



TIC



**Introducción a Código Verde**  
Guía pedagógica para docentes  
que orientan pensamiento computacional



# Código Verde

Apoya:



Educación



Colombia  
Programa  
{EL CÓDIGO A TU FUTURO}



## Contenido

<b>Introducción</b> .....	3
<b>1. Entendiendo el pensamiento computacional</b> .....	4
1.1. ¿Qué es pensamiento computacional?.....	4
1.2. ¿Por qué es importante el pensamiento computacional en el marco formativo de niños, niñas y adolescentes?.....	4
1.3. ¿Qué habilidades conforman el pensamiento computacional? .....	5
1.4. ¿Cómo impulsar el desarrollo del pensamiento computacional de manera inclusiva en términos de género? .....	8
<b>2. Código Verde: una herramienta para fortalecer el pensamiento computacional en niñas, niños y adolescentes</b> .....	10
2.1. ¿En qué consiste Código Verde?.....	10
2.2. ¿A qué necesidades responde?.....	11
2.3. ¿De qué se trata la narrativa del juego?.....	11
2.4. ¿Cuál es la estructura de Código Verde?.....	12
2.5. ¿Cómo articular el uso de la aplicación Código Verde a la formación que se orienta desde el aula?.....	20
<b>3. Versión desconectada de la aplicación Código Verde</b> .....	21
<b>4. Otras actividades para fortalecer el pensamiento computacional a través del juego ....</b>	<b>26</b>
4.1. Actividades desconectadas .....	26
4.2. Otras aplicaciones y recursos de interés para seguir fortaleciendo las habilidades de pensamiento computacional .....	26
4.3. Estrategias para impulsar la inclusión de género en áreas de la computación y STEM (ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, por sus siglas en inglés) en las aulas.....	28



Esta obra cuenta con una licencia Creative Commons  
Atribución-No Comercial 4.0 Internacional.



## Introducción

El surgimiento de la cuarta revolución industrial o industria 4.0 en la última década (2011 -2021), resultado del acelerado avance en el sector tecnológico y su apropiación en todos los sectores económicos y sociales, ha generado una serie de retos que el país ha debido abordar estratégicamente desde diferentes ángulos, incluyendo el educativo. De esta manera, hemos entendido que, para que las niñas, niños y adolescentes de Colombia adquieran las competencias laborales necesarias para enfrentar los desafíos del futuro, deben contar con oportunidades para desarrollar su capacidad de analizar, evaluar y proponer soluciones computacionales a problemas de su entorno.

Conscientes de esa necesidad, y con el ánimo de promover el desarrollo del pensamiento computacional y de competencias de programación en estudiantes de educación básica y media del país, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Computadores para Educar y el British Council establecieron el Convenio 838 de 2020, que dio origen al proyecto “Programación para Niños y Niñas”, en el marco del cual se desarrolló la aplicación Código Verde.

Esta aplicación cuenta con dos rutas de juego (Ruta Semilla y Ruta Árbol), cada una cuenta con cinco ecosistemas y con un grado diferente de complejidad. Los primeros cuatro ecosistemas tienen tres minijuegos, en niveles de dificultad básico, intermedio y avanzado que buscan desarrollar subhabilidades del pensamiento computacional. Por su parte, el quinto y último ecosistema de cada ruta cuenta con doce minijuegos que retan a los(as) estudiantes a desarrollar las actividades vistas a un nivel más avanzado.

Con el fin de que los docentes de educación básica y media puedan usar la aplicación Código Verde para desarrollar el pensamiento computacional de sus estudiantes, les presentamos esta guía que ofrece explicaciones y aclaraciones sobre cada uno de los 96 minijuegos que la componen. Además, considerando que para algunos(as) estudiantes el acceso a Internet podría ser una limitante, se presentan versiones desconectadas de los juegos que incluyen tableros fotocopiables para recrear los retos en el aula, sin requerir el uso de dispositivos electrónicos. Igualmente, se encuentran las soluciones a cada minijuego para que los(as) docentes puedan aclarar las dudas de sus estudiantes durante el desarrollo de las actividades.

¡Con seguridad, este será un valioso recurso para que todos(as) los(as) docentes puedan fortalecer y mejorar las habilidades de pensamiento computacional de niños, niñas y adolescentes, logrando así contribuir a la reducción de la brecha digital del país!



## 1. Entendiendo el pensamiento computacional

### 1.1 ¿Qué es pensamiento computacional?

El pensamiento computacional es un proceso mental en el que una persona o sistema, mediante la lógica y el análisis aplicando técnicas y conceptos de programación e informática, puedan formular problemas, entender situaciones y generar soluciones de manera eficiente y sistemática.

Este tipo de pensamiento también comprende actividades como procesamiento de datos, eficiencia al realizar tareas repetitivas y representación de fenómenos complejos por medio de simulaciones (Wing, 2006). Se destaca también que el uso del pensamiento computacional no requiere de computadores u otros dispositivos electrónicos, sino que implica resolución de problemas, pensamiento de diseño y pensamiento sistemático (Allan et al., 2010).

El pensamiento computacional es una forma de abordar problemas usando la lógica y la creatividad; no se limita al código, sino que puede aplicarse en múltiples contextos de la vida real (García-Peñalvo et al., 2016). En este sentido, existen muchas actividades prácticas que promueven la resolución de problemas y la lógica sin tener que tocar un computador (Sanz, 2016).

Para el programa code.org, las actividades desconectadas que promueven el pensamiento computacional son una oportunidad para que los(as) estudiantes comprendan conceptos complejos o abstractos a través de dinámicas cinestéticas, así como “para construir y mantener un ambiente colaborativo en el aula” (Sanz, 2016).

Si bien el pensamiento computacional nace del estudio y la conceptualización de las ciencias de la computación y se le relaciona principalmente con la robótica y la programación, su alcance es mucho más amplio y ofrece beneficios en múltiples especialidades, particularmente las relacionadas con otras áreas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, por sus siglas en inglés) (Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Computadores para Educar y British Council, 2020).

### 1.2 ¿Por qué es importante el pensamiento computacional en el proceso formativo de niños, niñas y adolescentes?

1. El pensamiento computacional fomenta el desarrollo de competencias del siglo XXI, como resolución de problemas, creatividad y colaboración. Diversos estudios indican que, al integrar el desarrollo del pensamiento computacional en los programas educativos, los(as) estudiantes aprenden a pensar distinto y desarrollan la capacidad de descubrir, crear e innovar a la hora de analizar y resolver problemas (Allan et al., 2010).

-TACCLE 3, 05: An overview of the most relevant literature on coding and computational thinking with emphasis on the relevant issues for teachers.

- Sansz, A. (2015, April 26). Why Teaching And Learning How to Code In Schools. EdTech Review.[2016, September 6] <http://edtechreviewin/trends-insights/insights/1934-why-teaching-and-learning-how-to-code-in-schools>



2. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2019) ha dejado claro que ya "no es suficiente poder usar tecnología, sino que se requiere desarrollar habilidades para crearla, entenderla y manejarla".(...) Por tal razón, a partir del 2022 el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes o Informe PISA incluirá este componente en sus pruebas. Al incentivar el desarrollo de habilidades en ciencias de la computación en los(as) estudiantes del país, se les prepara para ser competitivos(as) en el mundo laboral que enfrentarán. El pensamiento computacional y las habilidades y competencias que este involucra (robótica, programación, automatización e inteligencia artificial) brindan a las niñas, niños y jóvenes la oportunidad de acceder a carreras y redes relacionadas y contribuyen al objetivo de mejorar la calidad de la educación en tecnologías en el territorio.

