



TIC



## Planes de clase ruta semilla

Guía pedagógica para docentes  
que orientan pensamiento computacional



# Código Verde



Apoya:



Educación



Colombia  
Programa  
{EL CÓDIGO A TU FUTURO}



## Contenido

<b>3.1 Guía de docentes ruta semilla .....</b>	<b>3</b>
3.1.1 Ecosistema páramo.....	3
Actividad 1. Guardianes en las alturas .....	4
Actividad 2. Agua de vida .....	12
Actividad 3. Desechos peligrosos .....	18
3.1.2 Ecosistema selva.....	29
Actividad 4. Siembra de chagras .....	30
Actividad 5. Avistamiento de tortugas .....	39
Actividad 6. Selva en problemas .....	46
3.1.3 Ecosistema llanos.....	56
Actividad 7. Ganadería en equilibrio .....	57
Actividad 8. Siguiendo al cocodrilo del orinoco .....	63
Actividad 9. Alimento para anfibios.....	74
3.1.4 Ecosistema manglar .....	84
Actividad 10. Plantar para salvar .....	85
Actividad 11. En búsqueda de vacas marinas.....	94
Actividad 12. Sin atormentarse .....	100
3.1.5 Ecosistema arrecife .....	108
Actividad 13. Recorriendo el arrecife .....	109
Actividad 14. Cuidado integral del arrecife.....	113
Actividad 15. Especies marinas en vías de extinción .....	116
Actividad 16. Siembra de corales.....	123
Actividad 17. Avistamiento en el arrecife.....	127
Actividad 18. Arrecife en problemas .....	130
Actividad 19. Arrecife en mal estado .....	134
Actividad 20. Recolección en el arrecife.....	137
Actividad 21. Algas, alimentos para peces.....	141
Actividad 22. Siembra en el arrecife.....	147
Actividad 23. Especies del arrecife .....	151
Actividad 24. Tormentas en el arrecife .....	154



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



A continuación, se presentan los ecosistemas y los minijuegos que se proponen para la versión desconectada de la aplicación.

## 3.2 Guía de docentes ruta semilla

### 3.2.1 Ecosistema Páramo

Este ecosistema viene desbloqueado por defecto, desde que se descarga y se instala la aplicación. El contexto narrativo de este ecosistema indica que es vital para el suministro de agua y que su biodiversidad se ve amenazada por el calentamiento global. Se hace un llamado a la acción para que los(as) estudiantes identifiquen algunas de las características propias del páramo, sus especies nativas en peligro de extinción y la forma de cuidar los recursos hídricos.

Para desbloquear los siguientes ecosistemas (Llanos y Manglar) y obtener los carcazos Jaguar y Cangrejo para personalizar su EcoDron, los(as) usuarios(as) deben completar 16 minijuegos y superar todos los retos de este ecosistema.

Las subhabilidades del pensamiento computacional presentes en este primer ecosistema son: pensamiento algorítmico, descomposición y reconocimiento de patrones, a partir de los minijuegos denominados Guardianes en las alturas, Agua de vida y Desechos peligrosos. Veamos a continuación cómo usar estos juegos en el aula, en los casos en que los(as) estudiantes no pueden descargar y utilizar la aplicación.



**Nota:** para encontrar los tableros fotocopiables y los bloques de respuesta de este ecosistema, diríjase a la sección [3.2.1](#) de la cartilla de actividades para estudiantes.

## ACTIVIDAD 1. GUARDIANES EN LAS ALTURAS

**Subhabilidad priorizada:** pensamiento algorítmico

### Objetivos

1. Crear un algoritmo, organizando las instrucciones de programación del EcoDron en una secuencia lógica que permita resolver el reto planteado.
2. Usar la sintaxis del lenguaje, para emplear bloques de dirección y movimiento.

**Contexto narrativo que aparece en la aplicación:**



**María:** Vamos a sobrevolar el páramo para revisar que no haya personas destruyendo la vegetación nativa para sembrar o que estén ingresando el ganado en áreas protegidas. ¡**Ten cuidado con las ráfagas de viento que pueden dañar tu EcoDron!**

### Materiales

Copias recortadas de los mapas de desplazamiento básico, intermedio y avanzado, y de los bloques de dirección y movimiento. Se requiere un set de copias por cada grupo de trabajo.

### Instrucciones

- a) Presente el contexto narrativo indicando que, para contribuir a la conservación del páramo, se requiere revisar la condición de las zonas a fin de verificar que no haya personas destruyendo la vegetación nativa ni llevando ganado a pastar en zonas protegidas.
- b) Muestre una cuadrícula con un modelo de mapa de desplazamiento (3x3) que indique un punto de salida y uno de llegada y que tenga zonas con paso bloqueado por ráfagas de viento.
- c) Presente los bloques de dirección y los bloques de movimiento y pida a los(as) estudiantes que, individualmente, piensen cuál es el orden requerido para desplazar el EcoDron desde el punto de salida hasta el punto de llegada, sin pasar por las zonas bloqueadas por las ráfagas de viento.



**d)** Pida a los(as) estudiantes que comparen sus propuestas de respuesta en parejas y luego, solicite que, de forma voluntaria, alguien comparta su solución. Verifique la solución con la ayuda de una persona que emule los movimientos del dron, ya sea dibujando o moviéndose por la cuadrícula.

**e)** Divida a los(as) estudiantes en grupos mixtos (niños y niñas) de 3 integrantes y pídale que organicen las tarjetas recortadas con los bloques de dirección y movimiento, poniéndolas en el orden correspondiente para llevar al EcoDron desde la casa hasta la laguna (nivel básico). En cada grupo debe asignar los siguientes roles: programador(a) —quien organiza las instrucciones—, procesador(a) —quien ejecuta las instrucciones tal y como fueron escritas en programación— y depurador(a) —quien indica dónde hay errores y cómo corregirlos.

**f)** Monitoree el trabajo en grupo para verificar que todos(as) los(as) estudiantes estén cumpliendo su rol y que las niñas tengan igualdad de oportunidades al participar del desarrollo de la actividad.



**Nota:** al usar el tablero de nivel intermedio, se debe guiar al EcoDron para que, partiendo desde la laguna, pueda llegar a la cascada, evitando los cruces o zonas con vientos. Para este nivel se puede usar un bloque de ciclos que es multiplicador de instrucciones (x2).

Al usar el tablero de nivel avanzado, se debe guiar al EcoDron para que vaya desde la cascada hasta el bosque de niebla.

**g)** Pida a uno de los grupos que presente su solución y verifíquela haciendo que otra persona actúe como procesador(a) y ejecute las instrucciones del código propuesto por el grupo.

**h)** Promueva espacios de discusión y reflexión para analizar otras posibles opciones de solución y si son más o menos eficientes. Entre menos código, es decir, menos bloques, la solución programada es más eficiente.

## Adaptaciones

En caso de que no cuente con la posibilidad de fotocopiar los tableros, pida a sus estudiantes que dibujen las cuadrículas de 3X3 en sus cuadernos y que ubiquen los vientos que bloquean y los puntos de llegada y salida en las coordenadas (fila, columna) que usted les indique.

### CONSEJOS Y RECOMENDACIONES

- ✓ Invite a sus estudiantes a reconocer la posición inicial del EcoDron para el desarrollo del ejercicio. Para evitar confusiones sobre la dirección en la que este debe desplazarse, es necesario especificar en primer lugar la dirección hacia la que debe estar orientado.
- ✓ Tenga en cuenta que al jugar con Código Verde en sus dispositivos, los usuarios deben ingresar un máximo de 10 instrucciones para programar los desplazamientos del EcoDron en las diferentes misiones. Aunque estas restricciones no aplican a la versión desconectada, entre menos pasos, bloques o líneas de código tenga un programa se le considera más eficiente. Por tanto, ayude a sus estudiantes a evaluar las posibles soluciones y optar por las que menos pasos requieran.
- ✓ El objetivo de la actividad es evitar los cruces o zonas con vientos, guiando al EcoDron desde el punto de partida hasta el punto final que determine el ejercicio.

### SOLUCIONES GUARDIANES EN LAS ALTURAS – NIVEL BÁSICO

Este ejercicio tiene 2 soluciones posibles. A continuación, se presentan con su respectiva justificación.

#### Solución 1

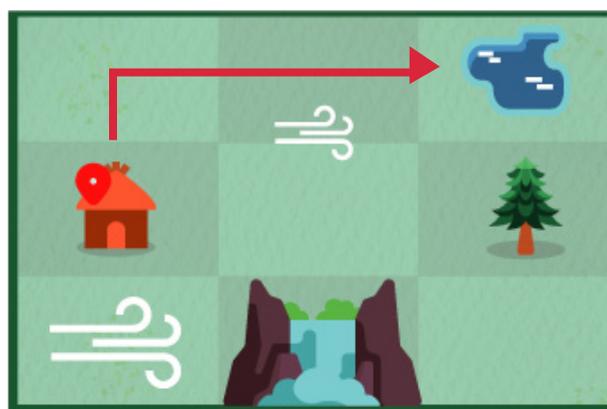


Figura 4. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la primera solución para el nivel básico del minijuego Guardianes en las alturas

## Justificación

Según la ruta mostrada, el primer paso es determinar la dirección a la que el EcoDron debe ir orientado. En este caso, se le debe ordenar ir hacia arriba.



Luego, el EcoDron debe avanzar un paso, pues actualmente se encuentra en el punto de partida.



Una vez haya avanzado, deberá estar orientado hacia la derecha, a fin de continuar por el camino planeado. Por lo tanto, la instrucción por seguir será un giro a la derecha.



Hecho esto, el EcoDron quedará orientado en dirección de la laguna, por lo que para completar el recorrido solo deberá avanzar dos pasos, usando la instrucción "IR" dos veces.



## Solución 2

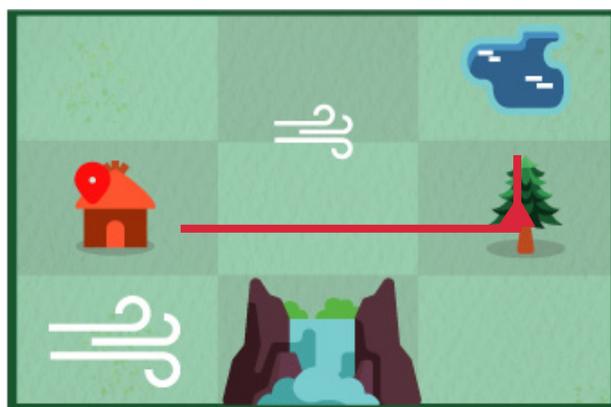


Figura 5. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la segunda solución para el nivel básico del minijuego Guardianes en las alturas

## Justificación

Tomando en cuenta que el EcoDron puede empezar con una orientación aleatoria, la primera instrucción por usar es la de indicar la dirección del camino planeado.



Una vez el EcoDron se encuentre orientado en la dirección esperada, deberá avanzar dos casillas hasta donde está el árbol. Por lo tanto, se usarán dos instrucciones “IR”.



Al llegar a esta posición, el EcoDron deberá girar hacia la izquierda para quedar orientado hacia la laguna. Por lo tanto, la instrucción por seguir será un giro a la izquierda.



Finalmente, el EcoDron deberá avanzar un paso más para llegar a su objetivo.



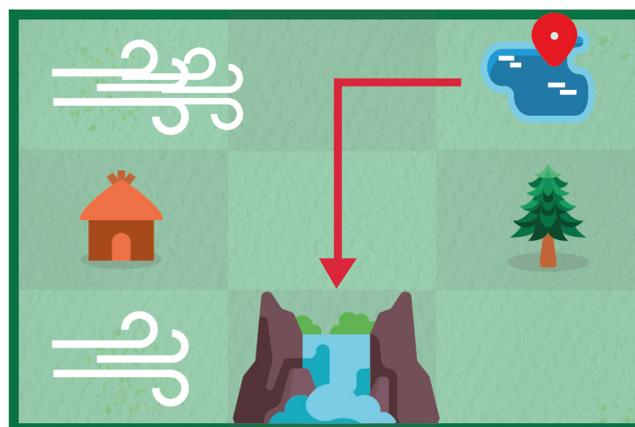
## SOLUCIONES GUARDIANES EN LAS ALTURAS – NIVEL INTERMEDIO

Al igual que el ejercicio anterior, este tiene 2 soluciones posibles. A continuación, se presentan con su respectiva justificación.

### Solución 1



*Figura 6. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la primera solución para el nivel intermedio del minijuego Guardianes en las alturas*



## Justificación

Partiendo desde la laguna, la primera instrucción es dar dirección inicial de salida, en este caso, hacia la izquierda.



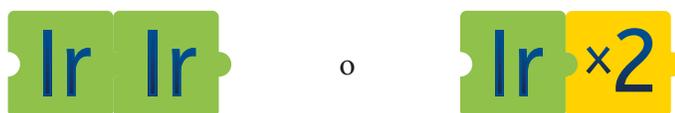
Definida la dirección, el EcoDron deberá avanzar un paso.



Con el fin de cumplir la ruta establecida, el EcoDron deberá girar hacia la izquierda para quedar orientado hacia la cascada.



Por último, para que pueda llegar a la cascada, el EcoDron deberá avanzar dos pasos. Se puede emplear la instrucción "IR" dos veces o usar la instrucción "IR" seguida de un multiplicador, que en este caso sería X2.



## Solución 2

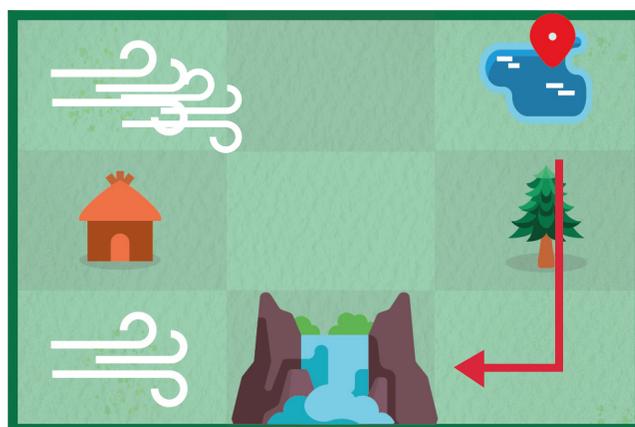


Figura 7. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la segunda solución para el nivel intermedio del minijuego Guardianes en las alturas



## Justificación

Se define la dirección inicial del EcoDron, con orientación hacia abajo.



Usando el multiplicador de instrucciones, se ordena al EcoDron avanzar dos pasos.



Ahora el EcoDron debe reorientarse en dirección a la cascada, por lo que deberá girar 90 grados hacia la derecha.



Finalmente, se debe dar la instrucción de avanzar un paso para llegar al objetivo.



## SOLUCIÓN GUARDIANES EN LAS ALTURAS – NIVEL AVANZADO

La ruta propuesta para cumplir las instrucciones se muestra a continuación.





Figura 8. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la solución para el nivel avanzado del minijuego Guardianes en las alturas

## Justificación

En primer lugar, se debe definir la dirección inicial del EcoDron.



Se debe avanzar dos pasos, empleando la instrucción “IR” junto con un multiplicador x2.



Con el fin de seguir la ruta trazada, el EcoDron deberá reorientarse hacia la derecha, empleando la instrucción de giro de 90 grados.



Una vez realizado el giro, el EcoDron estará orientado en dirección a la laguna, por lo que solo deberá avanzar un paso.



Estando ubicado en la laguna, deberá girar nuevamente a la derecha.



El EcoDron quedará orientado en dirección al Bosque de niebla, por lo que la última instrucción será avanzar un paso para así terminar el recorrido.



## ACTIVIDAD 2. AGUA DE VIDA

**Subhabilidad priorizada:** descomposición.

### Objetivo

1. Identificar las diferentes tareas que se requieren para solucionar un problema mayor.

### Contexto narrativo que aparece en la aplicación



**María:** ¿Sabías que los páramos son fundamentales porque recogen y almacenan el agua que consumimos?

Mi abuelo me ha pedido analizar los diferentes tipos de suelos de nuestro territorio para llevar un registro de su capacidad para filtrar el líquido vital.

### Materiales:

- Copias recortadas de las tarjetas con las situaciones problema para niveles básico, intermedio y avanzado.
- Copias recortadas de los bloques de acciones que incluyen posibles tareas que podrían dar solución a los retos.

### Instrucciones

**a)** Presente el contexto narrativo del juego en el que quede claro que para contribuir a la conservación del páramo, se deben llevar a cabo múltiples tareas. Luego, presente la misión que se describe en las tarjetas y determine cuáles son las tareas generales que deberá hacer el EcoDron.

**b)** Explique que, a diferencia del ejercicio anterior, no se debe indicar el paso a paso de las instrucciones, sino sólo identificar las tareas o subprocesos que deben realizarse. Aclare que una tarea es, en realidad, un proceso compuesto de una secuencia de instrucciones. Explique lo anterior con el siguiente ejemplo: preparar una comida implica el desarrollo de varios subprocesos: elegir el menú, conseguir los ingredientes, preparar la comida y servir. En el caso del EcoDron, desplazarse desde un punto de salida hasta uno de llegada es una tarea o un



subproceso.

