

GENERADOR VIRTUAL DE FUNCIONES

VIRTUAL FUNCTION GENERATOR

María Inés Ortega Arcega

Universidad Autónoma de Nayarit, UACBI, LM.

Tepic, Nayarit, México.

maria.arcega@uan.edu.mx .

<https://orcid.org/0000-0002-1058-8106>

José Trinidad Ulloa Ibarra

Universidad Autónoma de Nayarit, UACBI, LM.

Tepic, Nayarit, México

jtulloa@uan.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-6382-7588>

Resumen

El simulador Generador de Funciones de PhET es una herramienta interactiva para la enseñanza de las matemáticas. Su objetivo es que los estudiantes comprendan conceptos abstractos de funciones mediante la visualización y manipulación interactiva. El sustento teórico se basa en el constructivismo, que promueve el aprendizaje activo donde los estudiantes construyen su propio conocimiento a través de la exploración y la experimentación. Funciona sin necesidad de una conexión a internet activa una vez descargado, por lo que su tipo de conectividad es adaptable al aula (en línea o sin conexión). Los principales componentes de interactividad son:

- **Manipulación de parámetros:** Permite cambiar valores y observar cómo la gráfica se transforma en tiempo real.
- **Múltiples representaciones:** Muestra simultáneamente la ecuación, la tabla de valores y la gráfica, ayudando a los estudiantes a relacionar estas tres formas de una función.
- **Composición de funciones:** Los usuarios pueden encadenar varias "máquinas" de funciones, facilitando la comprensión de esta operación compleja.

Estas características fomentan un aprendizaje profundo y significativo de las funciones.

Palabras clave: aprendizaje, bachillerato, funciones matemáticas, simuladores.

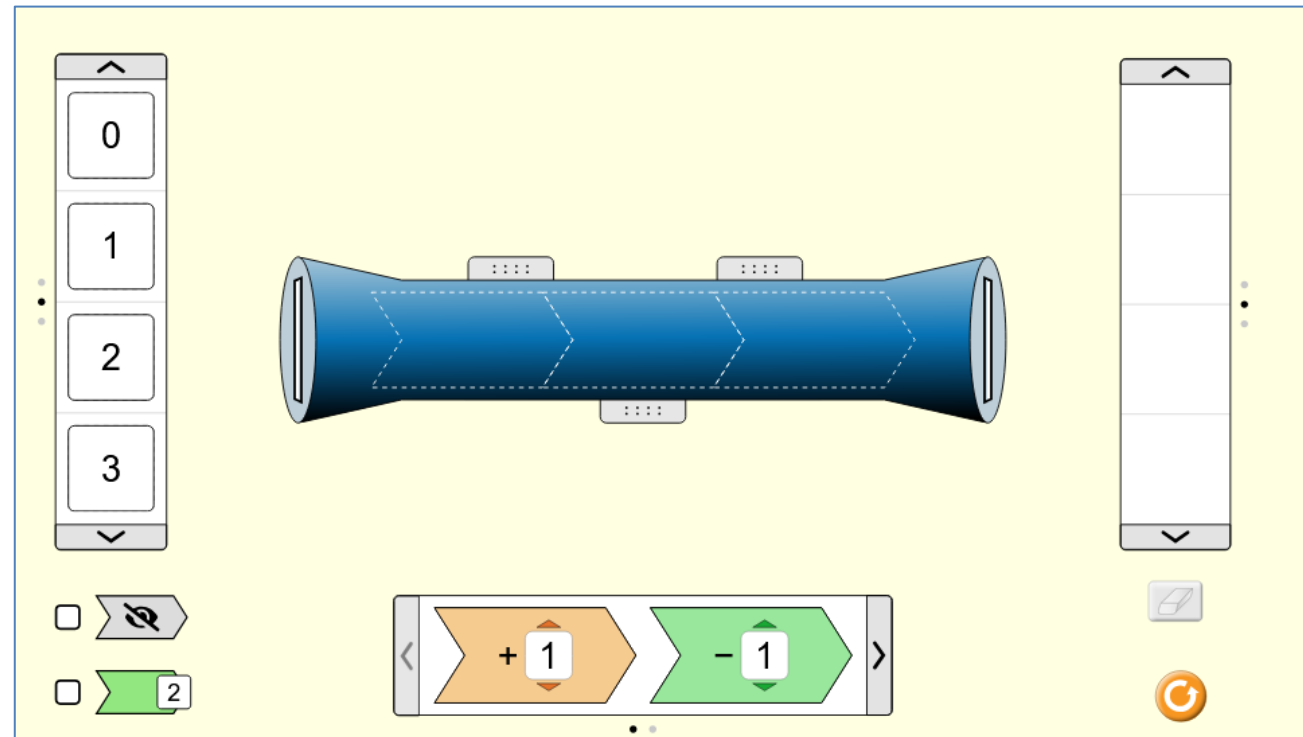


Figura 1. Generador de Funciones.
<https://phet.colorado.edu/es/simulations/function-builder>