3. El desarrollo de habilidades de pensamiento computacional en la niñez se ha convertido en una tendencia creciente a escala mundial. En Inglaterra, por ejemplo, se han generado fuertes estrategias para incluir el pensamiento lógico y las ciencias de la computación en el currículo, y en Latinoamérica están surgiendo las primeras propuestas para incentivar esta especialidad e impulsar las habilidades de análisis, lógica y programación de soluciones. En Colombia, desde 2018, en el marco del "Proyecto Programación para Niños y Niñas - Coding for Kids", se empezó a brindar formación en pensamiento computacional a docentes de todo el país para que cuenten con los conocimientos, habilidades y estrategias didácticas requeridas para empezar la tarea de formación con sus estudiantes.

4. Gran parte de los juegos y las aplicaciones comerciales que se han desarrollado en los últimos años incluyen dinámicas que impulsan el desarrollo de habilidades y subhabilidades de pensamiento computacional en sus grupos objetivos. La inclusión de estas herramientas, que son medianamente accesibles a estudiantes de todas las edades, reitera la necesidad de empezar a fomentar este tipo de pensamiento en el proceso formativo que se sigue desde las aulas.

### 1.3. ¿Qué habilidades conforman el pensamiento computacional?

El pensamiento computacional es una habilidad macrocompuesta por un conjunto de subhabilidades que interactúan entre sí y permiten a los individuos resolver problemas complejos. Entre estas subhabilidades se destacan: el pensamiento lógico, el pensamiento algorítmico (lógica booleana, bucles, procesamiento de información), la descomposición, la abstracción, la depuración, y el reconocimiento de patrones.

A continuación, se presenta una breve definición de cada una de estas subhabilidades.



### 1.3.1. Pensamiento algorítmico

El pensamiento algorítmico es el camino para llegar a una solución a través de una definición clara de pasos (Csizmadia et al., 2015). De igual manera, consiste en identificar problemas similares y aplicar la secuencia de pasos previamente definida, para solucionarlos de forma sistemática. Al crear un algoritmo y representarlo con un pseudocódigo o mediante un diagrama de flujo, se usa esta subhabilidad.

### 1.3.2. Descomposición

Es la capacidad de pensar en un problema o en un artefacto identificando el conjunto de partes que lo componen con el fin de comprender, desarrollar y evaluar soluciones individuales para dichos componentes. Cuando se plantea un problema o una situación que los(as) estudiantes deben analizar y subdividir en otros más pequeños, se les motiva a desarrollar esta subhabilidad.

### 1.3.3. Reconocimiento de patrones

Se relaciona con la capacidad de identificar una serie de partes, similitudes y conexiones y de aprovechar esas características para proponer soluciones replicadas de forma rápida y ágil. Esta subhabilidad se puede empezar a desarrollar, por ejemplo, al invitar a los(as) estudiantes a que encuentren e identifiquen secuencias numéricas, de colores y de gráficos como etapa previa a la identificación de secuencias de código repetitivas, que podrían simplificarse y hacerse más eficientes mediante el uso de bucles o ciclos.

### 1.3.4. Abstracción

Es la capacidad de simplificar un problema compilando sus partes, reduciendo elementos o detalles innecesarios que dificulten su comprensión. La abstracción permite, por ejemplo, que los estudiantes puedan declarar y usar funciones al programar.

### 1.3.5. Depuración

Consiste en ser capaces de analizar un sistema y de identificar aquellos elementos que no aportan valor para simplificar procesos y secuencias y encontrar y corregir los errores en un código. Al presentar a los(as) estudiantes ejemplos de código no funcional para que en grupos lo analicen y decidan cuál es el error y cómo se podría solucionar, se les ayuda a desarrollar esta subhabilidad.

### 1.3.6. Pensamiento lógico

Es la habilidad de entender todas las herramientas y los elementos disponibles en el contexto y de articularlos para cumplir un objetivo específico. En programación, el pensamiento lógico se relaciona con la toma de decisiones a partir del análisis de sentencias condicionales con operadores matemáticos y lógicos.

Nota: si desea profundizar en las subhabilidades mencionadas y en la forma en que se pueden desarrollar en los espacios de formación académicos, consulte el documento Computational Thinking: A Guide for Teachers, de Csizmadia et al. (2015). Subhabilidades del pensamiento computacional que se fomentan con la aplicación Código Verde.



Figura 1. Subhabilidades del pensamiento computacional que se fomentan con la aplicación Código Verde



El pensamiento computacional aplicado a las ciencias naturales y a las matemáticas permite a los(as) estudiantes:

1. Recolectar, clasificar, analizar y visualizar grandes cantidades de información para consolidar modelos y simulaciones. Estos impulsan la toma de decisiones informadas y la predicción de fenómenos económicos, naturales, demográficos y físicos, entre otros.
2. Resolver problemas mediante programas computacionales, es decir, a través de instrucciones en un lenguaje que los sistemas, de forma autónoma y secuencial, puedan interpretar.
3. Interactuar con sistemas complejos y aprovechar sus funcionalidades en actividades cotidianas. Esta habilidad permite a las personas adaptarse mejor a nuevos modelos y plataformas tecnológicas, así como entender su lógica de funcionamiento y propósito final (Weintrop et al., 2016; Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, 2019; Asociación Colombiana de Ciencias Físicas y Naturales, 2020).

#### **1.4. ¿Cómo impulsar el desarrollo del pensamiento computacional de manera inclusiva en términos de género?**

Los retos de inclusión y equidad, afortunadamente, vienen tomando fuerza en diferentes escenarios sociales, políticos y económicos. Es fundamental trabajar por la inclusión y la equidad con acciones decididas para deconstruir las barreras estructurales que impiden que las personas ejerzan sus derechos y accedan en igualdad de condiciones a oportunidades.

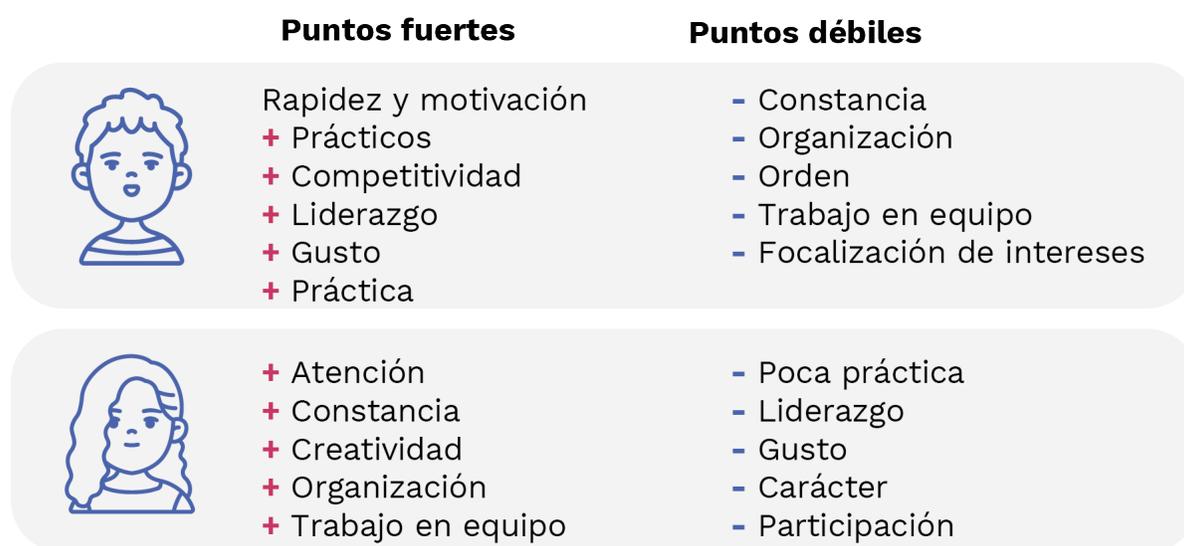
El campo de la tecnología es una esfera en la que se observa una participación asimétrica entre hombres y mujeres. Tradicionalmente, las normas culturales han construido y generalizado la idea de que los hombres tienen más aptitudes para estas actividades, y dicha idea, al convertirse en un estereotipo de género, ha obstaculizado la participación de las mujeres en estos campos.