**c)** Divida a los(as) estudiantes en grupos mixtos (niños y niñas) de 3 a 4 personas y pídeles que lean la tarjeta del problema. Luego, solicíteles un listado de las posibles tareas o subprocesos que debe realizar el EcoDron para cumplir la misión allí descrita. Ya con su listado, los(as) estudiantes deberán tomar turnos para leer las tareas que escribieron y acordar, como grupo, cuáles de estas propuestas definitivamente se requieren para completar la misión.

**d)** Monitoree el trabajo en grupo para verificar que todos(as) los(as) estudiantes estén aportando sus ideas y participando en las decisiones del grupo.

**e)** Pida a uno de los grupos que lea el listado de tareas o subprocesos que consideren absolutamente indispensables para que el EcoDron logre la misión. Pida a voluntarios(as) de otros grupos que compartan las similitudes o las diferencias que tienen con relación a la selección de tareas compartida por el grupo elegido.

**f)** Finalice la actividad explicando que la habilidad de descomponer un problema en sus partes es una subhabilidad del pensamiento computacional.

### **Adaptaciones**

Si sus estudiantes tienen dificultades para generar por sí mismos un listado de las tareas o los subprocesos esenciales para cumplir la misión, entregue el paquete de tarjetas recortadas con opciones de tareas o subprocesos para cada nivel de juego y pídeles que las lean, discutan y clasifiquen como esenciales o no esenciales.

Si desea hacer un trabajo de forma individual, dé a sus estudiantes el listado de posibles tareas y pídeles que lean el caso. Luego, indíqueles que deben colorear en verde las tarjetas con tareas o subprocesos esenciales y en color azul, las que son no esenciales.

### **CONSEJOS Y RECOMENDACIONES**

- ✓ Comience o cierre la actividad haciendo una breve descripción de la subhabilidad de descomposición, que es el eje central de esta actividad.
- ✓ Asigne un tiempo límite y convierta el desarrollo de la actividad en una carrera contra el tiempo. El grupo que logre identificar correctamente las tareas o los subprocesos esenciales para completar cada misión, en el menor tiempo, obtendrá puntos.
- ✓ Para el desarrollo de esta actividad, es importante tener en cuenta que el orden de las acciones que ejecuta el EcoDron no se deben tener en cuenta. Lo importante es seleccionar aquellas actividades que se deban ejecutar según las instrucciones establecidas para cada uno de los niveles.

## SOLUCIÓN AGUA DE VIDA – NIVEL BÁSICO



Figura 9. Tareas esenciales para solucionar el minijuego Agua de vida – nivel básico

### Justificación:

1) “El EcoDron debe reconocer todas las zonas demarcadas”.

Significa que deberá movilizarse a lo largo de las diferentes zonas; así, la tarea por seleccionar es:



Desplazarse

2) “En las zonas de suelo duro grises, se requiere adicionalmente tomar una muestra de vegetación”.

El EcoDron debe hacer dos tareas: primero, identificar las zonas de suelo duro o grises. Esto implica:



Recolectar una muestra de plantas

Segundo:



Determinar el tipo de suelo

3) “No olvides llevar un registro fotográfico de todas las áreas reconocidas”.

Se deben fotografiar las zonas por las que pudo haber pasado el EcoDron. Para ello, se emplea la siguiente acción.



Fotografiar la zona



**Nota:** en los ejercicios de descomposición, las acciones no están relacionadas en un orden secuencial. Ejemplo: si las instrucciones contemplan el uso de acciones para “Determinar el tipo de suelo” y “Fotografiar la zona”, los(as) estudiantes podrán seleccionar, primero, “Fotografiar la zona” y, luego, “Determinar el tipo de suelo”. Lo que sí es clave es que elijan las acciones que cumplan con lo que se solicita en las instrucciones.

### SOLUCIÓN AGUA DE VIDA – NIVEL INTERMEDIO



Figura 10. Tareas esenciales para solucionar el minijuego Agua de vida – nivel intermedio

### Justificación

1) “El EcoDron debe realizar un reconocimiento de todas las zonas demarcadas.”  
Teniendo en cuenta lo anterior, la acción por seleccionar será la siguiente:



Desplazarse

2) “En las zonas grises o de suelo duro”

Esto implica que el EcoDron debe identificar los tipos de suelo; por lo tanto, se debe realizar la siguiente tarea:



TIC



Determinar el tipo de suelo

**3)** “En las zonas grises o de suelo duro, se requiere adicionalmente tomar una muestra del terreno”.

Como se indicó, hay que recoger una muestra de suelo duro, acción que requiere la siguiente tarea:



Recolectar una muestra de suelo duro

**4)** “... y capturar imágenes de las plantas”

Esto se refiere al subproceso:



Tomar una fotografía de la vegetación

**5)** “No olvides, además, llevar un registro fotográfico de todas las áreas reconocidas”.

Esto significa que se deben tomar fotografías de todas las zonas, así que se requiere esta tarea:



Fotografiar la zona

## SOLUCIÓN AGUA DE VIDA – NIVEL AVANZADO

### Esenciales



Determinar el tipo de suelo



Recolectar una muestra de suelo duro



Fotografiar la zona



Ir al punto de recolección de la última muestra.



Regresar con la muestra a la cabaña



Desplazarse

### No esenciales



Tomar una fotografía de la vegetación



Recolectar una muestra de plantas



Recolectar una muestra de suelo blando

Figura 11. Tareas esenciales para solucionar el minijuego Agua de vida – nivel avanzado

### Justificación

1) “Vamos a explorar una zona que no ha sido estudiada aún”.

Explorar implica movilizarse por la nueva zona, así que es importante elegir la tarea:



Desplazarse

2) “Es importante levantar una porción de suelo como parte la misión”.

Esto indica que se requiere tomar muestras del suelo, pero como no se indica un solo tipo de suelo que se deba recoger, se debe analizar cada tipo de terreno y recolectar muestras de cada uno. Por lo tanto, se deben elegir las siguientes tareas:



Determinar el tipo de suelo



Recolectar una muestra de suelo blando



Recolectar una muestra de suelo duro



3) “... y, adicionalmente, capturar imágenes después del reconocimiento”.  
Esto implica que se deben tomar fotografías de todas las áreas reconocidas, o sea:  
Como se indicó, hay que recoger una muestra de suelo duro, acción que requiere la tarea:



Fotografiar  
la zona

4) “... cada vez que se obtengan muestras de suelo pantanoso café, se debe regresar a la cabaña a dejarlas, ya que son muy pesadas”.  
Esta acción de desplazamiento indica un punto específico de destino; por lo tanto, la tarea relacionada es:



Regresar con  
la muestra  
a la cabaña

5) “... es importante regresar al punto donde se recogió la última muestra, para continuar”.



Ir al punto  
de recolección  
de la última  
muestra.

## ACTIVIDAD 3. DESECHOS PELIGROSOS

**Subhabilidad priorizada:** reconocimiento de patrones.

### Objetivo

1. Comparar y contrastar objetos, observando sus características (materiales y colores) para identificar patrones.
2. Identificar secuencias de movimientos.



3. Familiarizarse con los bloques de ciclos que sirven de multiplicadores para la repetición de instrucciones.
4. Practicar pensamiento algorítmico.

### Contexto narrativo que aparece en la aplicación



**María:** Uno de los habitantes más famosos del páramo es el venado soche. Es una criatura muy tímida ¡y con un gran apetito! Ayúdame a retirar los desechos que tienen lenta descomposición, que pueden representar un peligro para el venado.

### Materiales:

- Copias recortadas de las tarjetas con ejercicios para los niveles básico, intermedio y avanzado, y de las tarjetas con bloques para programar el EcoDron.
- Un set de tableros
- Un set de tarjetas por cada grupo de trabajo.

### Instrucciones

- a) Presente el contexto narrativo del juego, indicando que el EcoDron ayudará en una tarea de recolección de basuras en el páramo. Con este fin, los(as) estudiantes deberán analizar las características de los desechos peligrosos para el venado soche, observar las imágenes del mapa para encontrar estos desechos y, luego, programar al EcoDron para recoger únicamente los residuos peligrosos.
- b) Explique que, además de poder volar, el EcoDron ha sido equipado con una pinza que puede usar como herramienta de recolección. La tarea es utilizar los comandos de movimiento para ubicar al EcoDron sobre un desecho peligroso y, luego, programarlo para que use la pinza para recogerlo.
- c) Aclare que solo se deben recolectar los desechos que se indican y que si se recogen desechos incorrectos, se perderá el reto. Los desechos orgánicos (cáscaras de frutas o alimentos, por ejemplo) sirven de abono, por eso no se recogen.

**Nota:** tener en cuenta que un desecho peligroso tiene al menos una de las siguientes características.




**Guía de Características peligrosas:**

Material:		Metal		Plástico
Características:		Huecos		Adhesivo

- d)** Divida el grupo en parejas y entrégueles la tarjeta con el respectivo ejercicio y el paquete de tarjetas recortadas para programar el dron. Indíqueles que deben programar el código para el dron, poniendo las tarjetas en el orden correcto.
- e)** Monitoree el trabajo en parejas para asegurarse de que ambas personas participen en el desarrollo de la actividad.
- f)** Pida a los grupos que intercambien su “programa” entre sí y que luego verifiquen el “programa” de sus compañeros(as). Una persona hará las veces de procesador(a), siguiendo las instrucciones que se hayan determinado, emulando el desplazamiento y los movimientos del EcoDron en el tablero. La otra persona actuará de “verificador(a)”, identificando problemas en el código, que luego deberá reportar al grupo programador. A diferencia de el(la) “depurador(a)” (que identifica y corrige errores), el(la) “verificador(a)” solo identifica los errores de un programa.
- g)** Pida a sus estudiantes que comenten los errores que hayan encontrado al verificar el código de otros grupos y las dificultades que hayan tenido programando el suyo.
- h)** Invítelos(as) a compartir las secuencias o los patrones que encontraron en el ejercicio.
- i)** Finalice la actividad recordando a sus estudiantes que el reconocimiento de patrones es otra de las subhabilidades del pensamiento computacional.



## Adaptaciones

Al terminar de discutir las secuencias y los patrones encontrados en el juego, pida a sus estudiantes que, en grupos, diseñen otro tablero parecido en grupos o que propongan una nueva secuencia en el orden de los desechos, para que otros(as) compañeros(as) programen los respectivos movimientos del EcoDron. Junto con su tablero, cada grupo debe diseñar una guía de respuesta que permita verificar si el código propuesto por los demás es correcto y si soluciona el reto planteado.

Haga la actividad como un juego de roles. Dibuje en el piso del salón, o en el patio de juegos, el tablero adecuado para el nivel de juego que desea que sus estudiantes practiquen. Ubique dentro de este tablero los elementos que tengan las características descritas, siguiendo la secuencia planteada. Pida a sus estudiantes que, de manera individual, programen la secuencia de acciones requeridas para que el EcoDron recoja estos desechos. Luego, solicite a algunos(as) que lean su código, mientras otros(as) escuchan la instrucción y hacen las veces de EcoDron, desplazándose por el tablero en el piso y recogiendo los elementos correspondientes. Pida al grupo completo que identifique los errores en las propuestas de código y que ayude a corregirlas.

### CONSEJOS Y RECOMENDACIONES

- ✓ Empiece la clase hablando de los patrones gráficos (símbolos que se repiten sobre una superficie, de una manera constante) que los(as) estudiantes hayan visto, como cuadros, rayas, puntos o flores. Luego, pídale que den ejemplos de patrones o secuencias de otro tipo, como series numéricas o elementos dispuestos en un orden particular que es fácil de identificar o seguir. Después, indíqueles que va a hacer un ejercicio que busca facilitar el hallazgo de secuencias parecidas a la hora de programar.
- ✓ Recuerde a sus estudiantes que un computador no “sabe” por sí mismo qué camino debe tomar, y que por esto se le deben dar instrucciones claras. Por lo tanto, es clave indicar la orientación inicial del dron. Indíqueles que un problema puede tener múltiples soluciones igualmente válidas y que esto se evidencia al programar los movimientos del EcoDron.
- ✓ Para determinar si una solución es mejor que otra, basta con verificar su eficiencia.

## SOLUCIÓN DESECHOS PELIGROSOS - NIVEL BÁSICO

La solución de este ejercicio es la siguiente:

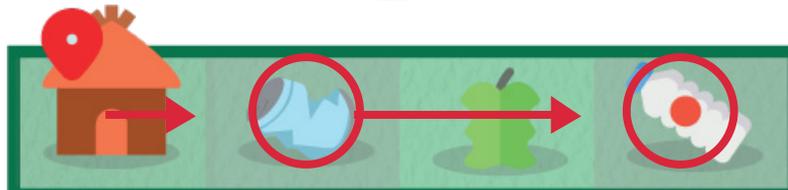


Figura 12. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la solución para el nivel básico del minijuego Desechos peligrosos



### Justificación

En primer lugar, se debe determinar la dirección inicial del EcoDron.



Acto seguido, se debe ordenar al EcoDron avanzar un paso con la siguiente instrucción:



Al completar la acción anterior, el EcoDron estará ubicado en la casilla donde se encuentra la lata. Esta, al contener características denominadas “peligrosas”, hay que recogerla y quitarla de la zona con la siguiente acción:



Al seguir revisando la zona, se observa que el siguiente elemento con características peligrosas se encuentra dos pasos más adelante. Ir hacia aquel requerirá este conjunto de acciones:





**Nota:** tenga en cuenta que si un estudiante utiliza 2 bloques IR, en vez del multiplicador, su respuesta será igualmente válida, pues no afectará la eficiencia del programa.

Una vez hecho esto, el EcoDron se encontrará encima de otro residuo con características peligrosas, en este caso, “Plástico” y “Adhesivo”. Por lo tanto, se empleará la siguiente acción:



Terminado todo el conjunto de acciones anteriores, el área se encontrará libre de residuos que puedan perjudicar a cualquier ser vivo.

### SOLUCIÓN DESECHOS PELIGROSOS - NIVEL INTERMEDIO

Este ejercicio tiene la siguiente solución:

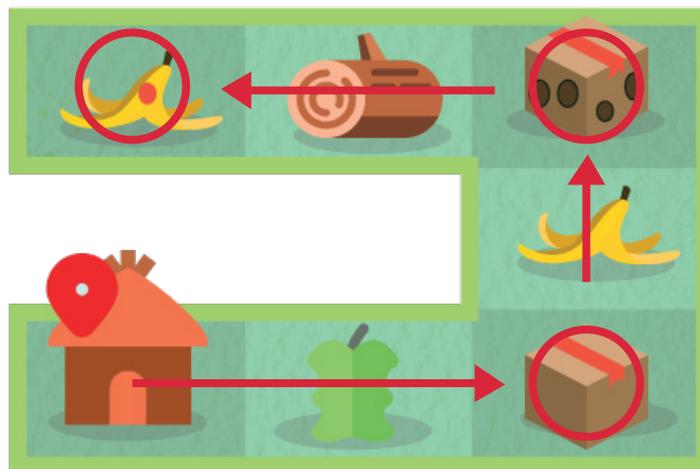


Figura 13. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la solución para el nivel intermedio del minijuego Desechos peligrosos





## Justificación

Se debe determinar la dirección inicial hacia la cual estará orientado el EcoDron.



Al identificar el camino que debe recorrer el EcoDron, se observa que el siguiente residuo con características peligrosas se encuentra a dos pasos de distancia. Una vez recorridas las casillas, el EcoDron se encontrará encima del residuo peligroso y deberá recogerlo. Las acciones que describen el procedimiento anterior son las siguientes:



Como en ninguna acción se ha cambiado la dirección del EcoDron (que está actualmente orientado hacia la derecha), se hace necesario modificarla para que se redirigiera hacia arriba, con lo que la acción por realizar será un giro de 90 grados a la izquierda.



Ahora que el EcoDron está orientado hacia arriba, se puede apreciar una caja con huecos que debe recogerse en el camino (según la guía, los huecos se consideran características peligrosas). La caja se encuentra dos pasos adelante del EcoDron, por lo que la siguiente acción será desplazarla hasta allí con la instrucción:



Paso seguido, se debe recoger la caja con los huecos, utilizando la siguiente acción:



El EcoDron deberá ahora orientarse hacia la izquierda, para que pueda dirigirse hacia el siguiente residuo, que, a pesar de ser una cáscara de banana, tiene un adhesivo, que es considerado una característica peligrosa. Para que el EcoDron se oriente hacia este, deberá girar hacia la izquierda, con la siguiente acción:



Ahora que el EcoDron se encuentra en dirección al residuo, deberá avanzar dos pasos y, luego, proceder a recoger la cáscara de banana con adhesivo. La secuencia anterior se llevará a cabo con el siguiente grupo de acciones:



Realizadas las acciones descritas, la zona se encontrará libre de residuos que puedan resultar perjudiciales para los seres vivos que habitan allí.

### SOLUCIÓN DESECHOS PELIGROSOS - NIVEL AVANZADO

Para esta actividad se agrupan acciones que pueden llegar a ser repetitivas, con el fin de practicar otros conceptos y de reducir el total de acciones por ejecutar. Observando la zona que se debe limpiar, se reconocen dos posibles caminos que pueden llevar al mismo resultado. A continuación, se presentan con su respectiva justificación.