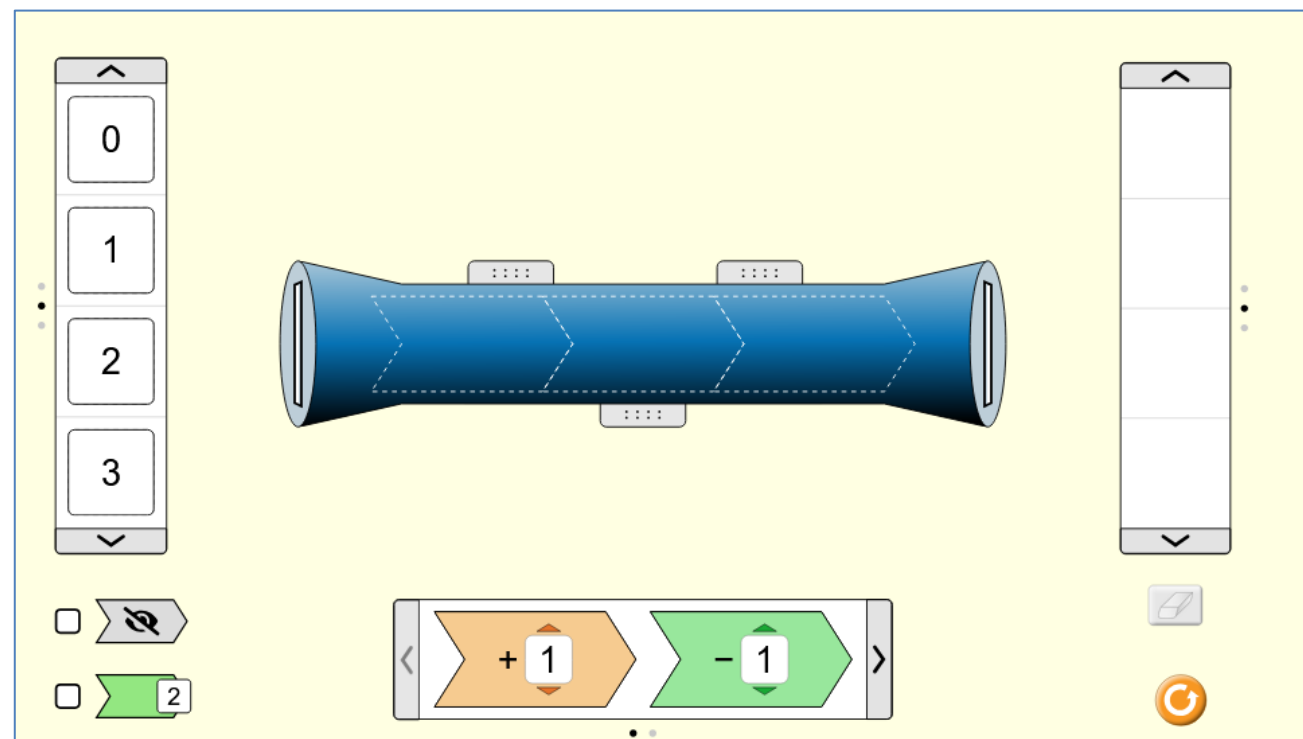


Figura 1. Generador de Funciones.
<https://phet.colorado.edu/es/simulations/function-builder>

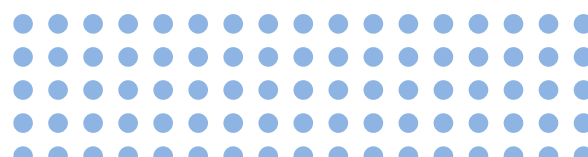
Abstract

The PhET Function Generator simulator is an interactive tool for teaching mathematics. Its objective is to help students understand abstract concepts of functions through interactive visualization and manipulation. The theoretical foundation is based on constructivism, which promotes active learning where students construct their own knowledge through exploration and experimentation. Once downloaded, it works without an active internet connection, so its connectivity type is adaptable to the classroom (online or offline). The main interactivity components are:

- Parameter manipulation: Allows changing values and observing how the graph transforms in real time.
- Multiple representations: Simultaneously displays the equation, the table of values, and the graph, helping students relate these three forms of a function.
- Function composition: Users can link multiple function "machines," facilitating the understanding of this complex operation.

These features encourage deep and meaningful learning of functions.

Keywords: learning, high school,,mathematical functions, simulators.