La UNESCO (2017), en su estudio Descifrando el código, determinó que la participación de mujeres y de niñas en áreas STEM está asociada a diferentes dinámicas de género. La situación desventajosa de las niñas en el ámbito de las STEM es el resultado de múltiples factores arraigados en los procesos de socialización y aprendizaje. Entre estos factores figuran fundamentalmente las normas sociales, culturales y de género que influyen en la manera en que las niñas y los niños se educan e interactúan con sus padres, la familia, los amigos, los docentes y la comunidad en general. Estas influencias forjan profundamente su identidad, sus creencias, el comportamiento y sus decisiones. (Párr. 8)



Ante este panorama, la educación en etapas tempranas de todas las áreas, incluidas las relacionadas con la tecnología, se convierte en un factor determinante para deconstruir los estereotipos de género y poder trabajar en la inclusión de niñas y jóvenes.

De acuerdo con algunos estudios realizados, se han observado diferencias por género, entre participantes, sobre su actuación en proyectos relacionados con pensamiento computacional. La figura 2 ilustra los puntos fuertes y débiles entre niños y niñas (entre 7 y 12 años).



Fuente: Realización propia a partir del estudio de Espino y González

Figura 2. Puntos fuertes y débiles de niños y niñas en los concursos de pensamiento computacional



Como se observa en la figura 2, aunque entre los dos sexos hay puntos fuertes y débiles, se resalta que la poca motivación y la falta de práctica en las niñas requiere una intervención que las ayude a construir una relación más cercana con el pensamiento computacional. Así, la aplicación Código Verde es una respuesta para abordar este reto, pues se ha construido y diseñado pensando en afianzar la confianza de niños y niñas en sus propias habilidades y en crear competencias y sentido de cooperación respecto a temas inclusivos como el aprendizaje y la protección del medio ambiente.

Como docentes, es crucial comprender que las barreras estructurales que ponen en desventaja a niñas y a jóvenes frente a su participación en el campo de la tecnología afectarán su motivación, interés, presencia y permanencia en este campo. Así, abordar, explorar y apropiarse las estrategias y las recomendaciones que incluye esta guía ayudarán a que el rol docente se integre a los retos que demanda el desarrollo sostenible (equidad de género, educación de calidad, tecnología e innovación), a través del fortalecimiento de las habilidades de pensamiento computacional.

## **2. Código Verde: una herramienta para fortalecer el pensamiento computacional en niñas, niños y adolescentes**

### **2.1. ¿En qué consiste Código Verde?**

Código Verde es una aplicación educativa, novedosa y lúdica que fomenta el desarrollo del pensamiento computacional en niños, niñas y adolescentes, de 10 a 14 años principalmente. Cuenta con juegos y retos que buscan desplegar las seis subhabilidades del pensamiento computacional priorizadas (pensamiento algorítmico, pensamiento lógico, abstracción, depuración, descomposición y reconocimiento de patrones), sentando las bases para luego abordar retos más complejos. No usa códigos propios de lenguajes de programación ya existentes, sino que presenta un lenguaje de bloques propio, con gráficos sencillos e intuitivos que permiten ir apropiando conceptos complejos de programación como algoritmia, funciones, ciclos y toma de decisiones.

El reconocimiento de la biodiversidad de los ecosistemas colombianos y lo que se puede hacer para protegerlos y para ayudar a prevenir la deforestación constituyen un eje transversal de la experiencia. Por lo tanto, quienes usen la aplicación podrán no solo podrán desarrollar habilidades en el ámbito del pensamiento computacional, sino que además aprenderán sobre el cuidado medioambiental, resolviendo y superando los retos propuestos al utilizar lo aprendido en un contexto real.



## 2.2. ¿A qué necesidades responde?

El mercado laboral tiene una creciente demanda de personal que pueda asumir los retos de la industria 4.0, usando de manera eficiente la tecnología y contribuyendo a crear soluciones computarizadas a los problemas del entorno. Para cumplir con esta demanda, se precisa desarrollar en los estudiantes estas competencias.

La aplicación Código Verde busca brindar la oportunidad y los medios para que niños, niñas y adolescentes empiecen a experimentar con la programación de una manera entretenida, mientras adquieren otras de las habilidades del pensamiento computacional.

Los objetivos de la aplicación Código Verde son:

- a. Brindar una herramienta a los(as) docentes para introducir el pensamiento computacional y sus subhabilidades en estrategias formativas.
- b. Fomentar el desarrollo de habilidades precursoras a la programación en niños, niñas y adolescentes, abriendo sus mentes a las posibilidades de formación técnico-profesional en áreas de la ciencia y la computación, con un énfasis especial en la inclusión de género.
- c. Brindar una experiencia interactiva a través del juego y la gamificación que lleve a niños, niñas y adolescentes a fortalecer habilidades de pensamiento computacional de forma indirecta, mientras se realiza seguimiento a su progreso.
- d. Identificar el avance en el nivel de desarrollo de habilidades de pensamiento computacional de niños, niñas y adolescentes de instituciones educativas del país, en diferentes niveles de formación.
- e. Impulsar la atención y el interés de niños, niñas y adolescentes en los desafíos de cuidado y restauración ambiental de los ecosistemas colombianos.

## 2.3. ¿De qué se trata la narrativa del juego?

El marco narrativo o historia central de Código Verde es un llamado a la acción a niñas, niños y adolescentes para que contribuyan a identificar y a detener el avance de la deforestación y extinción de especies en diferentes ecosistemas del país. Para este fin, las personas usuarias cuentan con un artefacto tecnológico llamado EcoDron al que deberán programar para hacer labores de reconocimiento de terrenos, recolección de basuras y siembra, entre otras. Todos los juegos y los retos que se proponen están contextualizados en el desarrollo de tareas de protección medioambiental que requieren resolución de problemas, análisis de datos e información. Además, en vista de que se busca realizar una intervención a diferentes ecosistemas, el dron puede ser equipado con carcazas zoomorfas para personalizar su apariencia.



## 2.4. ¿Cuál es la estructura de Código Verde?

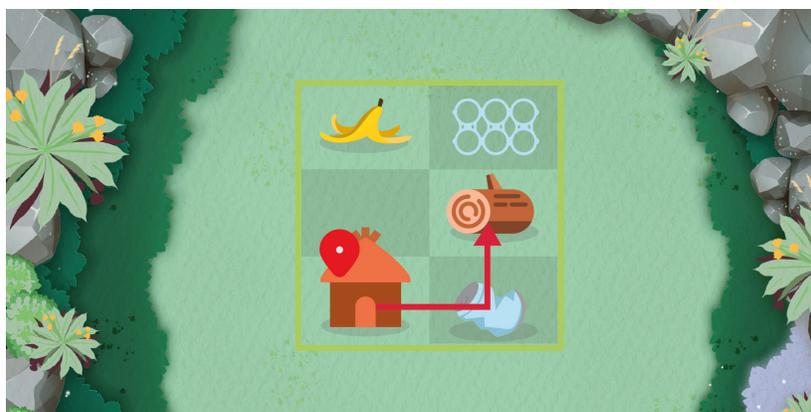
La aplicación Código Verde está dividida en dos rutas de juego, cada una diseñada para una audiencia en particular. La Ruta Semilla está dirigida a usuarios de 10 a 12 años, y la Ruta Árbol, a usuarios de 12 a 14 años, principalmente. En cada ruta hay cinco ecosistemas.

En los primeros cuatro ecosistemas de cada ruta se encuentran tres tipos de minijuegos, cada uno de los cuales apunta a desarrollar una subhabilidad específica del pensamiento computacional. La aplicación tiene tres niveles de dificultad: básico, intermedio y avanzado. En la medida que los usuarios van superando correctamente los retos o misiones de un nivel, pueden acceder al siguiente. En el quinto ecosistema se encuentran doce minijuegos inspirados en los contenidos de los cuatro ecosistemas anteriores, pero con un grado de complejidad mayor. Los minijuegos cuentan específicamente con tres tipologías o modos de juego diferentes, que se presentan a continuación.

