

Actividad 3: ¿Cómo la matemática y la programación favorecen el diseño y desarrollo de modelos?

PROPÓSITO

Mediante el modelamiento, se mostrará el potencial de la programación computacional y su ayuda a la humanidad. Se pretende que los estudiantes conozcan qué son los modelos –en especial, al reunir áreas como la programación computacional, la matemática y el modelamiento para implementar una solución a la astronomía– y que entiendan cómo la matemática, las herramientas disponibles y la programación aportan al aprendizaje, la elaboración y el desarrollo de problemas.

Objetivos de Aprendizaje

OA 1. Aplicar conceptos de Ciencias de la Computación –abstracción, organización lógica de datos, análisis de soluciones alternativas y generalización– al crear el código de una solución computacional.

OA g. Elaborar representaciones, tanto en forma manual como digital, y justificar cómo una misma información puede ser utilizada según el tipo de representación.

Actitudes

- Aprovechar las herramientas disponibles para aprender y resolver problemas.

Duración: 12 horas pedagógicas

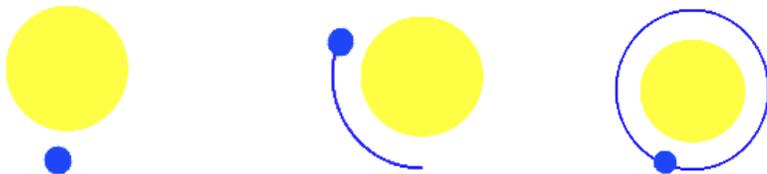
DESARROLLO

EL MOVIMIENTO DE LA TIERRA EN TORNO AL SOL

La imagen que conocemos del sistema solar es un modelo. Su primera versión proponía un sistema heliocéntrico, colocando el Sol al centro del universo conocido; es decir, describía un modelo posicional en que los planetas que giraban en torno al Sol con una trayectoria circular. Busca información con respecto a: quién o quiénes hicieron esta propuesta; en qué periodo; en qué consistió y qué planetas incluía.

Conexión interdisciplinaria:
Ciencias para la ciudadanía.
 OA c, OA d,
 3° y 4° medio

1. Basado en el modelo del sistema solar, haz un programa en Scratch que muestre el Sol al centro y la Tierra desplazándose en forma circular a su alrededor.



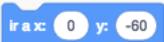
- a. Abre Scratch y crea un objeto nuevo con la opción pintar. Haz un círculo amarillo, simulando el Sol, y nómbralo "Sol".
- b. Crea un nuevo objeto y, de manera similar, haz un círculo azul de menor tamaño que represente la Tierra. Nómbralo "Tierra".
- c. ¿Cómo es el desplazamiento de la Tierra?, ¿qué forma tiene?, ¿en qué dirección va?

d. Ubícate en el objeto Sol y, como programación, pon el "Evento"  y haz que se posicione en .

e. Ubícate en el objeto Tierra; para comenzar tu programa, coloca el

"Evento"  y .



2. Según la posición que quedaron la Tierra y el Sol, la Tierra ¿debe desplazarse hacia la izquierda o derecha? Luego de la instrucción  coloca apuntar en dirección según lo que corresponda.

3. Para hacer un ciclo que simule una órbita circular de la Tierra en torno al Sol, puedes hacer un ciclo que repita por siempre que la Tierra  y .

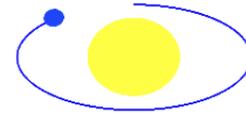
4. Para dejar un rastro de la órbita de la Tierra, agrega las opciones de lápiz correspondientes para que, cuando comience, borre todas las marcas y luego pongas *lápiz* para que, al desplazarse, deje la marca de la órbita.



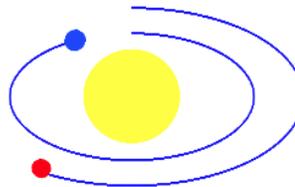
5. Tu programa ¿puede considerarse un modelo? ¿Por qué sí? ¿Por qué no?