INTRODUCCION

Objetivo

Que los estudiantes de bachillerato comprendan y visualicen de manera interactiva conceptos abstractos de funciones matemáticas mediante un simulador virtual.

Sustento teórico

El sustento teórico en el que se basa este proyecto en el que se utilizará un simulador virtual de funciones en el bachillerato se basa en la teoría del aprendizaje Constructivista. Esta teoría postula que el conocimiento no se recibe pasivamente, sino que es construido activamente por el estudiante a través de su propia experiencia y manipulación de su entorno. El estudiantes en lugar de ser un receptor pasivo se convierte en un agente activo que interactúa con el objeto de estudio. El simulador permite que los alumnos manipulen parámetros y observen las consecuencias de sus acciones, lo cual fomenta la exploración y la comprensión profunda.

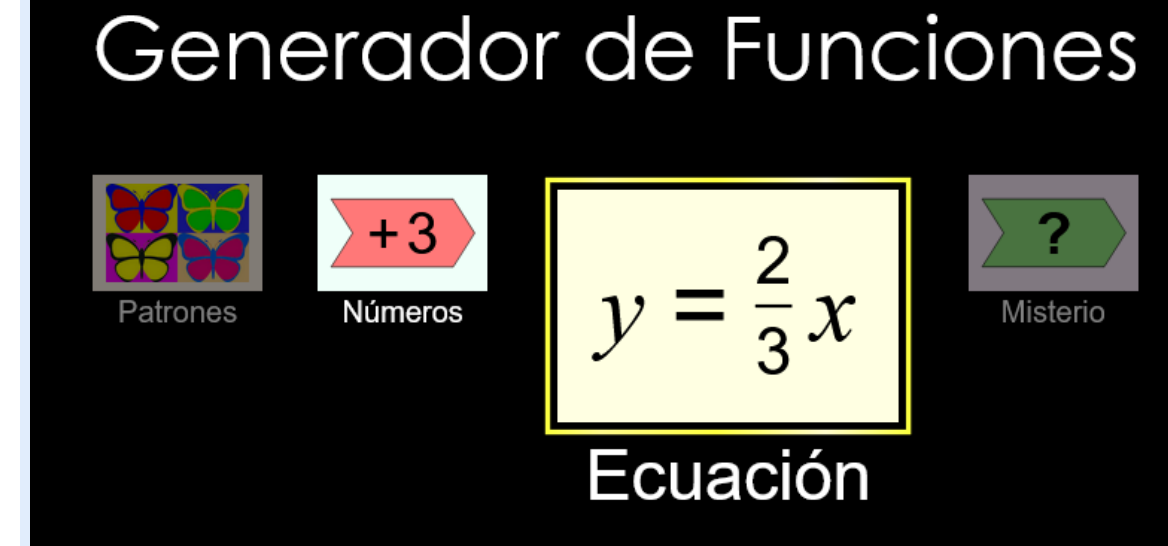


Figura 1. Generador de funciones. PHET
https://phet.colorado.edu/sims/html/function-builder/latest/function-builder_all.html?locale=es

DESARROLLO DEL RECURSO EDUCATIVO

Información general

Seleccione las aopciones a las que corresponda su recurso educativo

Áreas, Campos y Disciplina de las Ciencias: _____

Nivel educativo: Preparatoria

Ambiente de uso: Digital

Medio: Dispositivo móvil PC

Conectividad: Con internet o sin internet

Componentes de interactividad: Imágenes

- Define una función como una regla al relacionar cada entrada con exactamente un resultado y actuar de manera predecible sobre las entradas.
- Predice resultados de una función al usar entradas dadas.
- Compón funciones para crear una nueva función.
- Interpreta, compara y traduce entre múltiples representaciones de una función algebraica.

Ventana de Misterio

En la ventana Misterio, los estudiantes pueden jugar al detective para determinar las funciones ocultas.