#### Solución 1

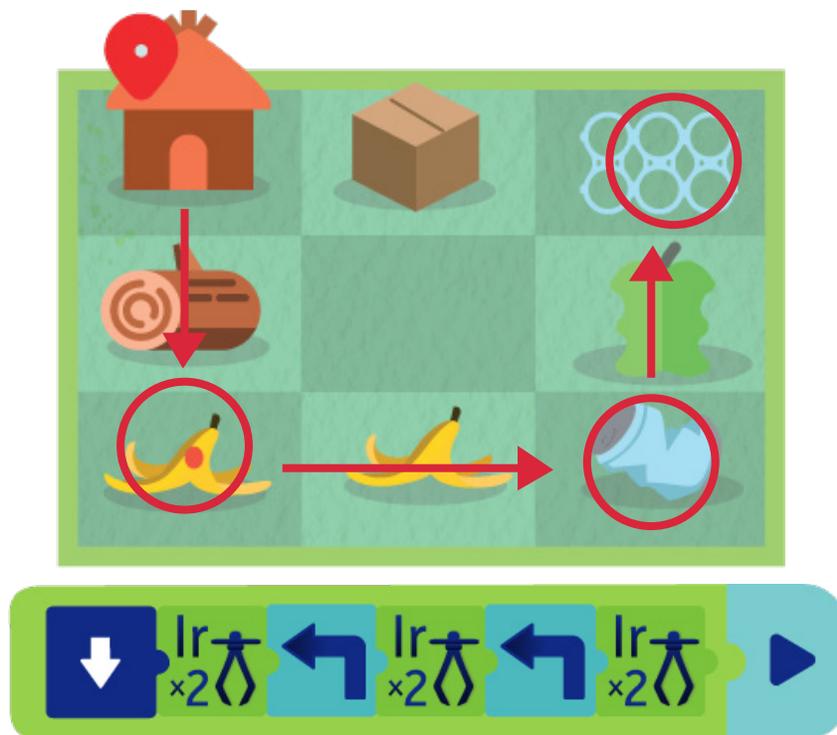


Figura 14. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la primera solución para el nivel avanzado del minijuego Desechos peligrosos



## Justificación:

Se determina la ruta al sur (hacia abajo), como dirección inicial de salida del EcoDron.



Observando los elementos que se encuentran en la ruta establecida, se identifica un residuo con características peligrosas (adhesivo) a dos pasos de distancia. Así, la acción por ejecutar será:



Luego, para seguir la ruta, el EcoDron deberá girar a la izquierda 90 grados (para que quede orientado hacia la derecha).



Ahora, existe otro residuo que se encuentra también a dos pasos de distancia; por lo tanto, se debe ejecutar la siguiente acción:

Con la instrucción anterior hemos retirado del camino la lata, pero queda en el trayecto establecido otro elemento que se debe quitar. Para ello, el EcoDron deberá apuntar en esa dirección (hacia arriba de la pantalla), con la acción siguiente:



Estando ya en dirección hacia el último residuo, solo hace falta desplazarse dos pasos más y recogerlo para finalizar la limpieza de la zona.



Con la ejecución de la tarea anterior, la zona se encontrará libre de residuos que presenten características peligrosas.



## Solución 2

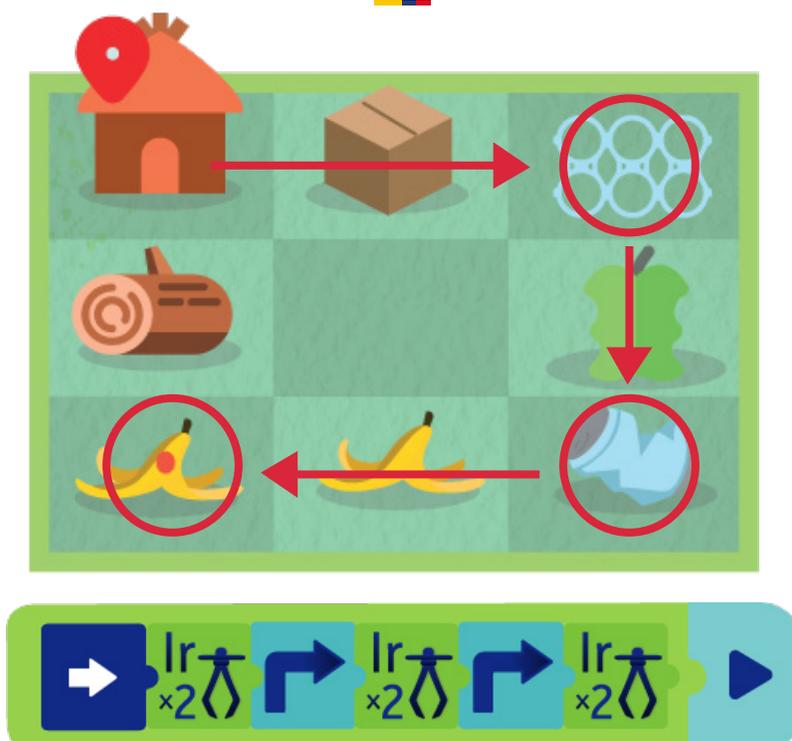


Figura 15. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la segunda solución para el nivel avanzado del minijuego Desechos peligrosos

## Justificación

Se define, en primer lugar, la dirección en la que debe estar orientado el EcoDron. En este caso, estará orientado hacia la derecha, que es donde se encuentra el objetivo.



Luego, observando la ruta planeada, se aprecia a dos pasos de distancia un residuo con características peligrosas, por lo que el EcoDron deberá desplazarse y recoger el elemento, usando la siguiente instrucción compuesta:



Posteriormente, el EcoDron deberá cambiar su orientación para que pueda dirigirse hacia abajo. Para ello, deberá girar 90 grados hacia la derecha:



Se reconoce otro residuo con características peligrosas a dos pasos de distancia, y se recoge empleando nuevamente la instrucción compuesta:

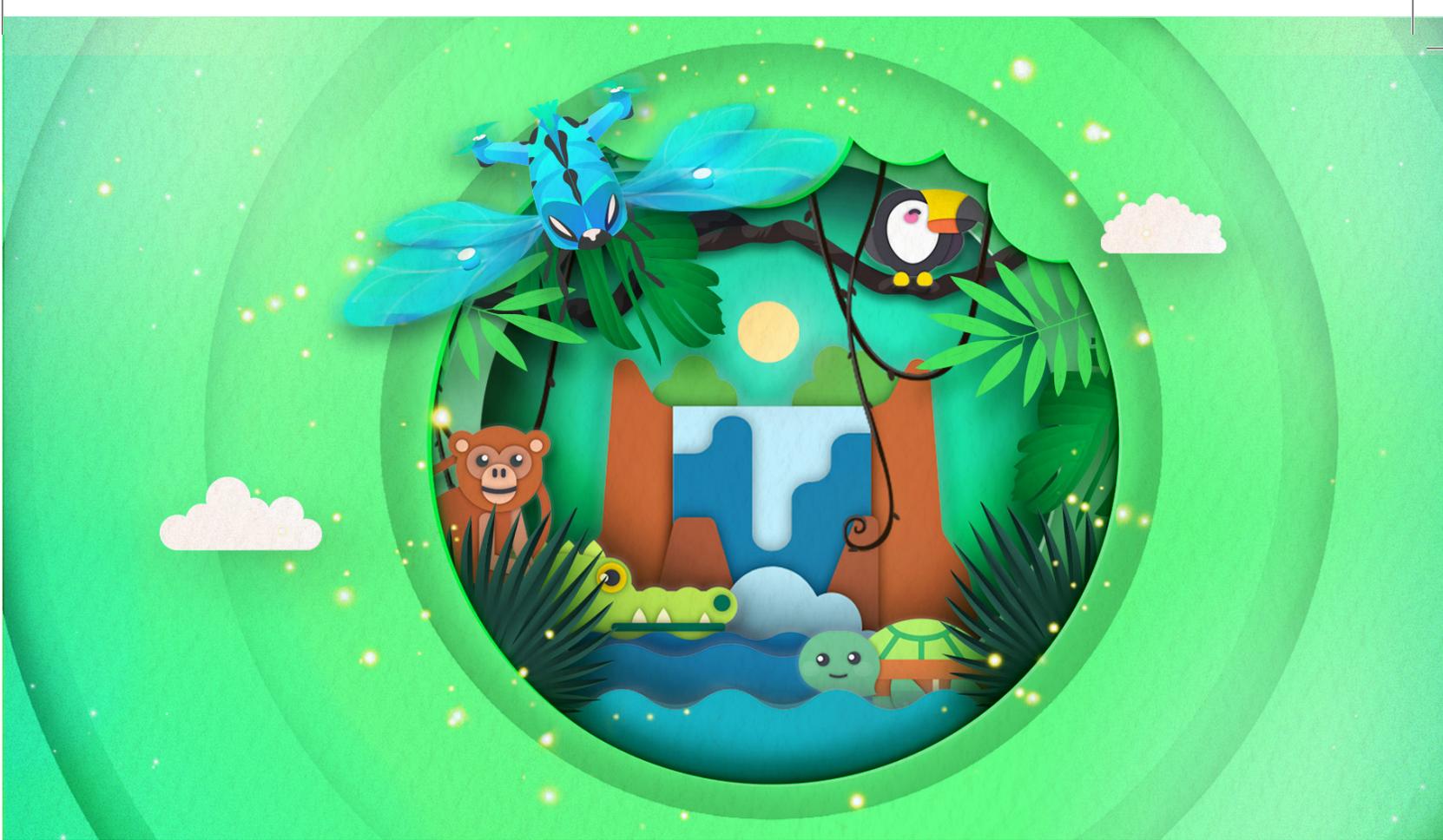


Con la instrucción anterior, hemos retirado del camino la lata, pero queda en el trayecto establecido otro elemento que se debe quitar. Para ello, el EcoDron deberá apuntar en esa dirección (hacia arriba de la pantalla), con la siguiente acción:



Estando ya en dirección hacia el último residuo, solo falta desplazarse dos pasos y recogerlo para finalizar la limpieza de la zona.





### 3.1.2 Ecosistema Selva

Al igual que el ecosistema Páramo, este viene desbloqueado por defecto desde el momento en que se descarga e instala la aplicación. Este ecosistema es el pulmón del planeta y uno de los ecosistemas con mayor biodiversidad. Se hace un llamado a la acción para que niños, niñas y adolescentes identifiquen especies animales en vías de extinción y apoyen el proceso de reconocer las comunidades indígenas que contribuyen a proteger el territorio. Para desbloquear los siguientes ecosistemas (Llanos y Manglar) y obtener los carcazos Jaguar y Cangrejo para personalizar su EcoDron, los(as) usuarios(as) deben completar 16 minijuegos, es decir, casi todos los retos de este ecosistema.

Las subhabilidades del pensamiento computacional presentes en este segundo ecosistema son abstracción, depuración y pensamiento lógico, y se desarrollan por medio de los minijuegos Siembra de Chagras, Avistamiento de tortugas y Selva en problemas. Veamos cómo usar estos juegos en el aula, en los casos en que los(as) estudiantes no pueden descargar y utilizar la aplicación.



**Nota:** para encontrar los tableros fotocopiables y los bloques de respuesta de este ecosistema, diríjase a la sección 3.2.1 de la guía de estudiantes.

## ACTIVIDAD 4. SIEMBRA DE CHAGRAS

**Subhabilidad priorizada: abstracción.**

### Objetivos

1. Apropiar el concepto de función, en este caso entendido para la siembra de chagras.
2. Declarar<sup>1</sup> y usar las funciones con parámetros, invocándolas dentro de la programación del EcoDron para solucionar el reto planteado.

### Contexto narrativo que aparece en la aplicación:



**Alexis:** La chagra es un sistema de cultivo que los yucunas hemos utilizado desde hace siglos para conseguir nuestra comida, sin afectar el ecosistema de la selva.  
Te invito a participar en esta temporada de siembra para que me ayudes a plantar los cultivos de yuca, ñame y papa dulce.

***¡Nuestra comunidad estará muy agradecida!***

### Materiales

Copias recortadas de los mapas de los niveles básico, intermedio y avanzado y de los bloques para programar el EcoDron. Se requiere un set de copias por cada grupo de trabajo.

### Instrucciones

- a) Presente el contexto narrativo señalando que, para ayudar a conservar la selva, es necesario realizar siembras con los métodos ancestrales que respetan el territorio. Para ello, se requiere utilizar el EcoDron para sembrar algunos de los alimentos que consumen las comunidades nativas.
- b) Explique que, dado que los cultivos serán de papa dulce, ñame y yuca, no se utilizarán semillas, sino estacas. Las estacas son fragmentos de tallo de una planta que, al introducirlos en la tierra, producen raíces y permiten el crecimiento de una nueva planta.

---

<sup>1</sup> Declarar una función significa crearla. Esta es una expresión propia del campo de la programación.

**c)** Indique que, a fin de resolver el reto, el EcoDron tiene habilitada la función “Sembrar”. Para elegir el cultivo, primero debe programarse el bloque que indica el tipo de cultivo y luego sí se utilice la función “Sembrar”. Verifique la comprensión de los(as) estudiantes, preguntándoles en qué orden deberían ingresarse los bloques de instrucciones para que el EcoDron se ubique hacia la derecha, avance un paso y siembre una estaca de yuca. La respuesta ideal es la siguiente: dirección inicial de salida hacia la derecha, instrucción “IR”, bloque “Estaca de yuca”, función “Sembrar”.



**d)** Indique que se hará un trabajo en parejas con dos roles diferentes: programadores(as) y depuradores(as). Los(as) programadores(as) recibirán los tableros y las fichas, y tendrán la tarea de organizar las instrucciones para poder solucionar el reto. Los(as) depuradores(as) observarán silenciosamente el trabajo de sus compañeros(as); en sus cuadernos, irán tomando nota del código que vayan programando e irán evaluando una a una las instrucciones para determinar si son correctas y si dan respuesta al reto o no. Si la solución planteada por los(as) programadores(as) no es correcta, se intercambiarán los roles y los(as) depuradores(as) harán de programadores(as) para solucionar el reto.

**e)** Divida el grupo en parejas y asigne los roles. Entregue a los(as) programadores(as) los tableros de juego y las fichas.

**f)** Antes de iniciar la actividad, indique el tiempo límite para solucionar el primer reto. Recuerde a los(as) estudiantes que la solución implica sembrar los cultivos en el orden establecido.



**Nota:** recuerde que las estacas se deben sembrar en el siguiente orden: estaca de yuca, estaca de ñame y estaca de papa dulce.



**g)** Monitoree el trabajo, asegurándose de que todos sus estudiantes estén cumpliendo con las tareas asignadas a su rol. Ofrezca las aclaraciones requeridas, sin resolver los ejercicios por ellos(as).

**h)** Una vez varios grupos hayan finalizado el reto y tengan soluciones funcionales, pida a una de las parejas que compartan su solución en voz alta. Los demás grupos deberán escuchar y comparar si su programa es igual o es diferente.

**Nota:** al usar el tablero del nivel intermedio, tenga presente que se repite la secuencia de avanzar un paso y sembrar.

Para el nivel avanzado, tenga presente que el pueblo yucuna ha aprendido con los años lo siguiente:



- El ñame crece mejor al lado de la papa dulce.
- La yuca puede brindar nutrientes que favorecen el crecimiento del ñame.
- La papa dulce puede debilitar las plantas de yuca, por lo que es mejor no sembrarlas cerca.
- La papa dulce y la yuca son las preferidas del pueblo, por eso se siembra siempre el doble de estas que de los otros cultivos.

**j)** Organice el grupo en mesa redonda, donde exista un(a) moderador(a) que genere debate respecto a las soluciones que cada grupo obtuvo con los minijuegos.

**k)** Pida a los(as) estudiantes que comenten tanto los errores que hayan encontrado al verificar el código de otros grupos como las dificultades que tuvieron programando su propio código.

**l)** Finalice la actividad recordando a sus estudiantes que la abstracción es una de las subhabilidades del pensamiento computacional que consiste en omitir información irrelevante para el problema, permitiendo resolver y describir la solución de los ejercicios de manera concisa. En el caso de la programación, esto implica declarar “funciones” o conjuntos de instrucciones agrupadas e identificadas por un nuevo nombre o bloque, que puede usarse una o más veces dentro de un programa. Explíqueles, además, que cuando a una función se le da un valor inicial de entrada, a este valor se le llama “parámetro”. En el programa de la siembra de chagras, la yuca, la papa dulce y el ñame eran parámetros de la función “Sembrar”.

**m)** Pida a sus estudiantes que registren en sus cuadernos al menos uno de los puntos que aprendieron con la actividad, como el concepto de función, el concepto de parámetro o el significado de la habilidad de abstracción.

## Adaptaciones

Si no es posible contar con copias de los tableros para todos(as) los(as) estudiantes, pida a cada grupo que dibuje en hojas blancas o en un cuaderno las cuadrículas.

Puede probar el código programado pidiendo a los(as) estudiantes que dibujen las cuadrículas en el piso de la cancha o en otro espacio al aire libre. Alguien simulará ser el EcoDron y ejecutará el código propuesto por sus compañeros(as).

### CONSEJOS Y RECOMENDACIONES

- ✓ Asegúrese de haber revisado las secuencias que se proponen como soluciones para realizar la siembra respectiva en cada nivel de juego.
- ✓ Recuerde a sus estudiantes que al usar las funciones se reduce el número de pasos requeridos, y esto hace que sus programas sean más eficientes.
- ✓ Tenga en cuenta que se requieren máximo 10 bloques de instrucciones para programar la mayoría de los retos de la aplicación, así que puede poner este reto como requerimiento a sus estudiantes al hacer los ejercicios en el aula.
- ✓ Proponga actividades en parejas o grupos con el fin de incentivar el trabajo colaborativo.
- ✓ En los casos en que sea posible, pida a sus estudiantes que recorten y peguen en sus cuadernos las soluciones correctas que programaron.