Los minijuegos cuentan específicamente con tres tipologías o modos de juego diferentes, que se presentan a continuación.

### Tipología n.º 1: construcción de algoritmos

Esta tipología es la que se utiliza en la mayoría de los ejercicios, pues corresponde a los juegos orientados al desarrollo de habilidades de pensamiento algorítmico, reconocimiento de patrones, abstracción y pensamiento lógico. Las actividades de este tipo requieren que las personas usuarias lean el problema descrito en las instrucciones y luego programen con el lenguaje de bloques la secuencia de tareas que el EcoDron debe ejecutar para movilizarse y llevar a cabo las acciones necesarias para solucionarlo. Por ejemplo, en el juego Desechos peligrosos del ecosistema Páramo, en la Ruta Semilla, se debe programar al EcoDron para que recoja los residuos plásticos y metálicos que encuentre en el camino, pues ponen en riesgo al venado soche.





Como se observa en la gráfica anterior, si quien está jugando desea que su EcoDron se desplace según el recorrido demarcado con la flecha roja y recoja la lata, debe programarlo para que avance un paso hacia la derecha, recoja la lata, gire hacia la izquierda y avance otro paso. Por lo tanto, debería elegir la siguiente secuencia de bloques:



Una vez este lo haya hecho, debe dar clic en el botón "Ejecutar",  que aparece al final de la barra de "Secuencia de acciones".



## Tipología n.º 2: selección de funciones

Esta tipología aplica únicamente para los juegos que propenden al desarrollo de la subhabilidad de descomposición. En este tipo de ejercicios, los(as) estudiantes deben leer el problema que se plantea en las instrucciones y analizar una a una las opciones propuestas, para determinar si estas son o no absolutamente necesarias para solucionarlo. Como esta subhabilidad es independiente del pensamiento algorítmico, no cuenta con la barra de "Secuencia de acciones" ni se precisa hacer la programación respectiva. Por ejemplo, en el juego Delimitación del humedal del ecosistema Humedal, en la Ruta Árbol, parte del texto de una misión dice: "Tu EcoDron debe recorrer el ecosistema en búsqueda de asentamientos humanos". Luego, se presentan, entre otras, las siguientes funciones:



TIC



Recorrer la zona

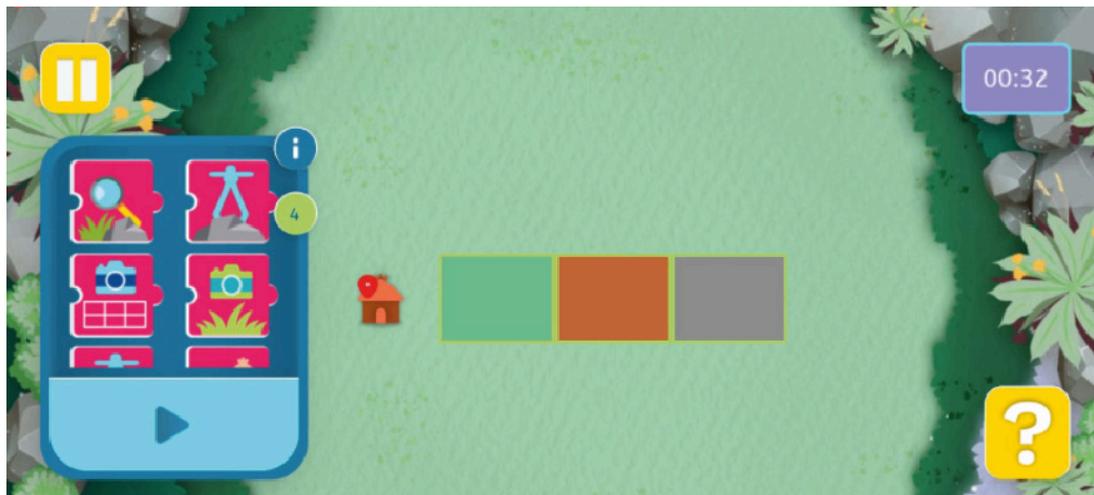


Medir  
extensión de  
la zona  
habitada



Saltar  
inundación

Según el texto anterior, “Recorrer la zona” es una función esencial; por lo tanto, las personas usuarias deben ubicarla en el menú de opciones que aparece a la izquierda de la pantalla y marcarla como tal.



Una vez hayan evaluado todas las funciones que se presentan, decidiendo cuáles son esenciales y cuáles no, las personas usuarias deben presionar el botón “Ejecutar” para verificar sus respuestas.

### Tipología n.º 3: corrección de código

Esta tipología aplica para los juegos que buscan ayudar a desarrollar la subhabilidad de depuración y requiere leer la situación que se plantea, analizar el código no funcional que se propone, identificar los errores y reescribirlo correctamente para que sea funcional. Por ejemplo, en el juego Avistamiento de tortugas del ecosistema Selva, en la Ruta Semilla, se solicita que el EcoDron salga de la casa y les tome una fotografía a las diferentes especies de tortugas que encuentre. Luego, se propone un código errado que debe corregirse. Imagine que se desea que el EcoDron fotografíe la tortuga que tiene a su derecha, en la siguiente imagen:



Como el primer bloque que se ingresó indica que la dirección de salida del EcoDron es hacia abajo y no hacia la derecha, al moverse no llegará a la tortuga, sino que se alejará de ella. Este es el error. Para corregirlo, la persona usuaria debe programar los siguientes movimientos: bloque de dirección inicial de salida hacia la derecha, función IR una vez, función tomar fotografía, así:



La siguiente es la distribución de los juegos en cada uno de los ecosistemas:

### Ruta Semilla



**1: Páramo**

Subhabilidades	Nombre de juego
 Pensamiento algorítmico	Guardianes en las alturas
 Descomposición	Agua de vida
 Reconocimiento de patrones	Desechos peligrosos



**2: Selva**

Subhabilidades	Nombre de juego
 Abstracción	Siembra de chagras
 Depuración	Avistamiento de tortugas
 Pensamiento lógico	Selva en problemas



**3: Llanos**

Subhabilidades	Nombre de juego
 Pensamiento algorítmico	Guardianes en la altura
 Depuración	Guardianes en la altura
 Pensamiento lógico	Guardianes en la altura



**4: Manglar**

Subhabilidades	Nombre de juego
 Abstracción	Plantar para salvar
 Descomposición	En busca de vacas marinas
 Reconocimiento de patrones	Sin atormentarse



## Ruta Semilla



Subhabilidades	Nombre de reactivo	Subhabilidades	Nombre de juego
Pensamiento algorítmico	Recorriendo el arrecife	Pensamiento algorítmico	Arrecife en mal estado
Descomposición	Cuidado integral del arrecife	Depuración	Recolección en el arrecife
Reconocimiento de patrones	Especies marinas en de extinción	Pensamiento lógico	Algas, alimento para peces
Abstracción	Siembra de corales	Abstracción	Siembra en el arrecife
Depuración	Avistamiento del arrecife	Descomposición	Especies del arrecife
Pensamiento lógico	Arrecife en problemas	Reconocimiento de patrones	Tormentas en el arrecife



### 1: Bosque de niebla

Subhabilidades      Nombre de

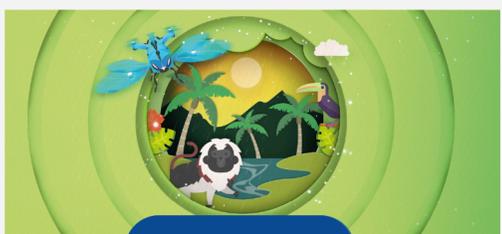
 Pensamiento algorítmico	En la búsqueda del venado conejo
 Descomposición	El camino de las orquídeas
 Reconocimiento de patrones	Territorio de aves