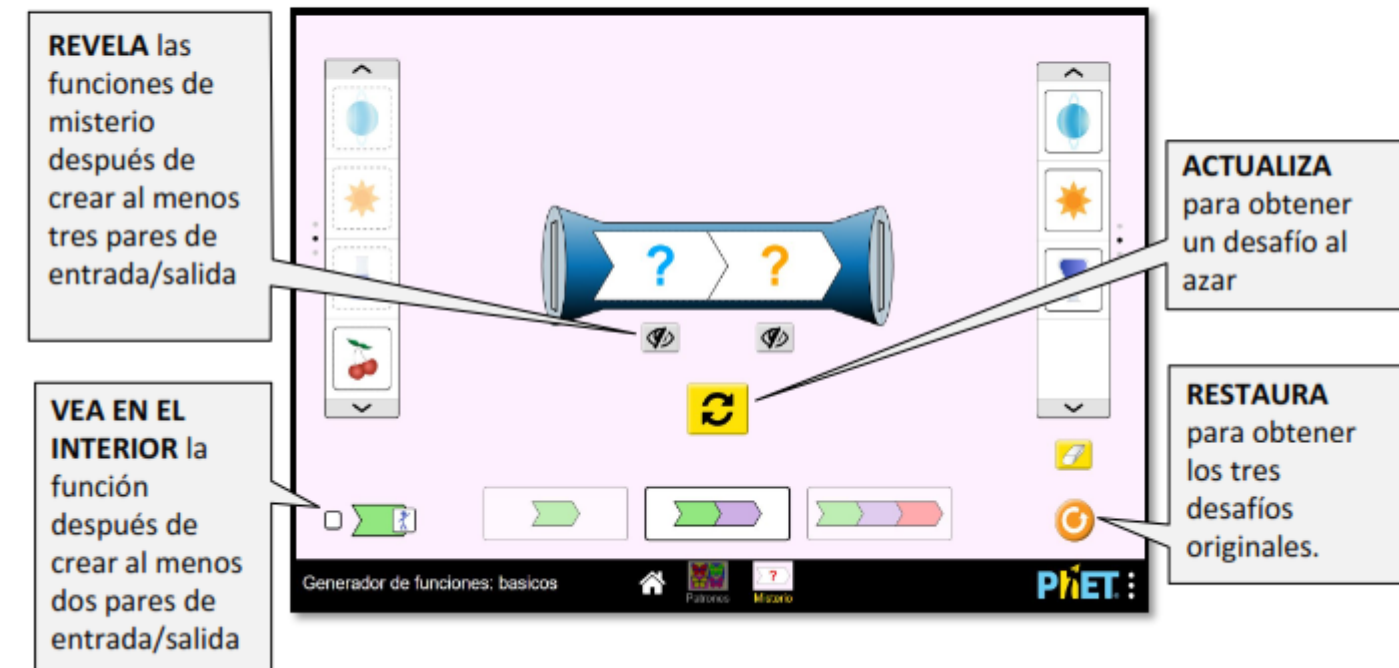


Figura 2. Generador de funciones

https://phet.colorado.edu/sims/html/function-builder/latest/function-builder_all.html?locale=es