### SOLUCIÓN SIEMBRA DE CHAGRAS - NIVEL BÁSICO

Tomando en cuenta las instrucciones y las aclaraciones pertinentes, se puede decir que existe solo la siguiente solución para el ejercicio.



Figura 16. Bloques para solucionar el minijuego Siembra de chagras, nivel básico



## Justificación

Para empezar, se debe seleccionar la dirección del EcoDron y, luego, avanzar una casilla, por lo que se selecciona la instrucción “IR”.



Después, se debe seleccionar la primera estaca para sembrar. Según lo indicado en el ejercicio, es la de yuca.



Luego, debe seleccionar la función de “Sembrar”.



Paso seguido, el EcoDron debe avanzar un paso para llegar a la segunda área de cultivo.



Siguiendo las instrucciones de la misión, la segunda estaca por sembrar es la de ñame, por lo que se debe seleccionar el bloque “Ñame”.



Luego con la función “Sembrar”, la planta de ñame quedará en el segundo terreno.



Paso seguido, se deberá seleccionar la instrucción “IR”, para desplazarse hacia el siguiente terreno de siembra.



Para finalizar, hay que seleccionar la tercera estaca, que es la de papa dulce, y luego la función “Sembrar”.



## SOLUCIÓN SIEMBRA DE CHAGRAS - NIVEL INTERMEDIO

En este nivel se empieza a optimizar el código, utilizando funciones previamente declaradas para luego ser invocadas en el programa. Teniendo en cuenta estas funciones y el orden de los cultivos, el código para que el EcoDron realice la siembra es el siguiente:



Figura 17. Bloques para solucionar el minijuego Siembra de chagras, nivel intermedio

### Justificación

En primer lugar, se debe indicar la dirección inicial de salida del EcoDron, pues es la que orienta el recorrido que se realizará al sembrar. Como el mapa de juego requiere desplazamiento hacia la derecha, se elige este bloque:



Posteriormente, se selecciona la nueva función “Avanzar y sembrar yuca”.

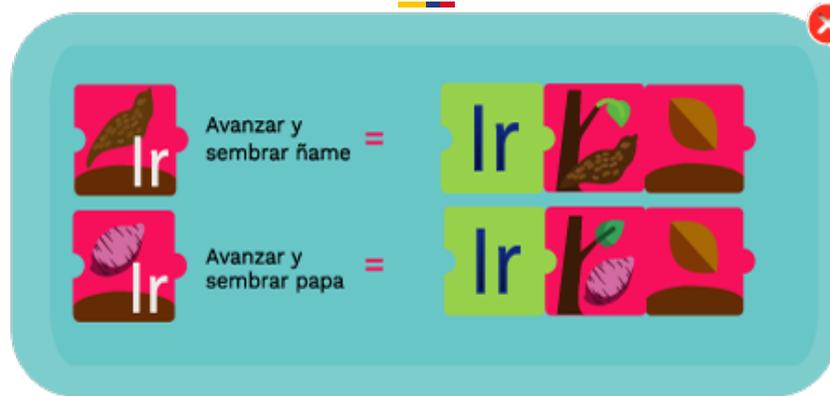


**Nota:** Nota: recuerde que esta función comprende los bloques “IR”, “Yuca”, “Sembrar”.



Después se sigue el mismo proceso, agregando al código las funciones de “Avanzar y sembrar ñame” y “Avanzar y sembrar papa dulce”.



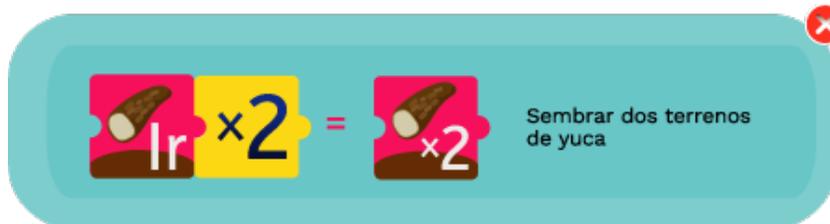


Avanzar y sembrar ñame = lr [ñame plant] [ñame seed]

Avanzar y sembrar papa = lr [papa plant] [papa seed]

### SOLUCIÓN SIEMBRA DE CHAGRAS - NIVEL AVANZADO

Se crearon nuevas funciones para el desarrollo del ejercicio del nivel avanzado, y esto permite optimizar la programación del EcoDron. Por ejemplo, la función “Avanzar y sembrar dos terrenos con papa dulce” se declara a partir de la función “Avanzar y sembrar papa dulce” y del bloque de ciclo “Multiplicador por 2”.



lr x2 = [yuca seed x2] Sembrar dos terrenos de yuca

Recordemos cuáles eran las otras funciones que se declararon y que se esperaba que los estudiantes utilizaran al programar su solución al reto.



lr x2 = [yuca seed x2] Sembrar dos terrenos de ñame

lr x2 = [papa seed x2] Sembrar dos terrenos de papa dulce



Según las instrucciones y las aclaraciones pertinentes de este ejercicio, hay dos posibles soluciones.

### Solución 1



Figura 18. Bloques para solucionar el minijuego Siembra de chagras, nivel avanzado.

### Justificación

Se debe seleccionar, en primer lugar, la dirección de salida del EcoDron.



Luego se usará la función “Sembrar dos terrenos de yuca”, teniendo en cuenta que es una de las preferidas del pueblo.



En la descripción del ejercicio se indica que la papa dulce puede debilitar las plantas de yuca, por lo que es mejor no sembrarlas cerca. Por lo tanto, el siguiente cultivo debe ser el de una única planta de ñame porque esta sí crece mejor al lado de la papa dulce.



Como último paso en esta primera opción de respuesta al ejercicio, se debe elegir la función “Sembrar dos terrenos de papa dulce”, en vista de que, según los requerimientos del pueblo, la papa dulce es de las preferidas por la comunidad.



## Solución 2



Figura 19. Bloques para solucionar el minijuego Siembra de chagras, nivel avanzado.

### Justificación

Siguiendo la misma estructura de la solución anterior, primero se debe seleccionar la dirección del EcoDron, para realizar las siembras estipuladas en el ejercicio.



Sin embargo, cambia el orden en el que se hace la siembra. Dado que la papa dulce es uno de los cultivos preferidos del pueblo yucuna, se utiliza la función “Avanzar y sembrar dos terrenos con papa dulce”.



La tercera acción por realizar es seleccionar la función “Avanzar y sembrar un terreno de ñame”, puesto que se ha indicado que este crece mejor al lado de la papa dulce.



La última acción requerida para completar la secuencia es la función “Avanzar y sembrar dos terrenos de yuca”, dado que este cultivo puede brindar nutrientes que favorecen el crecimiento del ñame.



## ACTIVIDAD 5. AVISTAMIENTO DE TORTUGAS

**Subhabilidad priorizada:** depuración.

### Objetivos

1. Desarrollar la habilidad de analizar un programa y evaluar si cumple o no el objetivo para el que fue diseñado.
2. Identificar los errores de un código no funcional y corregirlos.
3. Aplicar principios de programación competitiva<sup>1</sup> para incrementar la eficiencia de un código propuesto.

### Contexto narrativo que aparece en la aplicación



**Alexis:** *Mi mamá, Makawé, está estudiando algunas especies de tortugas de agua dulce, pues nos ayudan a conocer el estado de salud del río. Ella me ha entregado algunas instrucciones para que tu EcoDron haga unos recorridos y tome fotografías a estas criaturas.*

**¿Me ayudas?**

### Materiales:

- Copias recortadas de las zonas de los niveles básico, intermedio y avanzado, de los bloques de dirección y movimiento..
- Se requiere un set de copias por cada grupo de trabajo.

### Instrucciones

- a) Realice una lluvia de ideas con sus estudiantes sobre la importancia que tienen las tortugas dentro del ecosistema de la selva.
- b) Presente el contexto narrativo del juego, indicando que existen opciones para desarrollar.

<sup>1</sup> La programación competitiva es un deporte mental que implica, entre otras, la habilidad de resolver problemas creando algoritmos y generando el código correspondiente, en el menor tiempo posible y con un alto nivel de eficiencia. Esto quiere decir que los programas generados deben tener el menor número de líneas de código o instrucciones y, por ende, poder ser ejecutados en menos tiempo o con el uso de menos recursos de hardware.



estudios de conservación amigable con el medioambiente. Por ejemplo, que la fotografía de los especímenes por medio del EcoDron no involucra captura ni maltrato y que permite mantener el equilibrio de las especies y del ecosistema, sin alterarlo.

**c)** Introduzca la subhabilidad de depuración, indicando que esta forma parte del pensamiento computacional y que consiste en ser capaces de encontrar el error y corregirlo en un programa o código propuesto.

**d)** Explique a sus estudiantes que la misión del EcoDron es tomar una fotografía de cada especie diferente de tortuga que aparezca en el tablero de juego y que, en cada tablero, encontrarán un código programado para ayudarle a cumplir esta misión. Los(as) estudiantes trabajarán en grupos para revisar si el código que aparece en los tableros permite alcanzar el objetivo. En caso de encontrar errores, deberán corregir el código, reconstruyéndolo por medio de los bloques de instrucciones disponibles.



**Nota:** el tablero de juego del nivel avanzado no solo requiere corregir errores, sino también eliminar instrucciones innecesarias.

**e)** Divida a los(as) estudiantes en grupos mixtos (niñas y niños) para que observen los mapas por los que debe desplazarse el EcoDron, discutan el código, identifiquen los errores y construyan una solución eficiente que utilice la menor cantidad de pasos posible.

**f)** Monitoree el trabajo en grupo para verificar que todos(as) los(as) estudiantes estén aportando sus ideas y participando en las decisiones del grupo.

**g)** Motive a los(as) estudiantes a que realicen el ejercicio, señalen por medio de un listado sus soluciones y dialoguen cómo hicieron para obtener los resultados.

**h)** Solicite a 4 voluntarios(as) —uno(a) por cada grupo de trabajo— que compartan con el grupo en general el código que reconstruyeron, teniendo en cuenta las instrucciones disponibles del EcoDron.



**Idea:** Añada elementos de competencia a esta actividad, como pedir que levante la mano, el primer grupo que termine de identificar los errores. Luego, pida a alguien de ese grupo que indique, de forma verbal, cuáles fueron los errores encontrados.

La aplicación Código Verde y el proyecto “Programación para niños y niñas” buscan cerrar la brecha entre hombres y mujeres en áreas STEM, por lo cual, trate de que él o la portavoz del grupo sea de sexo femenino. La idea es empoderar a las niñas ayudando a que se sientan incluidas y participen de manera más activa.

Posteriormente, destaque las soluciones más eficientes, aquellas que resuelven el reto con el menor número de bloques. En lo posible, pida a quienes presentan su código que expliquen de forma verbal lo que este hace y por qué creen que es eficiente.

## Adaptaciones

Como antecedente al trabajo grupal, puede incentivar el trabajo individual entregando a cada estudiante los tableros y las fichas con los bloques de programación recortados, para que los reorganicen y solucionen el reto. En caso de no contar con las fichas recortadas, invítelos(as) a que reconstruyan correctamente el código dibujando los bloques o escribiendo los nombres de las diferentes funciones. Luego, haga que comparen sus soluciones y discutan cuál es la más eficiente.

### CONSEJOS Y RECOMENDACIONES

- ✓ Comience o cierre la actividad describiendo la subhabilidad de depuración, que es el eje central de esta actividad.
- ✓ Asigne un tiempo límite y convierta el desarrollo de la actividad en una carrera contra el tiempo. El grupo que logre reconstruir correctamente el código ganará.
- ✓ Para el desarrollo de esta actividad, tenga en cuenta que hay diferentes soluciones posibles y que, independientemente de la solución que se elija, las instrucciones para programar el EcoDron deben estar organizadas de forma secuencial, pues también se requiere usar el pensamiento algorítmico.

## SOLUCIONES AVISTAMIENTO DE TORTUGAS – NIVEL BÁSICO

El código que se propone en el tablero no permite fotografiar las dos especies de tortugas que

aparecen, sino que toma 2 fotografías a la primera tortuga y luego sí avanza. Por lo tanto, no cumple la misión. El código que sí soluciona el reto es el siguiente:

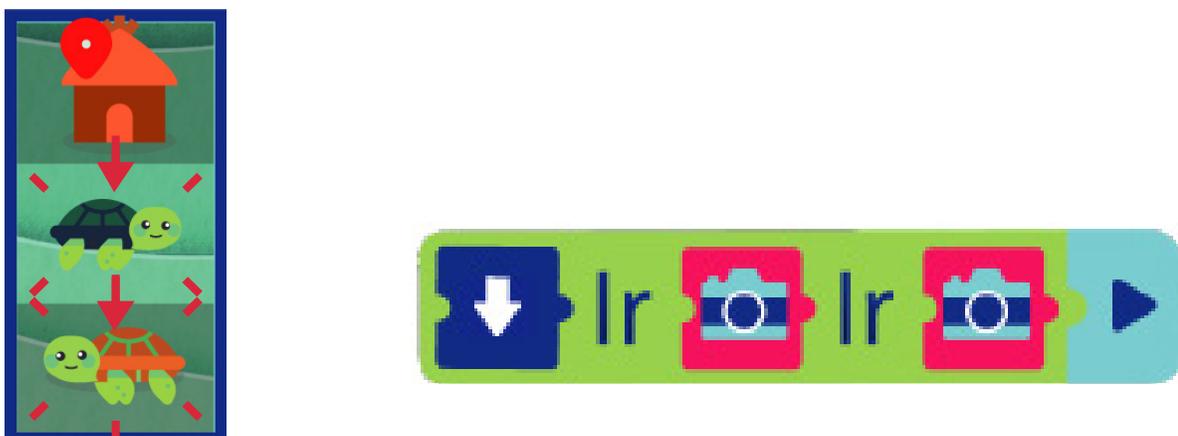


Figura 20. Bloques para solucionar el minijuego Avistamiento de tortugas, nivel básico.

### Justificación

Para salir de la casa, que es el punto de partida, se debe seleccionar la dirección inicial de salida del EcoDron hacia abajo y, luego, usar la instrucción “IR” para avanzar un paso.



Posteriormente, se debe fotografiar la tortuga con la función “Tomar fotografía”.



Para que el EcoDron avance al siguiente espacio, nuevamente debe programarse el uso de la instrucción “IR”.



Y se finaliza el programa tomando una foto de la segunda tortuga mediante la función “Tomar fotografía”.



## SOLUCIONES AVISTAMIENTO DE TORTUGAS - NIVEL INTERMEDIO

El código que aparece en el tablero para este nivel tiene dos errores. Como se observa en la imagen siguiente, el EcoDron toma una fotografía en un área vacía y luego se desplaza hasta la otra tortuga, pero no toma la foto.



Figura 21. Desplazamiento errado que seguiría el EcoDron con las instrucciones que aparecen en el tablero de juego.

Tomando en cuenta las instrucciones disponibles para programar la respuesta y la condición de que cada especie de tortuga debe fotografiarse, solo existe una solución para esta misión.



Figura 22. Bloques para solucionar el minijuego Avistamiento de tortugas, nivel intermedio.

### Justificación:

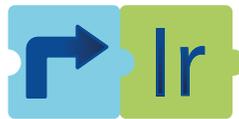
En primer lugar, se debe indicar la dirección inicial de salida del EcoDron para que se desplace hacia la derecha y, después, la instrucción “IR”, para avanzar un paso.



Acto seguido, se fotografiará una tortuga usando el bloque “Tomar fotografía”.



Como las acciones previas no han cambiado la dirección del EcoDron de la orientación inicial de salida hacia la derecha del tablero de juego, se necesita realizar un giro de 90 grados a la derecha. Así, se utilizará la función “Girar a la derecha”, seguida de la instrucción “IR”.



Luego se repite la acción anterior, con el fin de que el dron siga avanzando y se desplace hacia donde se encuentra ubicada la segunda tortuga.



Posteriormente, se finaliza el código incluyendo la función “Tomar fotografía”.



## SOLUCIONES AVISTAMIENTO DE TORTUGAS - NIVEL AVANZADO

El código que aparece en el tablero de juego no solo es poco eficiente porque implica desplazamientos innecesarios, sino que tampoco cumple con la misión, pues pide tomar fotos de todas las tortugas que aparecen en el mapa. Recuerde que la misión es tomar solo una foto de cada especie de tortuga, no varias repetidas de una misma.

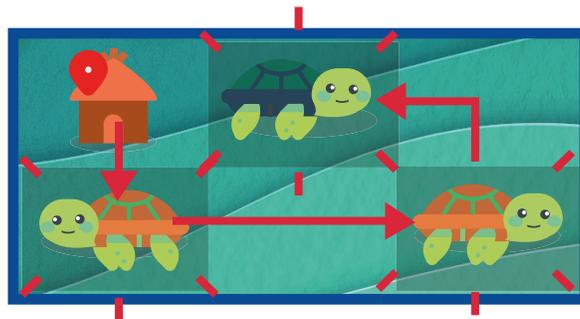


Figura 23. Desplazamiento necesario para resolver el juego nivel avanzado.