### 2: Nevado

Subhabilidades      Nombre de

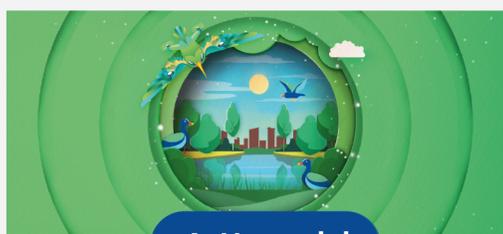
 Abstracción	Nido de cóndores
 Depuración	Nevado libre de basuras
 Pensamiento lógico	Sembrando frailejones



### 3: Selva

Subhabilidades      Nombre de

 Pensamiento algorítmico	Minería de aluvión
 Pensamiento lógico	Selva en equilibrio
 Depuración	Liberando al mono tití cabeciblanco



### 4: Humedal

Subhabilidades      Nombre de

 Abstracción	Recolección de residuos
 Descomposición	Delimitación del humedal
 Reconocimiento de patrones	Refugios para la tingua azul de la sabana



## Ruta Árbol



### 5: Desierto

Subhabilidades	Nombre de	Subhabilidades	Nombre de
Pensamiento algorítmico	Encontrando a la serpiente mapaná	Pensamiento algorítmico	Desviación de los ríos
Descomposición	Explorando el desierto	Pensamiento lógico	Desierto en equilibrio
Reconocimiento de patrones	El vuelo de la mirla	Depuración	Liberando al cardenal guajiro
Abstracción	Cuevas, refugios naturales	Abstracción	Residuos en el desierto
Depuración	Atención, zona de minerales	Descomposición	Mapeando el desierto
Pensamiento lógico	Zarigüeya del desierto	Reconocimiento de patrones	Sombra en el desierto

Resultados de aprendizaje por subhabilidad específicos para la aplicación:

 Pensamiento algorítmico	 Descomposición	 Reconocimiento de patrones	 Abstracción	 Depuración	 Pensamiento lógico
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Entender cuál es el objetivo de un algoritmo dado y predecir los resultados del mismo.</li> <li>-Seguir un algoritmo dado.</li> <li>-Crear un algoritmo, organizando instrucciones en la secuencia correcta.</li> <li>-Identificar algoritmos escritos en pseudocódigo o representaciones en diagramas de flujo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Resolver problemas complejos al dividirlos en problemas más pequeños, específicos o simples</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Comparar y contrastar objetos.</li> <li>-Identificar patrones y reglas en secuencias numéricas.</li> <li>-Identificar patrones repetitivos.</li> <li>-Identificar código repetitivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Usar símbolos para representar soluciones.</li> <li>-Identificar y escribir secuencias en datos o código mediante analogía con patrones visuales o secuencias físicas de objetos.</li> <li>-Extraer características comunes en los procesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pensar cada paso de forma lógica.</li> <li>-Reconocer errores dentro de un proceso.</li> <li>-Organizar estrategias para corregir errores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hacer uso de razonamiento espacial.</li> <li>-Entender lógica booleana sencilla (AND, OR NOT) y poder hacer uso de ella en circuitos y programación.</li> </ul>

## 2.5 ¿Cómo articular el uso de la aplicación Código Verde a la formación que se orienta desde el aula?

A medida que avanza la tecnología computacional y se vuelve aún más arraigada en la vida diaria, es imperativo generar espacios que impulsen el aprendizaje del pensamiento computacional en la formación de los(as) estudiantes y los(as) motiven a aprender. Por ello, la aplicación Código Verde puede utilizarse en diferentes escenarios, entre los que se encuentran los siguientes:

### 1) Las clases como complemento al currículo en ciencias, tecnología y computación en relación con contenidos de conservación, biodiversidad y ecosistemas, entre otros.

La aplicación posibilita desarrollar la alfabetización científica y tecnológica, permitiendo que niños, niñas y jóvenes logren comprender, describir y solucionar problemáticas que les competen en su entorno, en un mundo cambiante.



**2) Definición de un espacio durante la semana para el desarrollo de las habilidades de pensamiento computacional.** Se invita a desarrollar ejercicios en clase que estén articulados con las actividades que se proponen en la aplicación y a que se asigne como actividad extracurricular complementaria la indagación sobre los conceptos de programación o sobre los ecosistemas, para así fortalecer las habilidades vistas en clase.

### **3) Inclusión del pensamiento computacional como parte de la formación curricular.**

Durante un trimestre, por ejemplo, pida a sus estudiantes completar todos los minijuegos para conocer las bases del pensamiento computacional. Una vez completados todos los niveles, usted podrá desarrollar ejercicios adicionales específicos según haya visto necesidad de hacer refuerzos. Así, la aplicación puede ser implementada como abre bocas al plan de formación en habilidades de pensamiento computacional y de programación con la micro:bit y el lenguaje de bloques MakeCode, que se propone mediante las fichas del proyecto Colombia Programa.

## **3. Versión desconectada de la aplicación Código Verde**

Este aparte de la guía corresponde a la versión análoga o desconectada de la aplicación, para desarrollar las actividades en el aula o con estudiantes que no puedan acceder a dispositivos electrónicos o presenten problemas de conectividad. Contiene dos secciones: la guía de docentes y la guía de estudiantes. La primera incluye las instrucciones de cada juego, la presentación de este y las posibles respuestas con su respectiva explicación. La segunda presenta los tableros fotocopiables de cada minijuego y los bloques de respuesta, con líneas de corte para que pueda hacerse la programación respectiva.

### **Guía de docentes ruta semilla**

Esta sección corresponde a un compendio de los minijuegos de la aplicación Código Verde, junto con sus soluciones, para su uso sin dispositivos electrónicos. Las actividades desconectadas que encontrará en este apartado permiten explorar conceptos y habilidades del pensamiento computacional que, de forma colaborativa, integra a los(as) estudiantes.

La información está organizada por ruta y por ecosistema. Así, primero encontrará la información de la Ruta Semilla y, luego, la de Ruta Árbol. Cada ruta contiene una breve presentación de cada ecosistema y de la narrativa que involucra, así como de los minijuegos asociados. Finalmente, se presentan las actividades desconectadas por desarrollar.

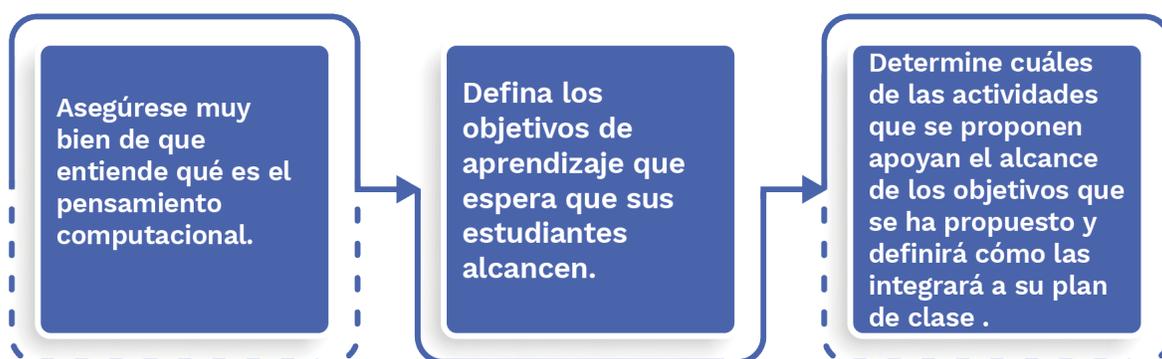
Tal como en la aplicación Código Verde, las actividades desconectadas que se presentan solicitan que los(as) estudiantes programen el EcoDron para llevar a cabo tareas de restauración ambiental y que verifiquen que la programación propuesta sea efectiva.