DESARROLLO DEL RECURSO EDUCATIVO

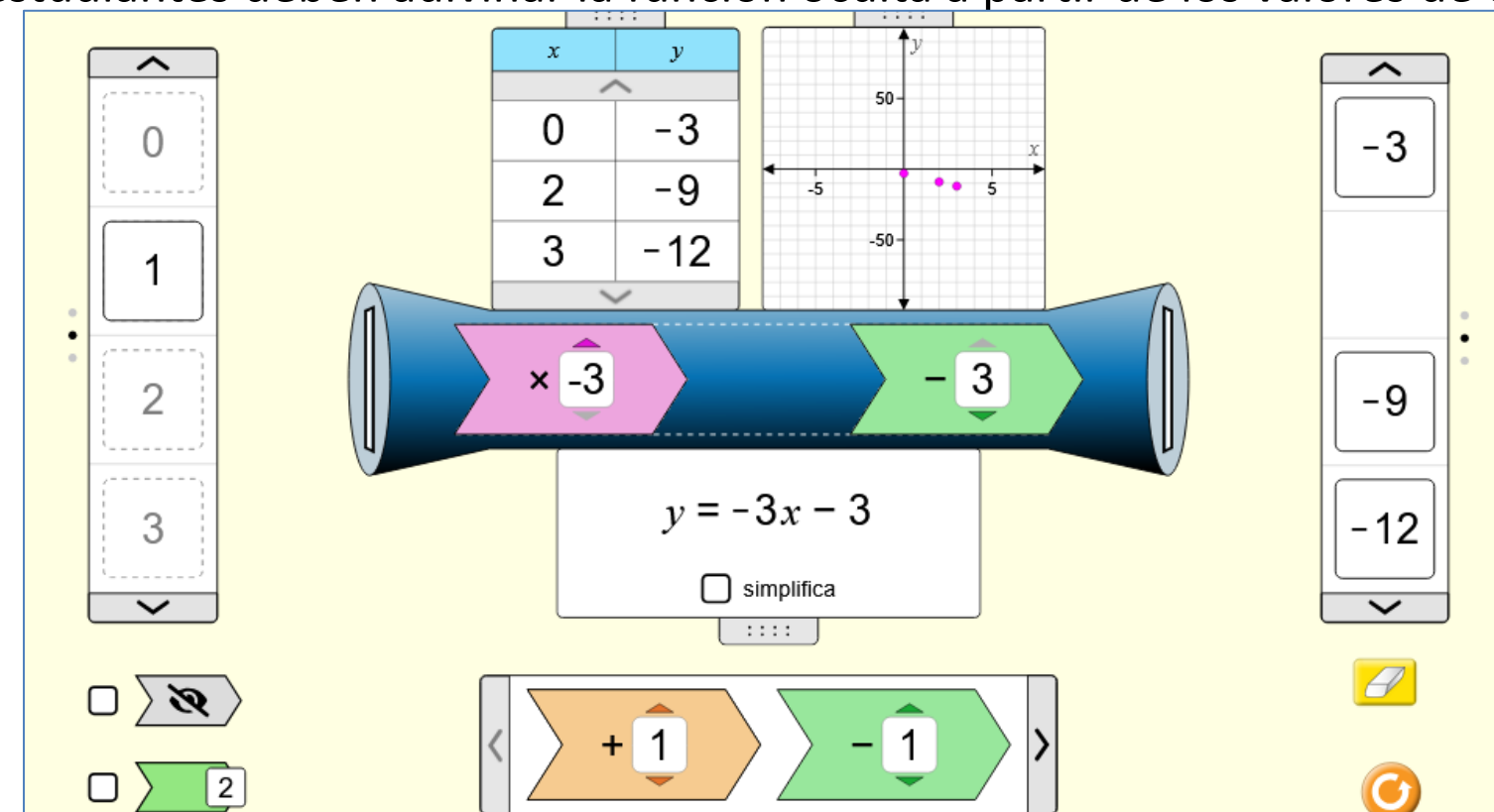
Material educativo

El "Generador de Funciones" de PhET es una simulación interactiva y gratuita diseñada para ayudar a estudiantes a comprender el concepto de función matemática de manera visual y práctica.

Esta herramienta permite a los estudiantes:

- **Manipular funciones:** Pueden introducir valores de entrada (input) en una "caja" de función para ver qué valor de salida (output) produce. Esto refuerza la idea de una función como una regla que transforma un número en otro.
- **Componer funciones:** La simulación permite encadenar varias "cajas" de función para crear una nueva función, lo que ayuda a entender la composición de funciones.
- **Explorar diferentes representaciones:** Los alumnos pueden cambiar entre diferentes vistas de la función, como la tabla de valores, la gráfica en un plano cartesiano y la ecuación algebraica, lo que les ayuda a conectar estas representaciones entre sí.
- **Jugar y descubrir:** El simulador incluye una sección de "Misterio" donde los estudiantes deben adivinar la función oculta a partir de los valores de entrada y salida, lo que convierte el aprendizaje en un juego de descubrimiento.

Fig. 3. Generando la función $y = 3x - 3$
Fuente: construcción propia



DESARROLLO DEL RECURSO EDUCATIVO

Material educativo

La manipulación de funciones es la interacción activa del estudiante con los parámetros de una función para observar de forma dinámica y visual cómo cambian sus propiedades y su representación gráfica.

¿Cómo funciona en la práctica?

En lugar de resolver ejercicios en papel, los estudiantes usan el simulador para:

- 1.Modificar valores: A través de deslizadores, el alumno puede cambiar los coeficientes de una función (como la a , b y c en una función cuadrática $f(x)=ax^2+bx+c$).
- 2.Observar el cambio en tiempo real: Al mover los deslizadores, la gráfica de la función se transforma instantáneamente, mostrando el impacto de cada parámetro en la forma, posición, orientación y otros atributos de la curva.
- 3.Hacer predicciones y probar hipótesis: El estudiante puede predecir qué sucederá con la gráfica si cambia un valor (por ejemplo, "si a se vuelve más grande, la parábola se estrechará") y luego verificar su suposición con el simulador.

Esta experiencia directa y de causa-efecto refuerza el vínculo entre la expresión algebraica y la representación geométrica de la función, haciendo que conceptos abstractos como las traslaciones o expansiones sean intuitivos y fáciles de entender.