MEJORA DEL PROGRAMA DEL MODELO DEL SISTEMA SOLAR

1. Investiga sobre el sistema solar: qué planetas lo componen, su posición respecto del Sol, la forma de la trayectoria de la órbita de la Tierra.
2. Selecciona uno de los programas que hicieron individualmente y modifiquen el programa del objeto “Tierra”, de manera que su órbita sea elíptica.



3. ¿Existe algún patrón o regularidad en el modelo desarrollado?
4. ¿Se puede transferir ese modelo a otra experiencia?
5. Prueba creando un nuevo objeto: dibuja el planeta “Marte” y ponle ese nombre. Copia el programa del objeto “Tierra” en este nuevo objeto y realiza los cambios para que quede a una distancia mayor del “Sol” respecto de la “Tierra”, y haz la misma órbita elíptica alrededor del Sol.



6. ¿Para qué nos puede servir hacer modelos usando la programación y los computadores? Si les pidieran hacer un modelo para predecir la contaminación ambiental de una ciudad, ¿qué elementos considerarían para construirlo?

ORIENTACIONES PARA EL DOCENTE

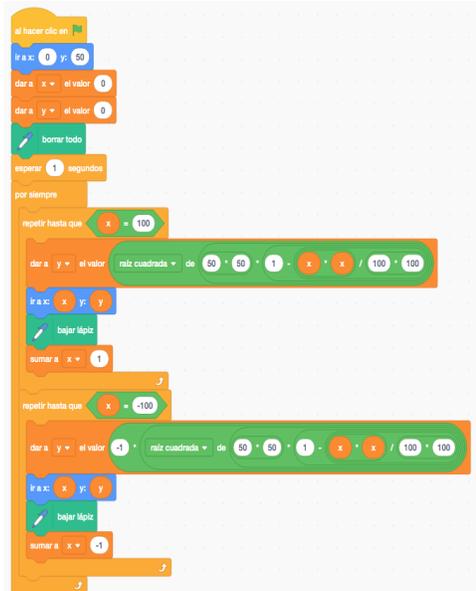
1. Inicialmente podrían resolver el movimiento de la Tierra en sentido del movimiento de las manecillas del reloj; muéstreles algunos videos y pídales que investiguen al respecto.
2. Se propone un problema que se va haciendo más complejo; le sugerimos apoyarlos en este proceso, regulando las variables que se incorporan en el modelo. Discuta con ellos sobre la solución a la ecuación de la elipse, donde, al sacar las soluciones de la raíz cuadrada, se programa tanto la solución positiva como la negativa. Si no implementan la solución negativa, déjelos que vean qué pasa, cómo es la órbita del planeta, y pregúnteles por qué pasa eso.
3. Pruebe variando el modelo. Ya tienen el sistema con una órbita de la Tierra y Marte alrededor del Sol de forma elíptica; ahora, pídales que agreguen la Luna y programen su órbita alrededor de la Tierra. Al período de la órbita que ya tienen, agreguen el período de la rotación de los dos planetas. Recuérdeles considerar las proporciones de los tamaños y las distancias, y que incluyan estos datos. Puede preguntarles sobre las mejoras al modelo.

4. Una solución al problema inicial en Scratch es:

Órbita circular



Órbita elíptica



5. Se sugiere los siguientes indicadores para evaluar formativamente los aprendizajes:

- Usan proposiciones lógicas para el control del flujo en la ejecución de un programa de computación.
- Ejecutan ciclos (*loops*) a partir de un patrón o regularidad que se repite en una secuencia de un programa.

RECURSOS Y SITIOS WEB

Sitios web sugeridos para estudiantes y profesores

- Video del sistema solar
<https://www.youtube.com/watch?v=z8aBZZnv6y8>
- Las órbitas y las leyes de Kepler
<https://solarsystem.nasa.gov/resources/310/orbits-and-keplers-laws/>
- El sistema solar
<https://solarsystem.nasa.gov/solar-system/our-solar-system/overview/>
- Sistema solar
https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_solar
- Espacio de la Nasa
<https://spaceplace.nasa.gov/sp/>