Tomando en cuenta las instrucciones disponibles para solucionar el reto y las restricciones de la solución que se programe, existe una respuesta para este ejercicio.



Figura 24. Bloques para solucionar el minijuego Avistamiento de tortugas, nivel avanzado.

### Justificación:

En primer lugar, se debe indicar la dirección inicial de salida del EcoDron para que se desplace hacia la derecha y, después, la instrucción “IR”, para avanzar un paso.



Acto seguido, se fotografiará una tortuga, usando la función “Tomar fotografía”.



Se debe cambiar la dirección del EcoDron mediante un giro de 90 grados a la izquierda, con la función “Giro a la izquierda” y, luego, avanzar un paso con la instrucción “IR”.



Luego se debe repetir la acción anterior, con el fin de que el dron avance y pueda registrar, con una fotografía, la segunda tortuga.



Finalmente, se requiere ingresar el bloque Tomar fotografía para fotografiar la siguiente tortuga.





## ACTIVIDAD 6. SELVA EN PROBLEMAS

**Subhabilidad priorizada:** pensamiento lógico.

### Objetivos

1. Analizar la información factual que se presenta.
2. Usar la lógica booleana, evaluando el cumplimiento de una o más condiciones.  
**NOTA:** La lógica booleana se refiere al análisis de condiciones para la toma de una decisión. Es booleana porque los valores pueden ser únicamente 2: verdadero o falso, dependiendo de si se cumple o no la condición. Adicionalmente, en este nivel empezamos a enseñar operadores lógicos "Y", "O" y "NO", estos son términos que tienen el mismo significado que en las proposiciones lógicas en matemáticas y filosofía, y que las compuertas lógicas en electrónica.
3. Apropiar el uso de los operadores lógicos "Y" y "O".
4. Proponer soluciones que permitan dar respuesta a los retos propuestos.

### Contexto narrativo que aparece en la aplicación



**Alexis:** *Una parte muy importante de nuestra misión como guardianes de la selva es identificar las acciones humanas que amenazan este hermoso ecosistema.*

*Con la ayuda de tu EcoDron, podremos recorrer y tomar fotografías en las zonas que se encuentran en riesgo.*

### ¿Comenzamos?

### Materiales:

- Copias recortadas de los tableros con mapas de los niveles básico, intermedio y avanzado y de los bloques de programación del EcoDron.
- Se requiere un set de copias por cada grupo de trabajo.

### Instrucciones

- a) Presente el contexto narrativo permitiendo que los(as) estudiantes se apropien del rol de guardianes de la selva e identifiquen las alteraciones que causan las personas en este ecosistema.
- b) Contextualice la actividad, contando alguna noticia o historia en la que mencione algunos de los elementos del ecosistema de la selva y los factores de riesgo que podrían afectarlos.

**Nota:** la siguiente tabla detalla los factores de riesgo para cada elemento y el nivel de riesgo al que corresponden.

Identifiquemos las actividades que destruyen la selva.

ELEMENTOS	FACTORES DE RIESGO		
 Bosque	 Incendios Forestales	 Basuras	 Minería Ilegal
 Rios	 Residuos tóxicos	 Basuras	 Minería Ilegal
 Animales	 Tráfico de animales	 Incendios Forestales	 Pesca
<b>1 FACTOR DE RIESGO</b> Riesgo leve	<b>2 FACTORES DE RIESGO</b> Riesgo medio	<b>3 FACTORES DE RIESGO</b> Riesgo grave	



Si es posible, proyecte esta tabla o replíquela en el tablero, para que los estudiantes puedan verla durante el desarrollo de la actividad.

**c)** Informe a los estudiantes que desarrollarán una actividad que les ayudará a usar su pensamiento lógico, que es otra de las subhabilidades del pensamiento computacional. Indíqueles que el ejercicio requiere que comprendan las condiciones que se presentan y que evalúen cuáles se cumplen.

**d)** Introduzca el concepto de operadores lógicos, pues estos se practicarán con las misiones. Indique que el operador lógico "Y" implica que hay dos condiciones que se cumplen y que, como resultado, la respuesta será positiva. Por ejemplo, si estoy fuera de casa y llueve, uso sombrilla. Estar fuera de casa es la condición 1, la condición 2 es que esté lloviendo. Deben cumplirse las dos condiciones para que se ejecute la acción "Usar sombrilla". Indique que



el operador lógico “O” implica que hay dos condiciones y que con que solo se cumpla una de ellas, se obtiene un resultado positivo. Por ejemplo, si voy a comer o acabo de ir al baño, me lavo las manos. Hay dos condiciones: comer e ir al baño. Si se cumple al menos una de ellas, se ejecuta la acción de lavarse las manos.

- e)** Verifique la comprensión del uso de los operadores lógicos “Y” y “O”, planteando otros casos semejantes a los anteriores y pidiendo a los(as) estudiantes que evalúen si se cumplen o no las condiciones dadas para poder llevar a cabo una acción.
- f)** Ubique a los(as) estudiantes en grupos de trabajo de 4 integrantes cada uno, con el fin de que puedan analizar las zonas de forma conjunta y determinar cuáles de ellas cumplen las condiciones requeridas, a fin de programar el EcoDron para que llegue hasta dichas zonas y las fotografíe. Entregue a cada grupo el set de tableros y los anexos de recortes.
- g)** Monitoree el trabajo en grupo.
- h)** Anime a sus estudiantes a comparar sus propuestas de solución con las planteadas por otros grupos, para determinar en qué acertaron y en qué no.
- i)** Pídales que escriban notas sobre las sugerencias y opiniones que tienen sobre el trabajo realizado por otros grupos. Esto contribuirá a fomentar la reflexión sobre el proceso de análisis y lógica que siguieron.

### **Adaptaciones**

Pida a los grupos de trabajo que dejen los programas que hicieron para el EcoDron sobre sus escritorios y que hagan una marcha silenciosa por el salón para observar el código de otros grupos y compararlo con sus propias soluciones.

#### **CONSEJOS Y RECOMENDACIONES**

- ✓ Lea con claridad los ejemplos que se proponen para enseñar el uso de operadores lógicos e introducir el concepto de lógica booleana. Asegúrese de que los entienda claramente y, luego, piense en otros dos ejemplos, adecuados al contexto de sus estudiantes, que podría utilizar para verificar la comprensión de estos operadores.
- ✓ Siga fortaleciendo en sus estudiantes la habilidad de pensamiento lógico, mediante el uso de retos o ejercicios de lógica que tomen pocos minutos y que puedan utilizarse como activadores conceptuales o actividades de calentamiento o de reflexión inicial, al comienzo de las clases.

## SOLUCIÓN SELVA EN PROBLEMAS - NIVEL BÁSICO

Según las instrucciones, se deben identificar las zonas que tengan riesgo medio para los bosques. Es decir, las zonas que presenten 2 factores de riesgo para los bosques. Las únicas zonas del mapa que cumplen esta condición son la 2 y la 4. Por lo tanto, el EcoDron debe desplazarse hasta allí para tomar fotografías. La siguiente es la solución.



Figura 25. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la solución para el nivel básico del minijuego Selva en problemas.



### Justificación

Lo primero que se debe seleccionar es la dirección inicial de salida del EcoDron, hacia la derecha. Luego, se debe seleccionar la instrucción “IR”, para que avance un paso, y la función “Tomar fotografía”. Así se registra la evidencia fotográfica de la zona 1, en la que hay basuras y minería ilegal, dos de los factores de riesgo para el bosque.



La zona 2 no cumple el requerimiento, por lo que el EcoDron puede pasar por ella sin fotografiarla. Es decir, solo se requiere avanzar un paso con la instrucción “IR”.

Luego, se evalúa la zona 3. Esta zona también cumple la condición de tener dos factores de



riesgo para los bosques, pues allí hay tanto basuras como incendios forestales. Por lo tanto, el EcoDron debe avanzar un paso hasta la zona 3 y, luego, tomar la fotografía respectiva. Las instrucciones por programar son “IR” y “Tomar fotografía”.



### SOLUCIÓN SELVA EN PROBLEMAS - NIVEL INTERMEDIO

La misión para este nivel es fotografiar las zonas que presenten riesgo medio para los bosques (dos factores de riesgo) y riesgo leve para los animales (un factor de riesgo). Por lo tanto, las zonas por fotografiar son las zonas 4 y 5, y existen dos posibles soluciones al ejercicio. A continuación, se presenta cada una de ellas con su respectiva justificación.

#### Solución 1:

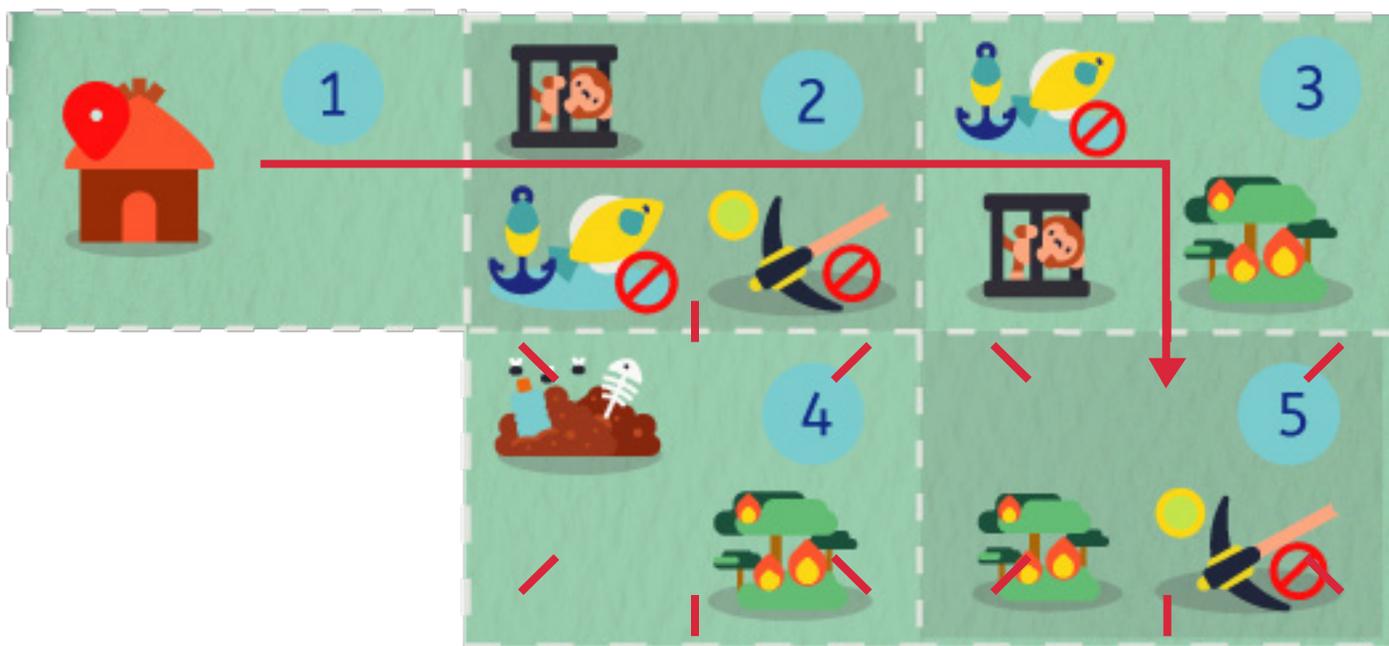


Figura 26. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la primera solución para el nivel intermedio del minijuego Selva en problemas.



## Justificación

Primero, se debe seleccionar la dirección inicial de salida del EcoDron que, en este caso, será hacia la derecha.



Después, se debe seleccionar la instrucción “IR” dos veces consecutivas para que el EcoDron avance dos pasos.



Luego, se ordenará al EcoDron girar hacia la derecha 90 grados y avanzar otro paso, con la instrucción “IR”.



Una vez ubicados en la zona 5, en la que se observan dos factores de riesgo para los bosques (minería ilegal e incendios forestales) y un factor de riesgo para los animales (incendios forestales), se programa al EcoDron para que tome la fotografía con la función correspondiente:



Para terminar, se fotografiará la segunda zona que cumpla con las dos condiciones que se plantean. En la zona 4 se observan 2 factores de riesgo para los bosques (incendios forestales y basuras) y un factor de riesgo para los animales (incendios forestales). Para llegar hasta allí, el EcoDron debe girar 90 grados hacia la derecha, avanzar un paso y tomar la fotografía.



**Solución 2:**

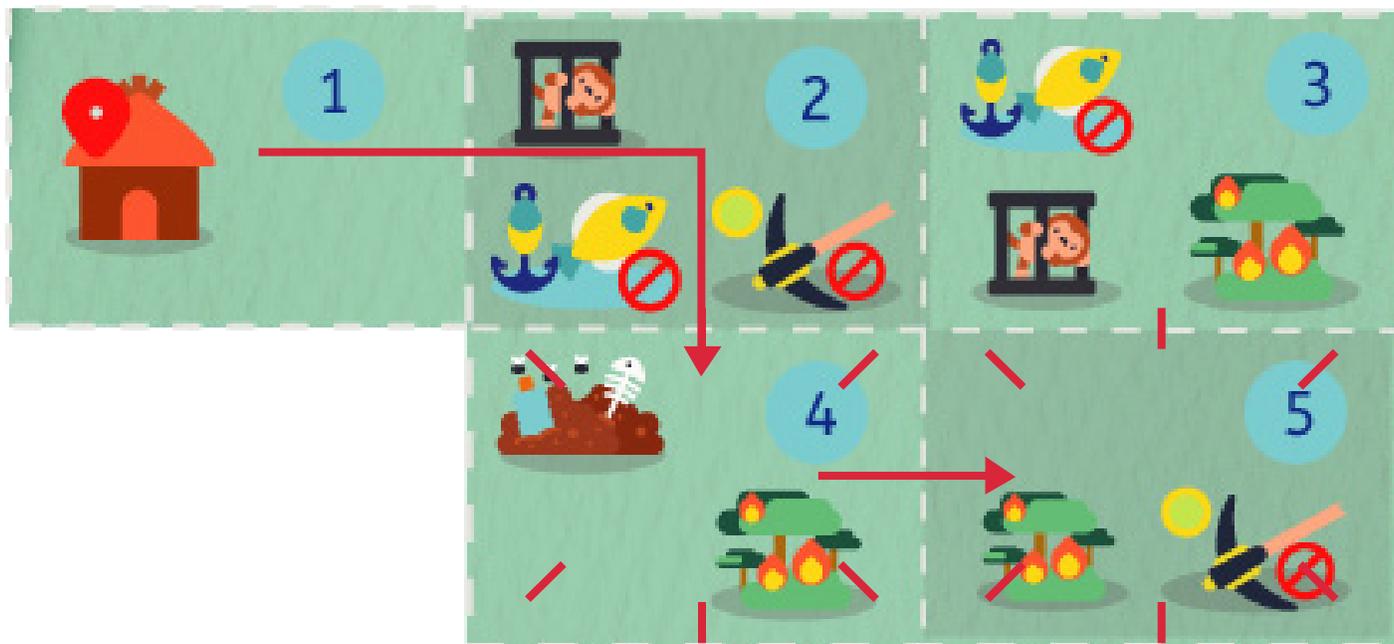


Figura 27. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la segunda solución para el nivel intermedio del minijuego Selva en problemas.



**Justificación**

Primero, se selecciona la dirección inicial de salida del EcoDron.



Después, la instrucción “IR”, para avanzar un paso.



Posteriormente, el EcoDron realizará un giro de 90 grados hacia la derecha. Se debe ingresar la instrucción “IR”, para avanzar hacia la zona de interés.



Una vez el EcoDron quede posicionado en la zona 4, se le debe programar para tomar la fotografía respectiva, que presenta un factor de riesgo para los animales (incendios forestales) y dos factores de riesgo para los bosques (basuras e incendios forestales).



Para llegar a la zona 5, es necesario realizar un giro de 90 grados hacia la izquierda. Para ello, escogerá la función “Giro a la izquierda”, junto con la instrucción “IR”, para avanzar un paso.



Una vez llegue a la zona 5, el EcoDron tomará la fotografía, ya que allí se observan un factor de riesgo para los animales (incendios forestales) y dos factores de riesgo para los bosques (minería ilegal e incendios forestales).



## SOLUCIÓN SELVA EN PROBLEMAS - NIVEL AVANZADO

La misión para este nivel es programar el EcoDron para que fotografíe las zonas que presenten riesgo leve para los bosques (un factor de riesgo) y riesgo medio para los animales (dos factores de riesgo) o que presenten riesgo grave para los ríos (tres factores de riesgo). Por lo tanto, hay dos zonas que cumplen con este requerimiento: la zona 2 y la zona 4. Las siguientes son las instrucciones requeridas para que el EcoDron se desplace hacia dichas zonas y tome las fotos respectivas.