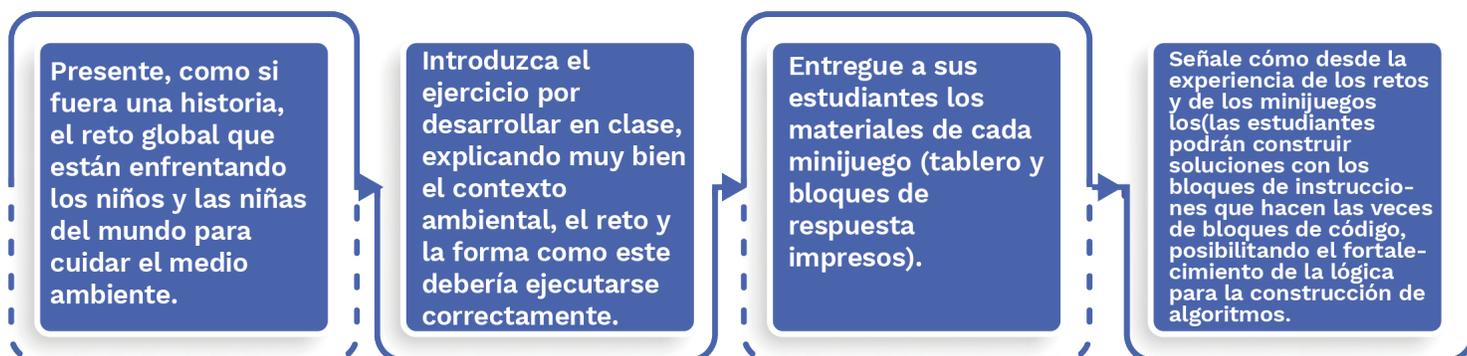
En algunos casos se plantea que esta etapa de ejecución de los algoritmos o de las secuencias de pasos se realicen utilizando todo el cuerpo, mientras que en otras se motiva el uso de materiales tangibles, como un tablero de juego y algunas fichas recortables. Como la mayoría de las actividades desconectadas, requiere la interacción de diferentes estudiantes y favorece el aprendizaje colaborativo (Bell, P y otros, 2009).

El siguiente es el procedimiento propuesto para que usted como docente pueda manejar las actividades desconectadas de la aplicación en su aula de clase.

### Antes de la clase



### Durante la clase



## Índice de ecosistemas, retos y minijuegos

La figura 3 presenta la distribución de los minijuegos en los ecosistemas, según las subhabilidades del pensamiento computacional que priorizan y los niveles de complejidad.

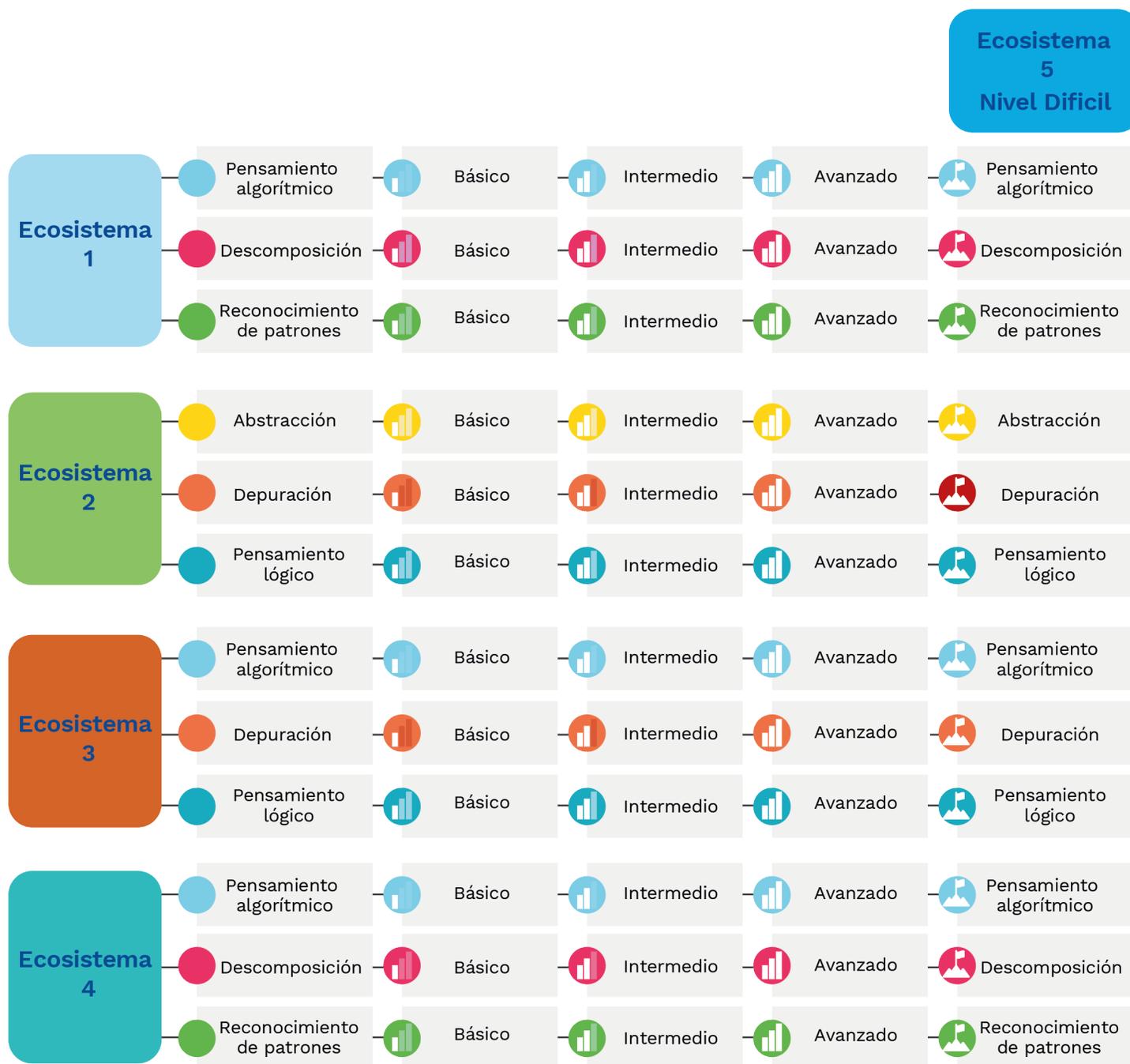


Figura 3: Distribución de los minijuegos para cada ruta de juego.

## Ruta Semilla

Esta ruta contiene los minijuegos que implican un menor grado de dificultad y fue diseñada pensando en usuarios(as) de edades más tempranas o con menor conocimiento en pensamiento computacional.

La figura 4 presenta los primeros ecosistemas y los minijuegos que incluyen, destacando además las subhabilidades del pensamiento computacional que pretenden ayudar a desarrollar en los estudiantes.



**1: Páramo**

Subhabilidades	Nombre de
<span style="color: #00AEEF;">●</span> Pensamiento algorítmico	Guardianes en la altura
<span style="color: #E91E63;">●</span> Descomposición	Agua de vida
<span style="color: #4CAF50;">●</span> Reconocimiento de patrones	Desechos peligrosos



**2: Selva**

Subhabilidades	Nombre de
<span style="color: #FFC107;">●</span> Abstracción	Siembra de chagras
<span style="color: #FF7043;">●</span> Depuración	Avistamiento de tortugas
<span style="color: #00AEEF;">●</span> Pensamiento lógico	Selva en problemas



### 3: Llanos

Subhabilidades      Nombre de juego

 Pensamiento algorítmico	Guardianes en la altura
 Depuración	Guardianes en la altura
 Pensamiento lógico	Guardianes en la altura



### 4: Manglar

Subhabilidades      Nombre de juego

 Abstracción	Plantar para salvar
 Descomposición	En busca de vacas marinas
 Reconocimiento de patrones	Sin atormentarse



### 5: Arrecife de coral

Subhabilidades      Nombre de      Subhabilidades      Nombre de juego

 Pensamiento algorítmico	Recorriendo el arrecife	 Pensamiento algorítmico	Arrecife en mal estado
 Descomposición	Cuidado integral del arrecife	 Depuración	Recolección en el arrecife
 Reconocimiento de patrones	Especies marinas en vía de extinción	 Pensamiento lógico	Algas, alimento para peces
 Abstracción	Siembra de corales	 Abstracción	Siembra en el arrecife
 Depuración	Avistamiento del arrecife	 Descomposición	Especies del arrecife



## 4. Otras actividades para fortalecer las habilidades de pensamiento computacional a través del juego

A continuación, se presentan diversas posibilidades para que los(as) docentes puedan implementar actividades en sus sesiones de clase para seguir fortaleciendo las habilidades del pensamiento computacional.