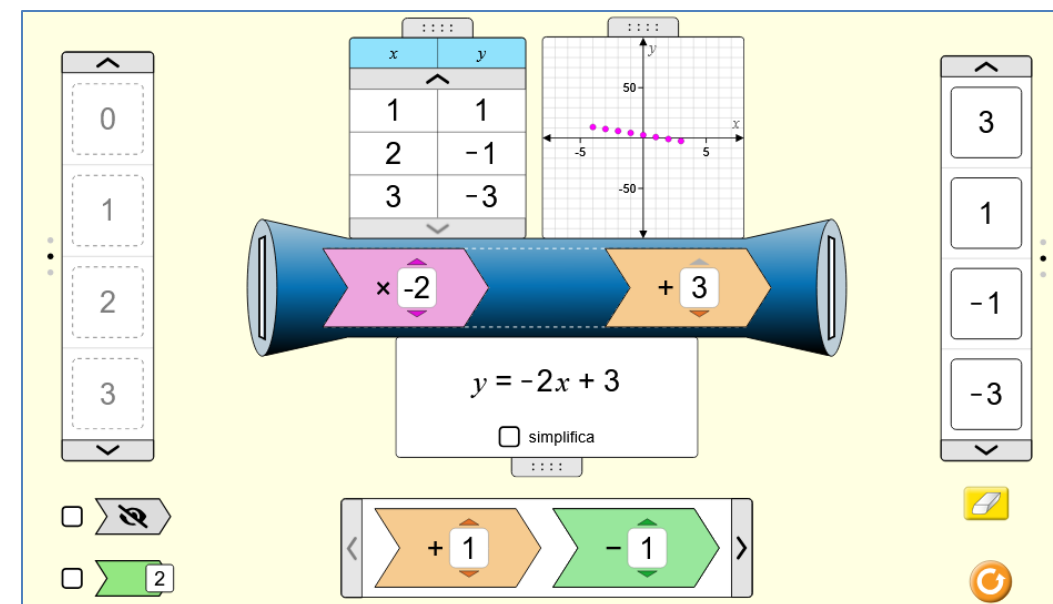
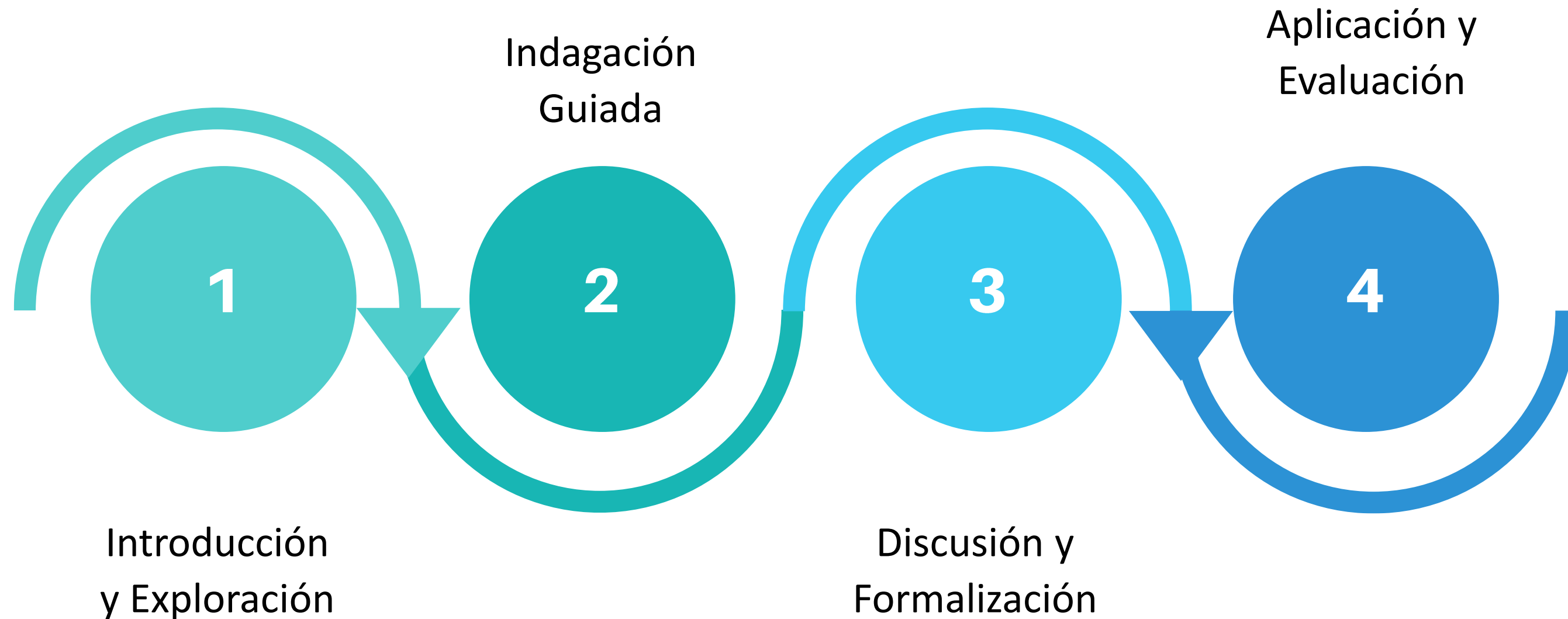


Fig. 4. Generando la función $y = -2x + 3$
Fuente: construcción propia

DESARROLLO DEL RECURSO EDUCATIVO

Proceso didáctico

Para su uso del Generador de Funciones de PhET en el aula sigue un proceso que se puede dividir en etapas clave, cada una con un propósito específico para optimizar el aprendizaje de los estudiantes. Este enfoque se basa en el aprendizaje activo y la indagación guiada. .



