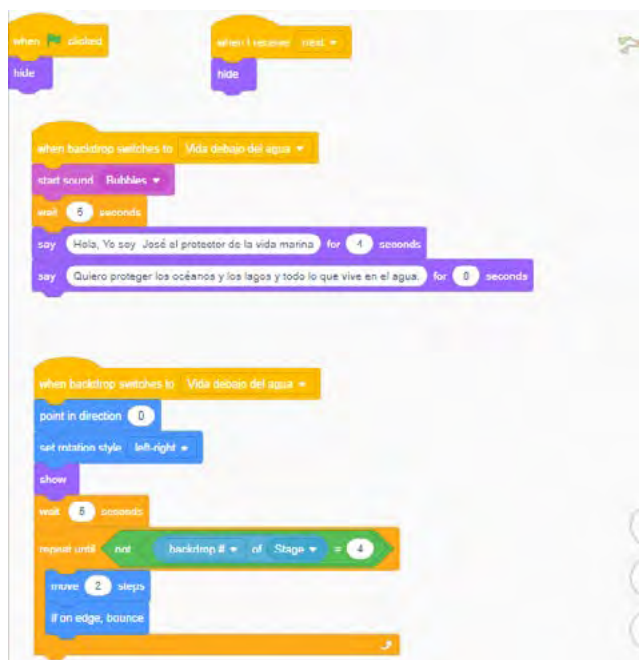


Figura 20. Código de programación para *sprite* «Diver2», buzo José (Fuente: Scratch®).

4. Ir a la pestaña «Código» para el *sprite* «Frog», la ranita Lizz.

Este contiene el código para responder al Objetivo de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, «Vida en la tierra», con una acción, un sonido y un escenario específico. La **Figura 21** muestra el código para el personaje de la ranita Lizz. Para agregar el *sprite*, el fondo y sonido respectivo, ver la sección **Lo que debes de saber**. La programación dará la secuencia al *sprite* «Frog», la ranita Lizz.

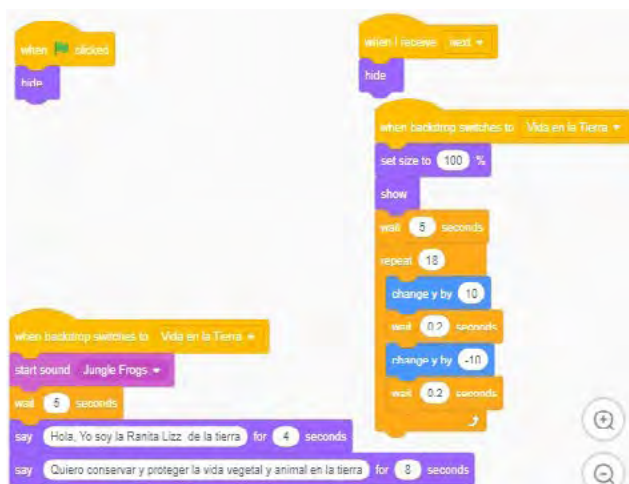


Figura 21. Código de programación para *sprite* «Frog», ranita Lizz (Fuente: Scratch®).

El resultado final de nuestro trabajo es lo que podemos ver a continuación: la programación de los 6 *sprites* que incluyen movimiento, sonido y mensajes, que nos ayudan a conocer los 5 Objetivos de Desarrollo Sostenible a nivel global que se centran en el medio ambiente.

La **Figura 22** muestra el resultado final de nuestra programación. Si presionas la bandera de color verde, comenzará nuestra animación.

Al darle clic en la bandera verde, la animación comenzará a correr y nos llevará por una historia que nos muestra los 5 objetivos de sustentabilidad.

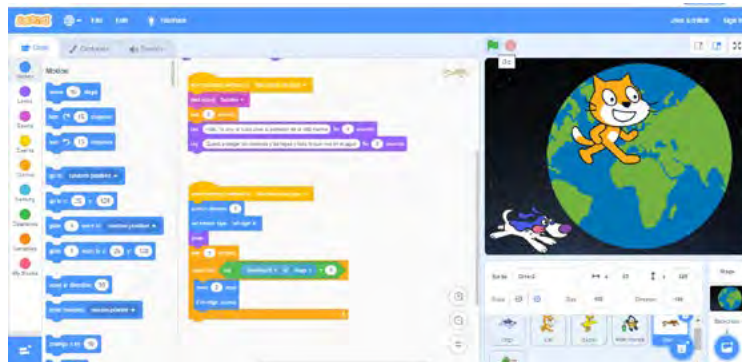


Figura 22. Animación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible a nivel global. (Fuente: Scratch®).