### 4.1 Actividades desconectadas para fortalecer las habilidades de pensamiento computacional a través del juego

Hay tres actividades de juego que pueden impulsar las habilidades de pensamiento computacional.

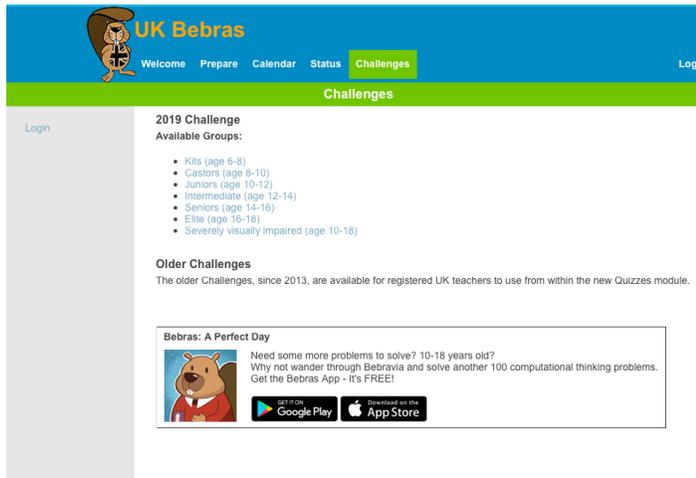
**Juego de roles:** realice esta actividad en un espacio libre, como el patio del colegio. Con una tiza, dibuje unos rectángulos. Uno(a) de los(as) estudiantes será el EcoDron, y otro(a) estudiante le dará las instrucciones para desplazarse.

Suministre a cada estudiante una hoja de ejercicios, colores verdes y azules, lápiz y borrador, para poder impulsar la habilidad de **descomposición** del pensamiento computacional. Indique que el ejercicio consiste en resaltar en color verde la acción de llevar al EcoDron a reconocer todas las zonas demarcadas dentro del ecosistema, identificando acciones esenciales (verde) y no esenciales (azul). El ejercicio será una carrera contra el tiempo. Quien logre descomponer en el menor tiempo y correctamente el ejercicio, ganará el reto.

Para comprender la subhabilidad de reconocimiento de patrones, se puede ejecutar un juego de roles, teniendo en cuenta el ecosistema que presenta desechos peligrosos. Primero dibuje una cuadrícula en el piso. Dentro de los cuadros, un(a) estudiante representará un desecho, otro(a) será el EcoDron, y otro(a) lo guiará, con instrucciones y códigos para que recoja los residuos y limpie el ecosistema.

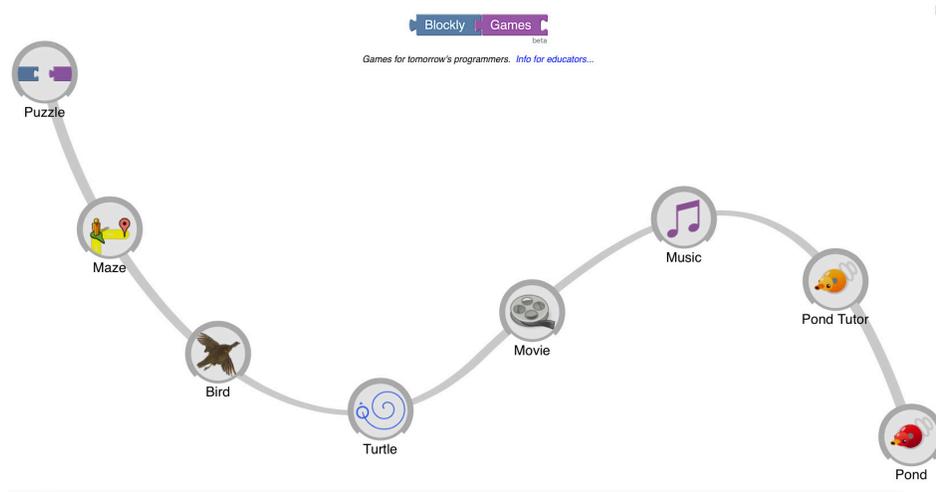
### 4.2 Otras aplicaciones y recursos de interés para seguir fortaleciendo las habilidades del pensamiento computacional

La intervención de aplicaciones enfocadas en pensamiento computacional ha ido aumentando, pues son una gran alternativa para impulsar las habilidades de los(as) estudiantes en dicha área. Le presentamos 4 aplicaciones, para que las pueda explorar y familiarizarse con el desarrollo de las actividades.

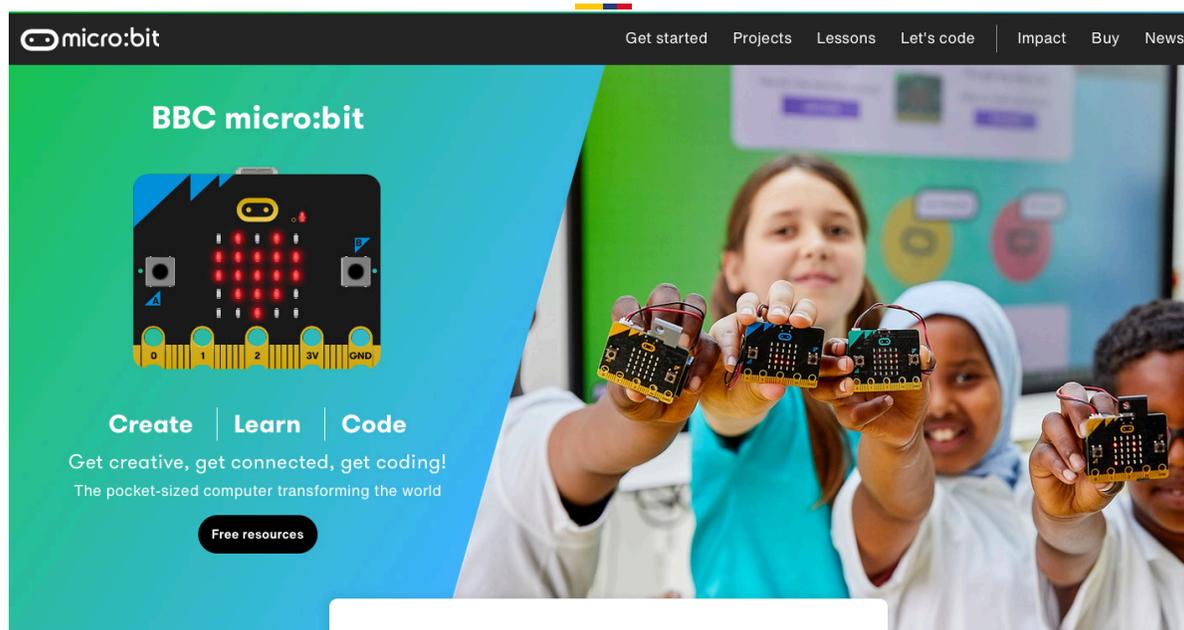


Explora Explore [UK Bebras Computational Thinking Challenge](#) es una página web, en inglés, en la que podrá encontrar ejercicios de pensamiento computacional para niñas y niños de todas las edades, a través de ejercicios que llevan a las personas a resolver retos y a encontrar soluciones para responder una pregunta clave.