DESARROLLO DEL RECURSO EDUCATIVO

Proceso didáctico

1. Etapa de Introducción y Exploración 🌀

En esta fase inicial, el objetivo es familiarizar a los estudiantes con la herramienta y el concepto general de una función. El docente puede comenzar con una demostración interactiva, donde manipula la simulación mientras los estudiantes hacen predicciones sobre lo que ocurrirá. Se anima a los alumnos a interactuar libremente con las "máquinas" de funciones, introduciendo diferentes números y observando los resultados. El propósito no es la formalización, sino la exploración lúdica que despierte la curiosidad y fomente la formulación de preguntas.

2. Etapa de Indagación Guiada

Una vez que los estudiantes tienen una idea básica de cómo funciona la herramienta, se les presenta una hoja de actividades o una serie de preguntas de indagación bien estructuradas. Estas preguntas guían a los estudiantes a explorar conceptos específicos de manera más profunda, como:

- Identificar patrones: "Si introduces 2, 4 y 6, y la salida es 4, 8 y 12, ¿qué operación realiza la máquina?"
- Relacionar representaciones: "¿Cómo cambia la gráfica cuando le sumas un número a la función? ¿Qué pasa con los valores en la tabla?"
- Hacer predicciones: "Sin usar el simulador, predice el resultado si introduces 10 en la máquina que eleva al cuadrado."

El rol del docente aquí es el de facilitador, circulando por el aula y haciendo preguntas que promuevan la reflexión y el pensamiento crítico.

3. Etapa de Discusión y Formalización

Después de la exploración individual o en pequeños grupos, se lleva a cabo una **discusión en clase**. Los estudiantes comparten sus hallazgos, comparan sus resultados y explican sus razonamientos. Esta es una fase crucial donde el docente ayuda a los estudiantes a conectar sus descubrimientos con el **lenguaje matemático formal**. Se formalizan conceptos como la pendiente, el intercepto o la composición de funciones a partir de la experiencia concreta que tuvieron con el simulador.

4. Etapa de Aplicación y Evaluación

Finalmente, los estudiantes aplican los conceptos aprendidos a nuevos problemas, ya sea en el simulador o con ejercicios tradicionales. La evaluación puede ser a través de preguntas que requieren el análisis de las gráficas o tablas generadas por la simulación, o la resolución de problemas contextualizados. Esto permite al docente verificar la comprensión y el desarrollo de habilidades de los estudiantes.

Conclusion

El uso del Generador de Funciones de PhET no es solo una herramienta complementaria, sino una pedagogía transformadora que empodera a los estudiantes para construir su propio conocimiento de las funciones de una manera significativa y duradera. Su implementación exitosa demuestra que la tecnología, cuando se utiliza de forma intencional y guiada, puede ser un poderoso catalizador para un aprendizaje más eficaz y relevante en el bachillerato.