CONCLUSIÓN GENERAL

Tal como hemos podido ver en el desarrollo de las actividades, el uso del programa Scratch® nos permite realizar un algoritmo que corre una animación que ayuda a presentar los Objetivos de Desarrollo Sostenible a nivel global. Esto es una forma de utilizar la IA para la promoción de la sustentabilidad y concientizar a la población acerca de lo importante que es la protección de la vida en la Tierra, la vida bajo el agua, el uso de energía limpia, la producción, consumo responsable y la acción climática para mitigar el cambio climático que venimos sufriendo en los últimos años.

Es importante integrar las nuevas tendencias de tecnología para promover la sustentabilidad, como lo es la IA utilizada para la divulgación de objetivos globales de mitigación de cambio climático. El resultado de este trabajo es una animación interactiva que presenta un mensaje importante de cada objetivo. Se invita a seguir profundizando en este tema y a encontrar otras formas de mostrar mensajes de concientización para el público en general.



SOBRE LOS AUTORES

El **Dr. Luis Orlando Polanco Vásquez** es Técnico Titular A de la Unidad de Energía Renovable, desempeñándose en el Laboratorio de Sistemas Híbridos y Síntesis y Catálisis del CICY. Es ingeniero electricista de la Universidad de San Carlos, de Guatemala, y doctor en Ciencias (Energía Renovable) del CICY. Desarrolla trabajos en el área de síntesis y catálisis, además del área de sistemas híbridos. «Yo a tu edad me interesé mucho por las computadoras y la sustentabilidad. Descubrí que quería especializarme en esta área».

El **Dr. Víctor Manuel Ramírez Rivera** es investigador del área de sistemas híbridos en la Unidad de Energía Renovable del CICY. Estudió una ingeniería eléctrica en el Instituto Tecnológico de Puebla (ITP), una maestría en Mecatrónica en el CINVESTAV, y un doctorado en Física por la Université Paris Sud 11, SUPELEC. Actualmente realiza el proyecto de diseño, construcción e implementación de un vehículo submarino autónomo alimentado por energías renovables. «Yo a tu edad me interesaba mucho por los robots y descubrí que quería aprender mucho sobre este tema; así que me especialicé en esta área».



GLOSARIO

Algoritmo: conjunto ordenado y finito de operaciones que permite hallar la solución de un problema.

Animación: figuras animadas, sistema para desarrollar los movimientos de los personajes o de los objetos y elementos.

Asequible: que puede conseguirse o alcanzarse.

Backdrops: son imágenes que utilizan de fondo en el programa Scratch®.

Guion: es la secuencia que se les da a los *sprites* en el programa Scratch®.

Programar: elaborar programas para su empleo en computadoras.

Sistemas de energía híbrida: son aquellos que generan electricidad a partir de dos o más fuentes, generalmente de origen renovable, compartiendo un mismo punto de conexión.

Sprite: en gráficos por computadora, es un mapa de bits bidimensional que se integra en una escena más grande, con mayor frecuencia en un programa 2D, por ejemplo, Scratch®.

Sustentable: es hacer un uso correcto de los recursos actuales sin comprometer los de las generaciones futuras.



REFERENCIAS

B12 Admark. (2019). *¿Qué es el Test de Turing?* Consultado en septiembre de 2022. <https://agenciab12.mx/noticia/que-es-test-de-turing>

Code Intef. (2019). *Inteligencia artificial en el aula con Scratch 3.0.* <https://code.intef.es/propdidacticas/inteligencia-artificial-en-el-aula-con-scratch-3-0/>

Mora Castro, J. L. (2016). *La evolución de la Inteligencia Artificial.* Mundo Contact. <https://mundocontact.com/la-evolucion-de-la-inteligencia-artificial/>

Structuralia. (s.f.). Data mining, machine learning and Deep learning.