Explore [Blockly Game](#), es una plataforma web diseñada para hacer ejercicios de programación por medio de juegos que desarrollan habilidades de pensamiento computacional.



Si quiere aprender más de programación en bloques, explore los recursos disponibles de la Micro:bit Educational Foundation | micro:bit. Esta aplicación permite usar varios editores de código para programar y, luego, a través de Bluetooth inalámbrico, pasar el programa a la tarjeta micro:bit.



#### 4.3 Estrategías para impulsar la inclusión de género en áreas de la computación y STEM en las aulas

La aplicación Código Verde abordó, un enfoque de inclusión y de diversidad en cada una de sus dimensiones: diseño de minijuegos o ejercicios, gamificación, línea narrativa e identidad gráfica. Para lo cual, se revisó cuidadosamente que mujeres, niñas, niños y hombres, de diferentes grupos étnicos, edades, discapacidad, participaran y ejercieran roles de liderazgo en procesos de aprendizaje y cuidado del medio ambiente.

Con el ánimo de articular el uso de Código Verde con los cinco principios que el British Council ha resaltado para una pedagogía inclusiva, se presentan las siguientes estrategias para generar dinámicas que incentiven y afiancen la participación de las niñas y el replanteamiento de los estereotipos de género tradicionales respecto al pensamiento computacional, a través del uso de la aplicación.



TIC



**1. Invite a los y a las estudiantes a explorar la línea narrativa de Código Verde:**

promueva preguntas relacionadas con los ecosistemas y con las personas que los habitan. Indague, por ejemplo, ¿cuáles son los roles de los personajes de los ecosistemas? Mencione a cada niño, niña, hombre, mujer y comunidad por su nombre. Resalte aquellos personajes con características especiales, como mujeres, líderes de la tercera edad y jóvenes en condición de discapacidad, en función de su aporte a la preservación del medio ambiente.



**2. Explore en los momentos de mayor reto para los niños y las niñas en Código Verde:**

de acuerdo con el desarrollo de los ejercicios de la aplicación, trate de identificar, de manera general, qué ecosistema y nivel de dificultad representa un mayor reto para las niñas y los niños. Observar esta información en el aula nos permitirá articular estrategias de motivación para el uso activo de esta herramienta y fortalecer los intereses en pensamiento computacional por parte de niños y niñas.



**3. Facilite espacios para sondear lo que más les gusta a niños y a niñas de Código Verde:**

en el aula, realice una pequeña encuesta con preguntas como ¿qué es lo que más le gusta de Código Verde? Puede sugerir las siguientes opciones: a) hacer los ejercicios, b) los personajes de los ecosistemas, c) ganar ecopuntos y trofeos, d) ayudar al medio ambiente, e) otra. Las respuestas le ayudarán a aproximarse de una manera más acertada a las necesidades de aprendizaje de niñas y niños en pensamiento computacional.



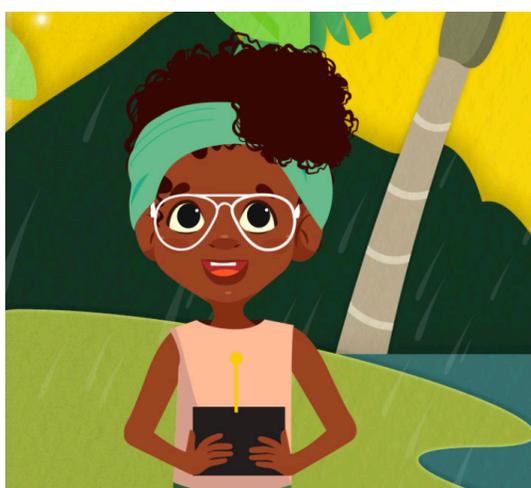
TIC



**4. Promueva el trabajo en grupo:** permita que sus estudiantes conformen equipos para explorar los diferentes ecosistemas, observe detenidamente los aciertos de las niñas y resáltelos en espacios de socialización, como una acción afirmativa que genere confianza en sus habilidades. En el caso de los desaciertos, promueva un ambiente de confianza en el que no se resalte el error, sino, por el contrario, este se vea como una oportunidad de aprendizaje para las personas. Resalte el valor de las inquietudes de las niñas y de los niños (especialmente las de ellas), o incluso las dificultades para completar los ejercicios.



**5. Apoye grupos particulares o extracurriculares que deseen aprender con Código Verde sobre pensamiento computacional:** incentive la conformación de grupos de trabajo que se deseen especializar en pensamiento computacional (principalmente en las niñas). El reto inicial puede ser practicar con Código Verde y, ya luego, moverse a otros proyectos como Coding for Kids o crear proyectos de tecnología para las convocatorias del Programa Ondas u otros clubes de ciencia y tecnología.



**6. Tenga presente que el lenguaje sí importa, especialmente cuando reafirma los estereotipos de género:** dado que el campo de la tecnología ha sido tradicionalmente ejecutado por hombres, resulta fácil caer en las siguientes acciones: 1) resaltar única y principalmente modelos masculinos destacados en pensamiento computacional; 2) utilizar expresiones que no incluyen a las mujeres (por ejemplo, el programador, el que juega videojuegos); 3) usar expresiones que comuniquen un rol pasivo de la figura femenina (como “esperar a ser rescatada” o “errar en las cuestiones tecnológicas”); 4) resaltar la figura sexualizada del cuerpo femenino en los avatares de los videojuegos.



## Referencias

Allan, W., Coulter, B., Denner, J., Erickson, J., Lee, I., Malyn-Smith, J., y Martin, F. (2010). Computational thinking for youth [White Paper]. The ITEST Small Group on Computational Thinking. [http://stelar.edc.org/sites/stelar.edc.org/files/Computational\\_Thinking\\_paper.pdf](http://stelar.edc.org/sites/stelar.edc.org/files/Computational_Thinking_paper.pdf)

Arango, L. G. (2004). Mujeres, trabajo y tecnología en tiempos globalizados. Cuadernos del CES, (5). Universidad Nacional de Colombia.

Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. (2020). Diseño conceptual de la estrategia de formación - Programa Coding for Kids. Autor.

Espino, E. y González, C. (2016). Estudio sobre pensamiento computacional y género. Vaep-Rita, 4, 119-128.

Humphreys, S. (2015). Computational Thinking - A guide for teachers. Computing at School. <https://www.computingatschool.org.uk/computationalthinking>

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Computadores para Educar, British Council. (2020). Cartilla para directivos docentes. Programación para niños y niñas.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2017, 6 de septiembre). Un nuevo informe de la UNESCO pone de relieve las desigualdades de género en la enseñanza de las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM). Servicio de Prensa. [http://www.unesco.org/new/es/media-services/single-view/news/un\\_nuevo\\_informe\\_de\\_la\\_unesco\\_pone\\_de\\_relieve\\_las\\_desigualda/](http://www.unesco.org/new/es/media-services/single-view/news/un_nuevo_informe_de_la_unesco_pone_de_relieve_las_desigualda/)

Schleicher, A. y Partovi, H. (2019, 14 de octubre). Computer Science and PISA 2021. OECD Education and Skills Today. <https://oecdeditoday.com/computer-science-and-pisa-2021/>

Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L., y Wilensky, U. (2016). Defining Computational Thinking for Mathematics and Science Classrooms. J Sci Educ Technol, 25, 127-147. doi:<https://doi.org/10.1007/s10956-015-9581-5>

Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. Communications of the ACM, 49(3), 33-35.

Zapata, M. (2015). Pensamiento computacional: una nueva alfabetización digital. Revista de Educación a distancia, 46.



Esta obra cuenta con una licencia Creative Commons  
Atribución-No Comercial 4.0 Internacional.