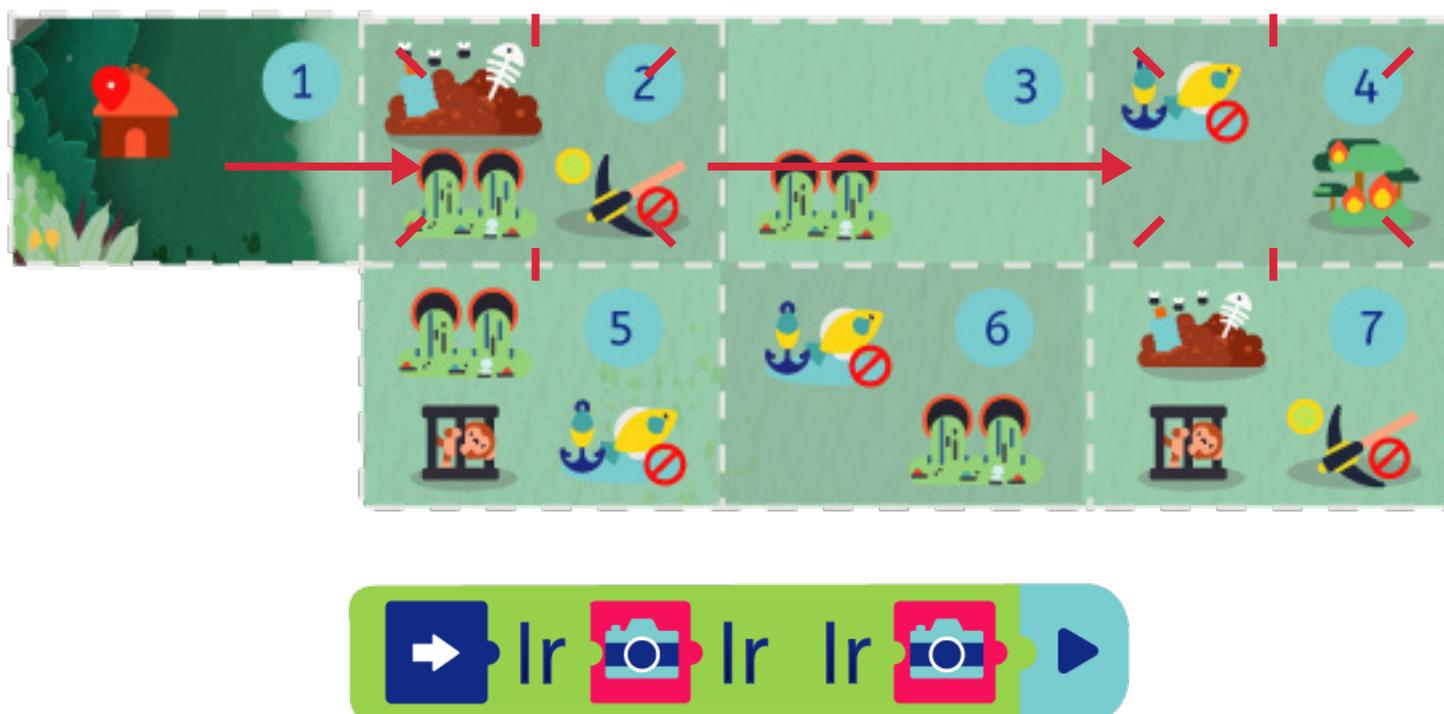


Figura 28. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la solución para el nivel avanzado del minijuego Selva en problemas.

## Justificación

Se identifica que las zonas 2 y 4 cumplen con las condiciones de las instrucciones. En la zona 2 se encuentran los 3 factores de riesgo para los ríos (residuos tóxicos, basuras y minería ilegal) y se cumple el operador lógico “O”. En la zona 4 se cumple el operador lógico “Y”, pues hay tanto un factor de riesgo para los bosques (incendios forestales) como dos factores de riesgo para los animales (pesca e incendios forestales).

Las demás zonas no cumplen las condiciones. A continuación, se aclaran las razones:

- Zona 4: solo presenta residuos tóxicos. Esto constituye un solo factor de riesgo para los ríos, es decir, un riesgo leve pero no grave. Por lo tanto, no cumple la condición del operador lógico “O”.
- Zona 5: esta zona tiene un riesgo medio para los animales (pesca y tráfico de animales), pero no tiene ningún factor de riesgo para los bosques. Por lo tanto, no cumple la condición del operador lógico “Y”.



- Zona 6: esta zona tiene un riesgo leve para los ríos (residuos tóxicos) y un riesgo leve para los animales (pesca). No cumple ni las condiciones del operador lógico “Y” ni las condiciones del operador lógico “O”.
- Zona 7: esta zona presenta un riesgo medio para los bosques (basuras y minería ilegal) y un riesgo leve para los animales (tráfico de animales). Por lo tanto, no cumple ni las condiciones del operador lógico “Y” ni las condiciones del operador lógico “O”.

Una vez evaluadas todas las zonas, e identificadas las que se deben fotografiar, el proceso de programación es simple pensamiento algorítmico. Estos son los pasos por seguir.

Para empezar, se debe seleccionar la dirección inicial de salida del EcoDron.



Luego, es necesario avanzar un paso para llegar a la zona 2. Esto se hace eligiendo la instrucción “IR”.



Una vez allí, se debe tomar el registro fotográfico con la función respectiva.



Para continuar, es necesario avanzar dos pasos para llegar a la zona 4. Esto se logra ingresando la instrucción “IR” dos veces.



Para terminar, se debe usar la instrucción “Tomar fotografía”.





### 3.1.3 Ecosistema Llanos

El contexto narrativo de este ecosistema indica que los llanos son fundamentales por su riqueza hídrica y su importancia para la agricultura y la ganadería. Se hace un llamado a la acción para que niñas, niños y adolescentes se concienticen sobre el aprovechamiento sostenible de los recursos y de las grandes extensiones de territorio de los Llanos, así como de la forma de proteger su biodiversidad. Para desbloquear el ecosistema Arrecife, los(as) usuarios(as) deben haber acumulado un total de 32 minijuegos, por lo que deben completar todos los retos de este ecosistema.

Las subhabilidades del pensamiento computacional presentes en este tercer ecosistema son pensamiento algorítmico, depuración y pensamiento lógico, a partir de los minijuegos Ganadería en equilibrio, Siguiendo al cocodrilo del Orinoco y Alimentos para anfibios.

Veamos cómo usar estos juegos en el aula, en los casos en que los(as) estudiantes no puedan descargar y utilizar la aplicación.



**Nota:** para encontrar los tableros fotocopiables y los bloques de respuesta de este ecosistema, diríjase a la sección 3.2.3 de la guía de estudiantes.

## ACTIVIDAD 7. GANADERÍA EN EQUILIBRIO

**Subhabilidad priorizada: pensamiento algorítmico.**

### Objetivos

1. Fortalecer el pensamiento algorítmico, codificando los pasos que se requieren para solucionar el reto propuesto.
2. Reforzar lo aprendido con relación a la sintaxis del lenguaje de programación del EcoDron y sus bloques de dirección y movimiento.

### Contexto narrativo que aparece en la aplicación:



**Milena:** La ganadería es la actividad principal de las personas en los Llanos. Por eso es muy importante hacerlo de manera consciente y sostenible.

Escuché hablar a mis papás de unos potreros en mal estado que necesitan recuperarse para que el pasto pueda volver a crecer.

**¡Con tu ayuda podemos encontrarlos más fácilmente en este gran territorio!**

### Materiales:

- Copias recortadas de los mapas de desplazamiento básico, intermedio y avanzado, y de los bloques de dirección y movimiento.
- Un set de copias por cada grupo de trabajo.

### Instrucciones

- a) Dé a conocer el contexto narrativo del ejercicio, señalando que es posible realizar actividades de ganadería de forma sostenible y cuidando el ecosistema de los llanos.
- b) Muestre una cuadrícula de (3x3) en la que se encuentren ubicados algunos potreros y haya bandadas de aves bloqueando el paso o el acceso a algunos de ellos. Indique que se entregarán tableros con mapas parecidos y que ellos deben plantear la secuencia de pasos que debe seguir el EcoDron para ir de un potrero a otro, evitando las bandadas de aves.
- c) Recuerde a sus estudiantes que el pensamiento algorítmico es una de las subhabilidades del



pensamiento computacional que se relaciona con la organización de los pasos requeridos para solucionar problemas. Infórmeles que los ejercicios que desarrollarán apuntan a fortalecer este tipo de pensamiento.

- d)** Entregue a cada estudiante los tableros de juego y copias de las fichas recortadas con las funciones que puede realizar el EcoDron.
- e)** Permita a sus estudiantes unos minutos para que analicen los ejercicios y puedan solucionar los retos. Monitoree su trabajo, verificando que todos(as) estén desarrollando la actividad propuesta.
- f)** Cuando logren solucionar los ejercicios, pida a algunos(as) voluntarios(as) que compartan sus soluciones con el resto de la clase.

### Adaptaciones

En caso de que no cuente con la posibilidad de fotocopiar los tableros, pida a sus estudiantes que dibujen las cuadrículas de 3X3 en sus cuadernos y que ubiquen las aves bloqueando un terreno y las aves bloqueando el paso entre terrenos, en los lugares que usted les indique. Se sugiere que

#### CONSEJOS Y RECOMENDACIONES

- ✓ Recuerde que este ejercicio ayuda a ordenar la secuencia de pasos que se requieren para realizar una tarea específica; esto se conoce como un algoritmo.
- ✓ Invite a sus estudiantes a reconocer la posición inicial del EcoDron para el desarrollo del ejercicio. Para evitar confusiones sobre la dirección en la que este debe desplazarse, es necesario especificar, en primer lugar, la dirección hacia la que debe estar orientado.
- ✓ Tenga en cuenta que al jugar con Código Verde en sus dispositivos, los(as) usuarios(as) deben ingresar un máximo de 10 instrucciones para programar los desplazamientos del EcoDron en las diferentes misiones. Aunque estas restricciones no aplican a la versión desconectada, entre menos pasos, bloques o líneas de código tenga un programa, se le considera más eficiente. Por lo tanto, ayude a sus estudiantes a evaluar las posibles soluciones y a optar por las que menos bloques requieren.
- ✓ El objetivo de la actividad es que el EcoDron se dirija desde un potrero en específico hacia otro, evitando las bandadas de aves. Por lo tanto, la misión de los(as) estudiantes es guiar al EcoDron desde un punto de partida hasta otro punto final, según se determine en cada tablero de juego.

## SOLUCIÓN GANADERÍA EN EQUILIBRIO - NIVEL BÁSICO

El ejercicio requiere desplazarse del potrero 1 al potrero 8, evitando las bandadas de aves. Por lo tanto, existe una única solución.

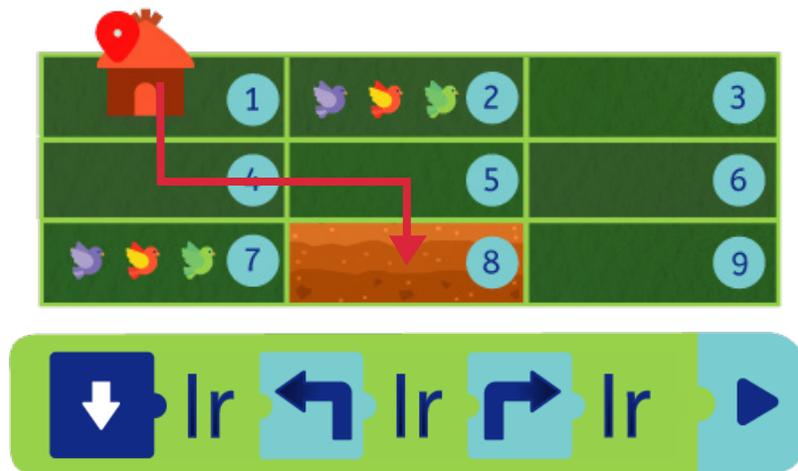


Figura 29. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la solución para el nivel básico del minijuego Ganadería en equilibrio.

### Justificación

Primero, se debe seleccionar la dirección inicial de salida del EcoDron. Luego, se debe elegir la instrucción “IR”, para que este se desplace un paso hacia abajo.



Posteriormente, se debe programar un giro de 90 grados hacia la izquierda y la instrucción “IR”, para que el EcoDron se dirija hacia el potrero número 5.



Luego, se debe hacer que el EcoDron gire 90 grados hacia la derecha y luego avance un paso.



Como resultado, el EcoDron habrá llegado al potrero número 8, que es el que se encuentra seco.



## SOLUCIONES GANADERÍA EN EQUILIBRIO - NIVEL INTERMEDIO

En este nivel, el reto consiste en salir desde potrero 8 hacia al 9, evitando las bandadas de aves. Teniendo en cuenta estas instrucciones, existen dos opciones de solución.

### Solución 1



Figura 30. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la primera solución para el nivel intermedio del minijuego Ganadería en equilibrio.



### Justificación

Primero que todo, se debe seleccionar la dirección inicial de salida del EcoDron, orientada hacia arriba. Luego, la función “Avanzar dos pasos” (IR x2), para desplazarse del potrero 8 al potrero 2.



Acto seguido, se debe ordenar al EcoDron girar 90 grados hacia la derecha y desplazarse un paso mediante la instrucción “IR”. Como resultado, el EcoDron se moverá del potrero número 2 al potrero número 3.



Estando allí, el EcoDron deberá desplazarse hacia el potrero número 9, haciendo un giro de 90 grados hacia la derecha y avanzando dos pasos, con la siguiente instrucción:



## Solución 2

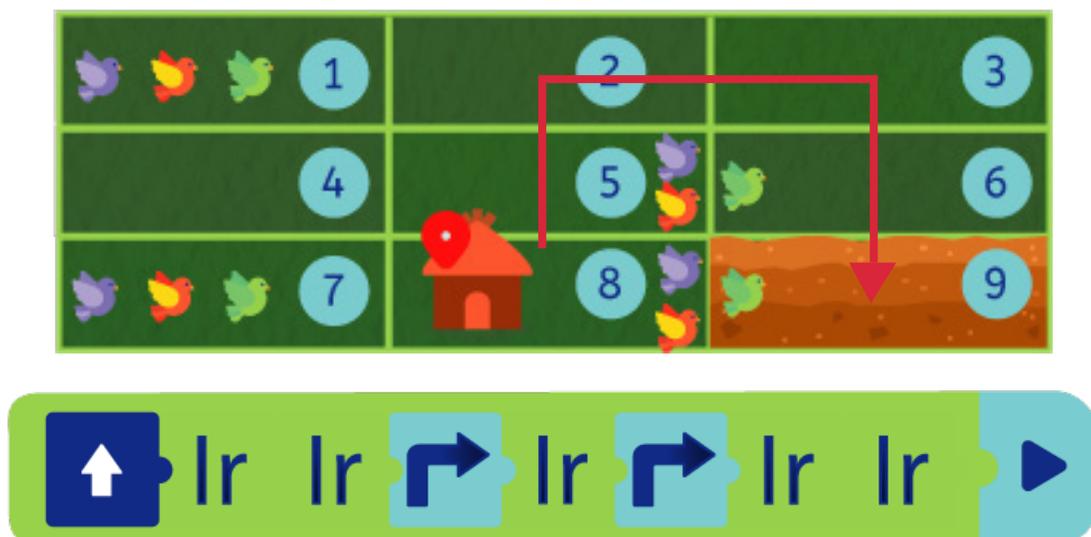


Figura 31. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la segunda solución para el nivel intermedio del minijuego Ganadería en equilibrio.

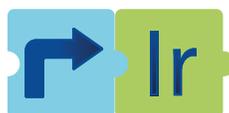
Esta segunda solución plantea el mismo desplazamiento que la primera, pero sin la función “Avanzar dos pasos”.

### Justificación

Para empezar, se debe seleccionar la dirección inicial de salida del EcoDron. Luego, usar la instrucción “IR” dos veces consecutivas.



A continuación, se debe indicar al EcoDron que realice un giro de 90 grados hacia la derecha y se mueva un paso.



Finalmente, el dron debe girar otros 90 grados hacia la derecha y avanzar dos pasos mediante la instrucción “IR” dos veces.



## SOLUCIONES GANADERÍA EN EQUILIBRIO - NIVEL AVANZADO

El último reto consiste en desplazarse desde el potrero 9 hacia el potrero 7, evitando las bandadas de aves. Teniendo en cuenta las instrucciones, existe una posible solución del ejercicio.



Figura 32. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la solución para el nivel avanzado del minijuego Ganadería en equilibrio.

### Justificación

Como primera medida, se debe seleccionar la dirección inicial de salida del EcoDron, orientada hacia arriba. Adicionalmente, para que este avance un paso, se debe usar la instrucción “IR”. Así, el EcoDron irá del potrero número 9 al potrero número 6.



Una vez allí, se debe programar el EcoDron para que realice un giro de 90 grados hacia la izquierda y avance un paso. Esto lo llevará al potrero número 5.





Para continuar, se debe dirigir el EcoDron al potrero número 2, girándolo 90 grados hacia la derecha y avanzando un paso.



Estando allí, se debe programar un giro hacia la izquierda y avanzar un paso, para dirigir al EcoDron hacia el potrero número 1.



Para finalizar el ejercicio, el EcoDron debe avanzar hacia el potrero seco número 7. Con este fin, se le debe hacer girar hacia la izquierda y avanzar dos pasos.



## ACTIVIDAD 8. SIGUIENDO AL COCODRILO DEL ORINOCO

**Subhabilidad priorizada:** depuración.

### Objetivos

1. Fortalecer la habilidad de analizar un programa y evaluar si cumple o no el objetivo para el que se ha diseñado.
2. Identificar los errores de un código no funcional y corregirlos.
3. Apropiar el concepto de bucles o ciclos finitos y su uso en la programación.