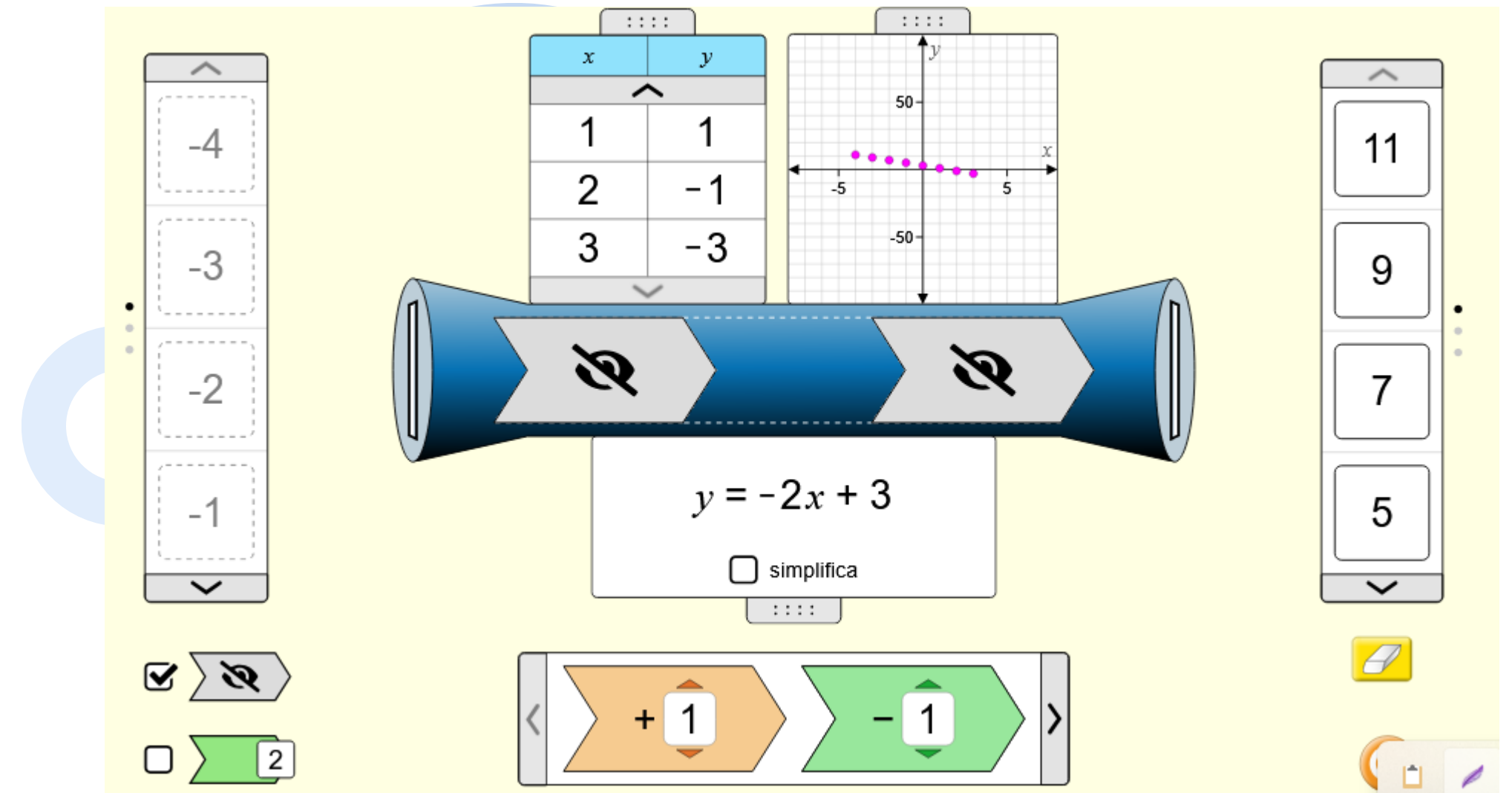


Figura 5. Función $y = -2x + 3$
Fuente: construcción propia

REFERENCIAS

Gani, A., Syukri, M., Khairunnisak, K., Nazar, M. y Sar, R. (2020). Improving concept understanding and motivation of learners through Phet simulation word. [Mejorar la comprensión de conceptos y la motivación de los alumnos mediante Phet simulación word]. Journal of Physics: Conference Series, vol. 1567, 6th International Conference on Mathematics, Science, and Education (ICMSE 2019), octubre de 2019, Semarang, Indonesia, 9-10. DOI: 10.1088/1742-6596/1567/4/042013

Meadows, M. (2019). Using PhET Simulations in the Mathematics Classroom. The Mathematics Teacher. DOI: 112. 386.10.5951/mathteacher.112.5.0386.

UNESCO.(2019). Artificial Intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development. Unesco Working Papers on Education Policy. <https://bit.ly/3z6BQvN>

University of Colorado. (s.f.). PhET Interactive Simulations. PhET: Free online physics, chemistry, biology, earth science and math simulations (colorado.edu). <https://phet.colorado.edu/es/>

AUTORES

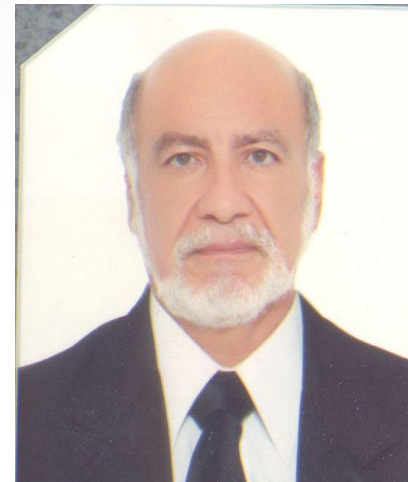
María Inés Ortega Arcega

Docente Investigador del Programa Educativo de Licenciatura en Matemáticas en la Unidad Académica de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma de Nayarit



José Trinidad Ulloalbarra

Docente de la Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera, Docente de apoyo en el programa Licenciatura en Matemáticas. Coordinador del Cuerpo Académico de Matemática Educativa



Agregar figura del recurso educativo,
numerada con título y fuente