### Contexto narrativo que aparece en la aplicación:



**Milena:** El cocodrilo del Orinoco es una especie que mi papá y mi mamá estudian muy de cerca porque está bastante amenazada por la cacería y la contaminación. Ellos han puesto cámaras en varios lugares del río para poder monitorear este hermoso animal. Con tu EcoDron, podremos recogerlas sin invadir el espacio ni molestar a los cocodrilos.



## Materiales:

- Copias recortadas de los mapas de desplazamiento básico, intermedio y avanzado y de los bloques para la programación del EcoDron en el desarrollo de esta misión.
- Un set de copias por cada grupo de trabajo.

## Instrucciones

**a)** Presente el contexto narrativo hablando brevemente sobre la importancia de los cocodrilos del Orinoco en el ecosistema Llanos.

**b)** Señale que se ha dispuesto que el EcoDron recolecte unas cámaras utilizadas para monitorear la especie y estudiarla. Aclare que estudios de este tipo permiten identificar problemáticas del entorno y tomar acciones para proteger a los animales.

**c)** Indique a sus estudiantes que harán una misión que busca fortalecer sus habilidades de depuración. Recuérdeles en qué consiste esta subhabilidad del pensamiento computacional; pídeles, de manera lúdica, que corrijan errores en una rutina de la cotidianidad, y recuérdeles que el objetivo es encontrar errores en un código y corregirlos para que sean funcionales.

**d)** Pregunte a sus estudiantes cuál es la diferencia entre introducir los bloques



y los bloques



Se espera que los(as) estudiantes indiquen que ambas secuencias de instrucciones harían exactamente lo mismo: que el EcoDron se desplace cuatro pasos hacia la derecha. Sin embargo, el segundo código es más eficiente y usa un bloque de ciclos que es el multiplicador de acciones x4. Este bloque hace que se repita la acción anterior 4 veces. Si los(as) estudiantes no llegan por sí mismos(as) a estas conclusiones, hágales preguntas orientadoras que les permitan identificar los puntos mencionados.

**e)** Presente a los estudiantes los bloques “Inicio de ciclo” y “Fin de ciclo”.





Explique que estos bloques permiten agrupar secuencias de instrucciones y que, luego, el multiplicador hará que todas las instrucciones dentro de los bloques se repitan el número de veces que se requieran.

**f)** Verifique la comprensión del uso de bloques de ciclos, preguntándole a sus estudiantes qué creen que haría el siguiente código:



En caso de que no logren dar la respuesta correcta, indíqueles que el código anterior hace que el EcoDron avance un paso hacia la derecha y tome una fotografía, luego avance otro paso y tome una segunda fotografía, y avance un tercer paso y tome otra fotografía. Es decir, que las acciones “Avanzar un paso” y “Tomar una fotografía”, que se encuentran dentro de los bloques inicio de ciclo y fin de ciclo, se repitan el número de veces que indica el multiplicador.

**g)** Aclare que el reto consiste en verificar la programación del EcoDron que se encuentra en cada tablero y en hacer las correcciones que se requieran, para que este recoja las cámaras de monitoreo de cocodrilos que se encuentran dispersas en el mapa. Indique que algunos de los tableros requieren que usen los bloques de ciclos.



**Nota:** el nivel intermedio incluye bloques de ciclos.

**h)** Forme grupos mixtos (niños y niñas) de, al menos, 3 estudiantes. Entrégueles un set de tableros y de fichas recortadas con los bloques de programación del EcoDron. Los estudiantes deberán analizar el código propuesto en cada tablero, discutir lo que hace, encontrar los errores y proponer una solución que sí responda al reto.

**i)** Monitoree el trabajo en grupo para verificar que todos(as) los(as) estudiantes están cumpliendo su rol y que las niñas tengan igualdad de oportunidades al participar del desarrollo de la actividad.

**j)** Pida a uno de los grupos que presente su solución y verifíquela, haciendo que otra persona haga las veces de procesador(a) y ejecute las instrucciones del código propuesto por el grupo.

**k)** Genere un espacio de discusión sobre lo aprendido con el desarrollo de la actividad.

## Adaptaciones

Puede ejecutar la actividad en un espacio abierto donde se puedan dibujar los tableros en el suelo, para realizar un juego de roles en el que, por grupos, los(as) estudiantes puedan probar su código corregido. En cada uno de los grupos, una persona hará las veces de EcoDron y seguirá las instrucciones para recoger las cámaras trampa. El resto encontrará el error del código y lo reconstruirá. Posteriormente, guiará a “su EcoDron” para que logre el objetivo.

### CONSEJOS Y RECOMENDACIONES

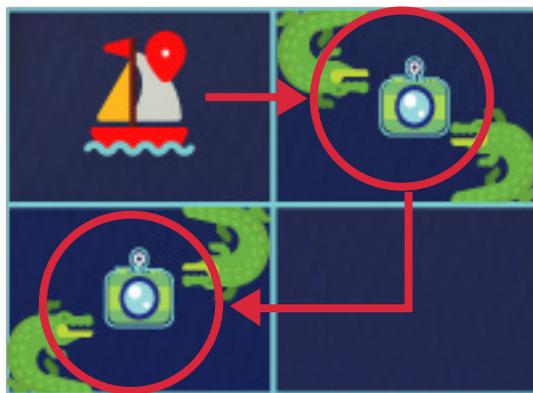
- ✓ Comience o cierre la actividad recordando brevemente a sus estudiantes lo que implica la subhabilidad de depuración, que es el eje central de este ejercicio.
- ✓ Invite a los grupos a pensar en diferentes soluciones para el problema. Por ejemplo, pídeles que planteen cómo sería el código si no se usaran ciclos.
- ✓ Invite a sus estudiantes a comparar el código que hicieron con el de sus compañeros(as) y a discutir las diferencias, tratando de identificar cuáles de las propuestas son las más eficientes.

## SOLUCIÓN SIGUIENDO AL COCODRILO DEL ORINOCO - NIVEL BÁSICO

El código que se propone para este nivel hace que el EcoDron salga del mapa de juego tras recoger la primera cámara. Salir del mapa es un error, y por esto el código no es funcional.

Solución 1

*Figura 33. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la primera solución para el nivel básico del minijuego Siguiendo al cocodrilo del Orinoco.*





## Justificación

En esta solución, el EcoDron se programa para salir del barco con dirección inicial hacia la derecha y avanzar un paso para llegar donde se encuentra la primera cámara.



Luego, se programa el uso de la función “Recoger”, para que el EcoDron tome la primera cámara.



Posteriormente, el EcoDron debe dar un giro de 90 grados hacia la derecha y avanzar un paso. Al hacer esto, quedará orientado hacia abajo.



Se repite la acción de girar a la derecha y avanzar un paso hacia donde se encuentra la segunda cámara.



Se finaliza tomando la última cámara con la función “Recoger”.



## Solución 2

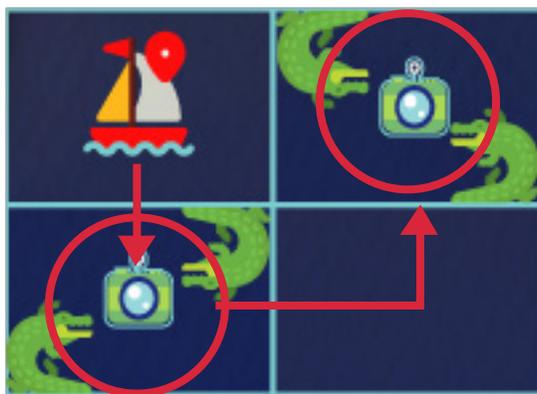




Figura 34. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la segunda solución para el nivel básico del minijuego Siguiendo al cocodrilo del Orinoco.

## Justificación

En esta segunda posible solución, el EcoDron se orienta con dirección inicial de salida hacia abajo y se programa para avanzar un paso para llegar donde se encuentra la primera cámara.



Después, se programa el uso de la función “Recoger”, para que el EcoDron recolecte la primera cámara.



Posteriormente, el EcoDron debe dar un giro de 90 grados hacia la izquierda y avanzar un paso. Al hacer esto, quedará orientado hacia la derecha.



Se repite la acción de girar a la izquierda y avanzar un paso. Al hacer esto, el EcoDron quedará orientado hacia arriba y llegará justo hasta la ubicación de la segunda cámara.



El código termina con la función “Recoger”, que permite recolectar esta última cámara del tablero.



## SOLUCIÓN SIGUIENDO AL COCODRILO DEL ORINOCO - NIVEL INTERMEDIO

En este nivel se propone un código que usa ciclos o repeticiones, pero tiene dos errores. Por un lado, se indica que el EcoDron debe hacer un giro a la izquierda, después de haber recogido la primera cámara. Como resultado, el EcoDron sale del mapa de juego. Por el otro, el código implica que las acciones entre los bloques “Inicio de ciclo” y “Fin de ciclo” se repitan 4 veces. Como el bloque “Recoger” es parte de las instrucciones, se esperaría recoger 4 cámaras, pero el tablero solo tiene 3. Este es el segundo error.

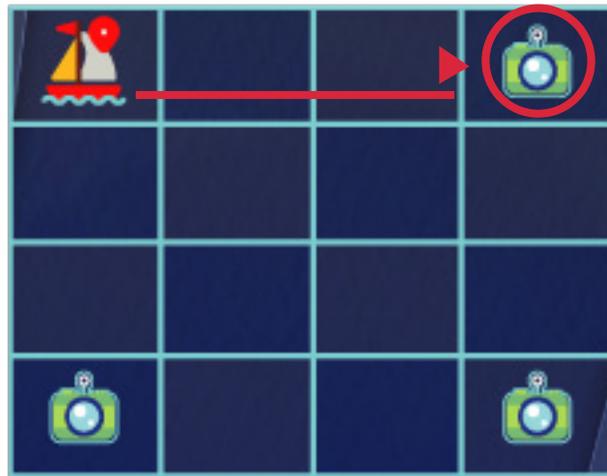


Figura 35. Error que genera la ejecución del código que aparece en el tablero.

Teniendo en cuenta las instrucciones, existen dos posibles soluciones para este reto.

### Solución 1

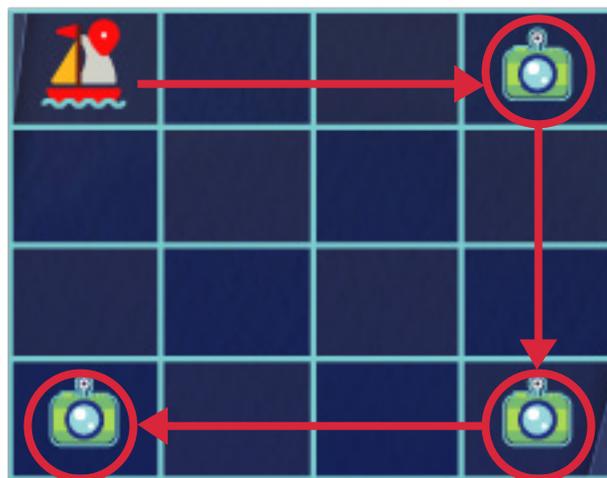




Figura 36. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la primera solución para el nivel intermedio del minijuego Siguiendo al cocodrilo del Orinoco.

### Justificación

Se indica que la dirección inicial de salida del EcoDron estará orientada hacia la derecha.



A continuación, se inicia el bucle o ciclo, mediante el ingreso del bloque “Inicio de ciclo”.



Después, se detallan las acciones que deberán repetirse. La acción “Avanzar tres pasos” es la primera; enseguida, la función “Recoger” y, finalmente, hacer un giro de 90 grados a la derecha.



Para terminar, se debe cerrar el ciclo con el bloque “Fin de ciclo” y se debe indicar el número de veces que se repetirán las acciones. Como en este caso hay tres cámaras para recoger, el ciclo debe repetirse 3 veces, así que utilizamos el bloque “Multiplicador por 3”.



## Solución 2

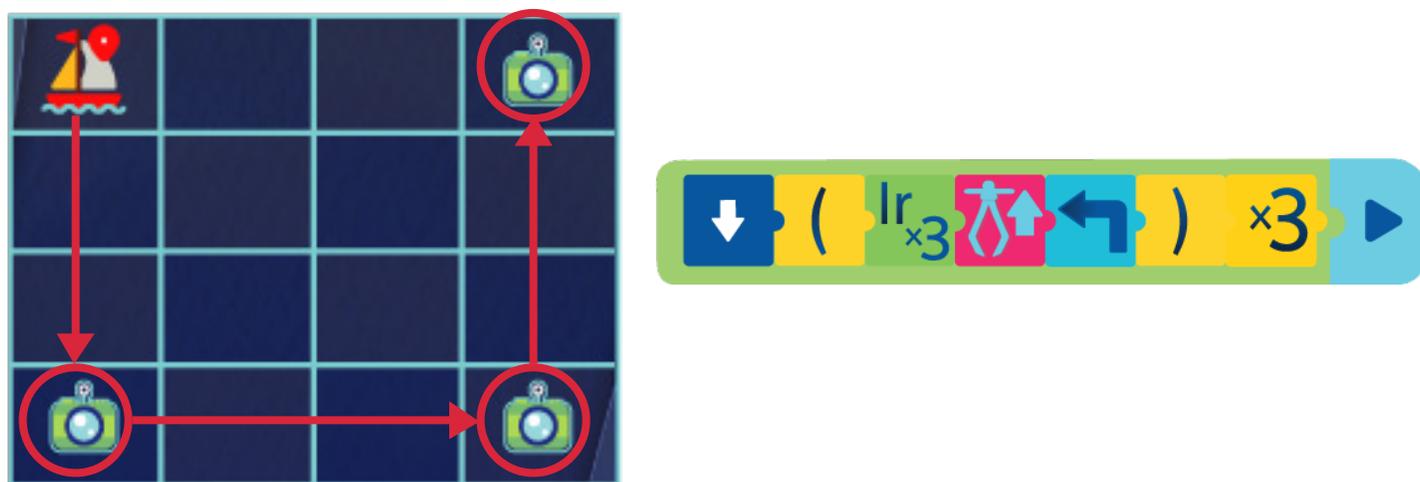


Figura 37. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la segunda solución para el nivel intermedio del minijuego Siguiendo al cocodrilo del Orinoco.

## Justificación

Se indica que la dirección inicial de salida del EcoDron estará orientada hacia abajo.



A continuación, se inicia el bucle o ciclo, mediante el ingreso del bloque “Inicio de ciclo”.



Después, se detallan las acciones que deberán repetirse. La acción “Avanzar tres pasos” es la primera; enseguida, la función “Recoger” y, finalmente, un giro de 90 grados a la izquierda.





Para terminar, se debe cerrar el ciclo con el bloque “Fin de ciclo” y se debe indicar el número de veces que se repetirán las acciones. Como en este caso hay tres cámaras para recoger, el ciclo debe repetirse 3 veces, así que utilizamos el bloque “Multiplicador por 3”.



### SOLUCIÓN SIGUIENDO AL COCODRILO DEL ORINOCO - NIVEL AVANZADO

El código que se propone como solución para este tablero tiene un error. Como se observa en la siguiente imagen, el ciclo que se propone implica que, tras avanzar dos pasos, el EcoDron haga un giro a la izquierda. Este movimiento es acertado cuando se ejecuta el ciclo por primera vez, pero cuando se intenta ejecutar el ciclo por segunda vez, el EcoDron sale del mapa de juego, y esto hace que no se logre el objetivo.

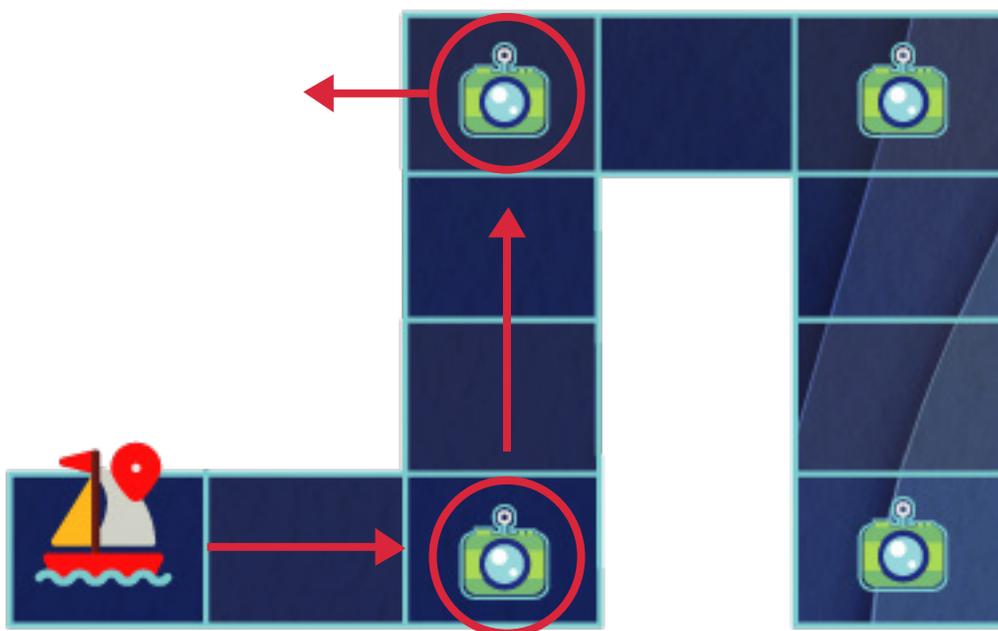


Figura 38. Error que se genera al ejecutar el código que aparece en el tablero.

Teniendo en cuenta las instrucciones, solo existe una opción de respuesta para este ejercicio.

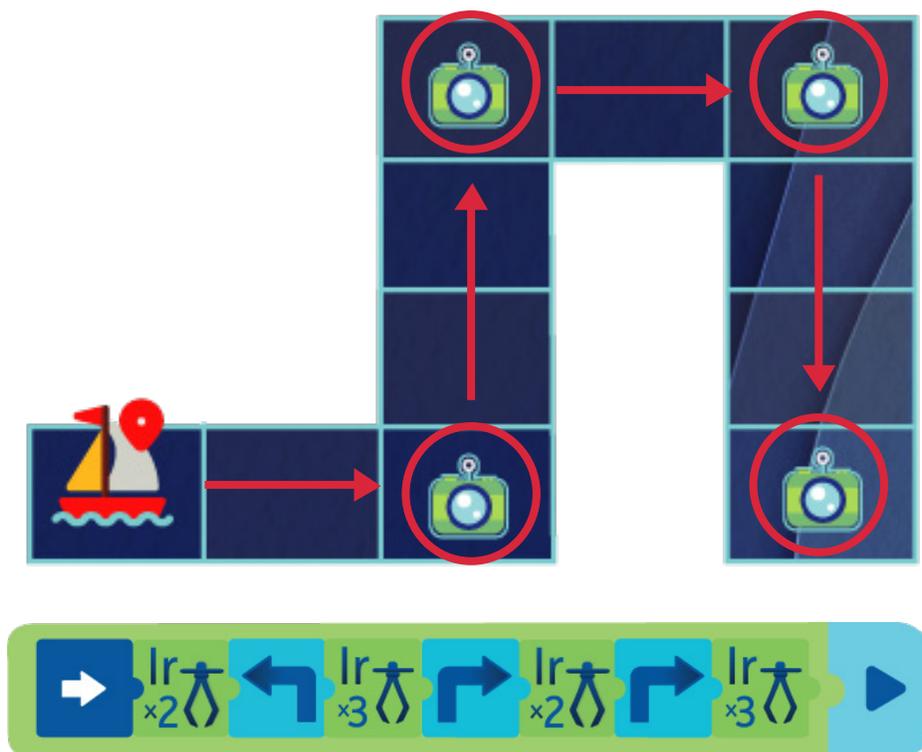


Figura 39. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la solución para el nivel avanzado del minijuego Siguiendo al cocodrilo del Orinoco.

### Justificación

La primera acción requiere indicar la dirección inicial de salida del EcoDron, con orientación hacia la derecha. A continuación, este se debe desplazar dos pasos a la derecha y recoger la cámara.



Luego, se debe programar un giro de 90 grados hacia la izquierda, para que el EcoDron quede posicionado hacia arriba. Después, la función “Avanzar tres pasos (IR X3)”, para recoger la segunda cámara.



El EcoDron debe girar hacia la derecha, para quedar orientado en esa dirección. Luego, se debe desplazar dos pasos en este sentido, para tomar la tercera cámara.



Para finalizar, el EcoDron debe hacer un último giro hacia la derecha, para quedar orientado hacia abajo, y avanzar tres pasos, para tomar la cuarta cámara.



## ACTIVIDAD 9. ALIMENTO PARA ANFIBIOS

**Subhabilidad priorizada:** pensamiento lógico.

### Objetivos

1. Evaluar el cumplimiento de las condiciones necesarias para ejecutar una acción (lógica booleana).
2. Reforzar el uso del operador lógico “Y”, para determinar si se cumplen dos o más condiciones.
3. Fortalecer las habilidades del pensamiento algorítmico.

Contexto narrativo que aparece en la aplicación:



**Milena:** En los Llanos habitan más de 100 especies de ranas y sapos que están en peligro por el uso de pesticidas y la destrucción de su hábitat. Ayúdame a ubicar fuentes de alimento para estas especies y, así, contribuir al crecimiento de sus poblaciones.

### Materiales:

Copias recortadas de los mapas básico, intermedio y avanzado y de los bloques de programación para el EcoDron.

Un set de copias por cada grupo de trabajo.

## Instrucciones

**a)** Introduzca la actividad, presentando el contexto narrativo. Puede mostrar fotografías reales de los anfibios que se mencionan en el juego (la rana trueno del Orinoco y el sapo vaquero de los Llanos Orientales) e invitar a sus estudiantes a discutir brevemente qué alimentos podrían ser consumidos por estos animales.

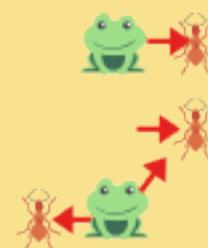
**b)** Explique que la misión consiste en guiar al EcoDron para que ubique una señal sobre los arbustos que ocultan alimentos para los anfibios. Para determinar dónde se encuentran estos alimentos, se debe analizar la posición de las ranas o sapos en el tablero y las condiciones que se indican en el texto de las instrucciones.

### Nota:

la rana trueno del río Orinoco se ubica a lado o en diagonal a un arbusto que oculta alimentos.



En los tableros de juego de los niveles intermedio y avanzado, se incluye, además, al sapo vaquero de los Llanos Orientales y se indica que este siempre se ubica cerca de dos fuentes de alimento.



**c)** Aclare a sus estudiantes que deben analizar uno a uno los anfibios que aparecen en el tablero y determinar cuáles morichales (arbustos) son los que podrían tener fuentes ocultas de alimento que les sean accesibles. Esto equivale a evaluar si los arbustos cumplen o no con las condiciones. En el nivel básico hay un solo arbusto que oculta el alimento de las 3 ranas, en nivel intermedio hay 2 arbustos que ocultan el alimento de las 4 ranas y del sapo, y en el nivel avanzado hay 3 arbustos que ocultan el alimento de los 5 anfibios.

**d)** Presente la función “Señalización”.



**e)** Explique que esta es la función que se debe utilizar para que el EcoDron marque la posición de los arbustos que ocultan fuentes de alimento.



- f)** Divida el grupo en parejas y entrégueles el set de tableros y de tarjetas recortadas para programar el EcoDron. Indíqueles que primero deben identificar los arbustos que esconden alimentos para los anfibios y, luego, programar el código para que el EcoDron llegue hasta esos arbustos y ponga la respectiva señal. Para programar, se deben poner las tarjetas de bloques en el orden correcto.
- g)** Invite a sus estudiantes a compartir cómo ubicaron los arbustos que ocultaban los alimentos y, luego, su código de programación de la solución.
- h)** Finalice la actividad indicando a sus estudiantes que este era un ejercicio que ponía a prueba su razonamiento lógico y que esta subhabilidad no solo compete al área del pensamiento computacional, sino que también es práctica en la cotidianidad.

## Adaptaciones

Tras verificar la programación correcta de los 3 niveles, pida a sus estudiantes que diseñen su propio tablero: una cuadrícula de 4x4 cm, con arbustos y las ranas del Orinoco o los sapos vaqueros de los Llanos Orientales. Ellos(as) deberán intercambiar sus tableros con otra pareja y retarse mutuamente a encontrar cuáles son los arbustos que ocultan los alimentos.

### CONSEJOS Y RECOMENDACIONES

- ✓ Incentive el trabajo colaborativo, proponiendo que las actividades se desarrollen en parejas o en grupos.
- ✓ Dé las mismas oportunidades de participación a niñas y a niños. Si un estudiante varón se ofrece para dar una explicación en nombre de su grupo, en la siguiente oportunidad procure que sea una estudiante.
- ✓ Ayude a sus estudiantes a ver los errores como oportunidades de aprendizaje. No permita que nadie se burle de las respuestas equivocadas ni que menosprecie los aportes de los(as) demás. Haga que el aula de clase sea un espacio “seguro”, en el que todas las personas pueden brindar sus opiniones, comentar el código de otros(as) y hacer preguntas con confianza.
- ✓ Invite a sus estudiantes a buscar y a compartir adivinanzas y retos de razonamiento lógico que motiven a todos(as) a pensar y a resolver.

## SOLUCIÓN ALIMENTO PARA ANFIBIOS - NIVEL BÁSICO

Antes de mirar el código de programación de la solución, es esencial verificar cuál es la ubicación del arbusto que oculta los alimentos. Como se observa en la siguiente imagen, el arbusto número 2 es el único que se encuentra al lado o en diagonal a las 3 ranas del Orinoco.

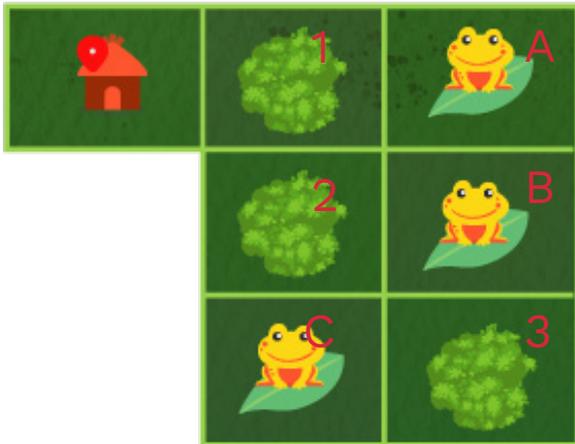


Figura 40. Ubicación de la fuente de alimento oculta en el tablero – nivel básico.

Analicemos por qué los otros morichales no cumplen con estas condiciones. El arbusto 1 se encuentra en diagonal a la rana A y al lado de la rana B, pero está alejado de la rana C. Por lo tanto, este arbusto no cumple las condiciones. El arbusto 3, por su parte, está debajo de la rana B y al lado derecho de la rana C, pero no está al lado de la rana A. Por eso, tampoco cumple con las condiciones del ejercicio y no puede considerarse una opción de respuesta viable.

Ya que está claro que la señal debe ubicarse en el arbusto 2, veamos el código de programación.



La siguiente imagen muestra los desplazamientos del EcoDron al ejecutar este código.

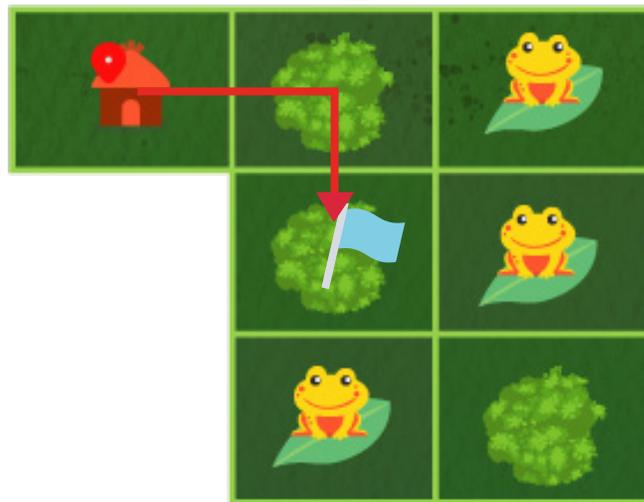


Figura 41. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la solución para el nivel básico del minijuego Alimento para anfibios.

### Justificación

Para empezar, se debe seleccionar la dirección inicial de salida del EcoDron. A continuación, se le debe programar para que avance un paso hacia la derecha, con la función “IR”.



Luego, el EcoDron debe hacer un giro de 90 grados hacia la derecha para quedar orientado hacia abajo. Tras de esto, se debe desplazar un paso más, avanzando con la función “IR”.



Por último, se debe marcar la ubicación del arbusto que oculta alimentos, utilizando la función “Señalización”.



## SOLUCIÓN ALIMENTO PARA ANFIBIOS - NIVEL INTERMEDIO

Dadas las condiciones que se plantean en las instrucciones, los arbustos 1 y 3 son los únicos que podrían ocultar alimentos para los anfibios. Analicemos por qué.

Como se indica en las instrucciones, las ranas del Orinoco solo se ubican al lado o en diagonal de una única fuente de alimento, por lo que se debe determinar cuál de los arbustos podría ser una fuente de alimento viable para todas las 4 ranas, y a la vez estar en diagonal o en contacto con el sapo vaquero de los llanos Orientales (B).

Empecemos por analizar el arbusto 2. Este se encuentra en diagonal al sapo B, al lado de la rana A y en diagonal a la rana C, pero no está en contacto con las demás ranas. Por lo tanto, no cumple con las condiciones; no puede ocultar fuentes de alimento, así que se descarta.

Quedan, por lo tanto, los arbustos 1 y 3 como los únicos que ocultan las fuentes de alimento. Verifiquemos las razones: el arbusto 1 está solo en contacto con el sapo vaquero (B). Esto es viable, siempre y cuando el arbusto 3 esté en contacto con todas las demás ranas. El arbusto 3, por su parte, está en diagonal a la rana A, al lado izquierdo de la rana C, y en diagonal a las ranas D y E. Por lo tanto, este arbusto sí cumple con las condiciones.

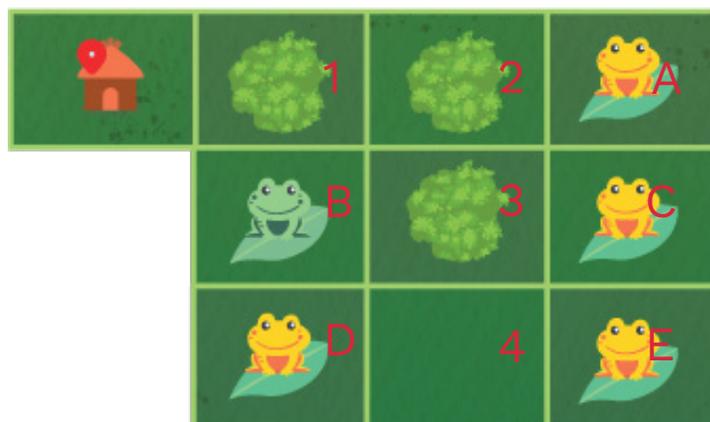


Figura 42. Ubicación de las fuentes de alimento ocultas - nivel intermedio.

La siguiente es la programación del EcoDron para marcar la señalización de estos dos arbustos.

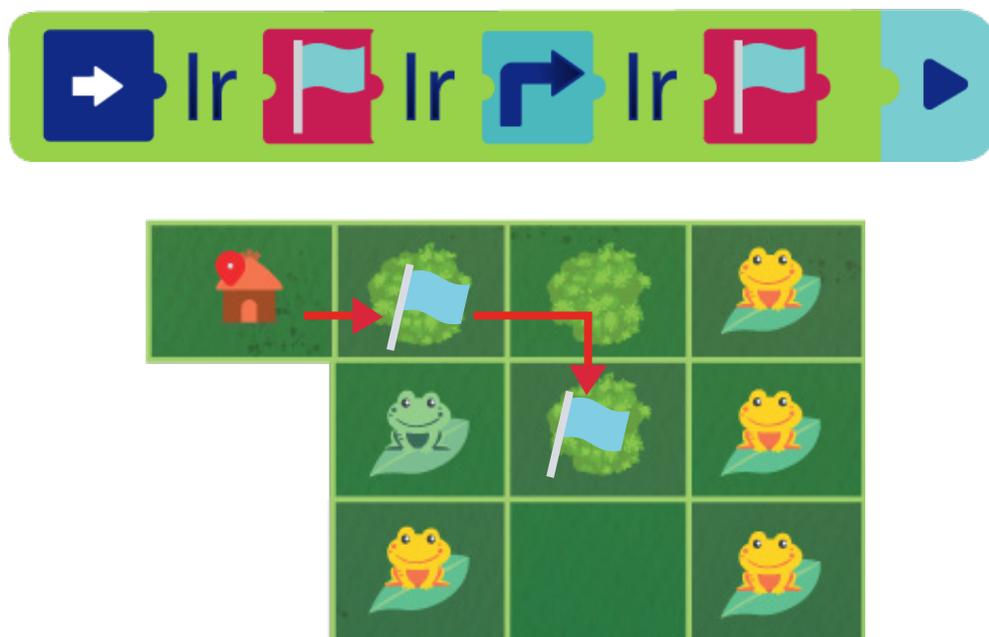


Figura 43. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la solución para el nivel intermedio del minijuego Alimento para anfibios.

### Justificación

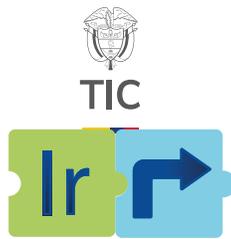
El primer paso de la solución es indicar la dirección inicial de salida del EcoDron. A continuación, este se debe desplazar un paso a la derecha.



Luego, debe marcar la ubicación del alimento con la función “Señalización”.



Para continuar, debe avanzar un paso más, por medio de la función “IR” y, después, girar 90 grados hacia la derecha, para quedar orientado hacia abajo.



El programa finaliza con las instrucciones para que el EcoDron avance un paso y marque la ubicación del alimento con la función “Señalar”.



### SOLUCIÓN ALIMENTO PARA ANFIBIOS - NIVEL AVANZADO

En este nivel, se deben identificar los 3 arbustos que esconden alimentos para los 5 anfibios que aparecen en el tablero. Se indica como restricción que las ranas del Orinoco solo pueden estar cerca de una única fuente de alimento, mientras que los sapos vaqueros de los Llanos Orientales se ubican al lado de dos fuentes de alimento. Por lo tanto, analizaremos la ubicación de los anfibios para determinar cuáles de estos cumplen las condiciones y cuáles no.

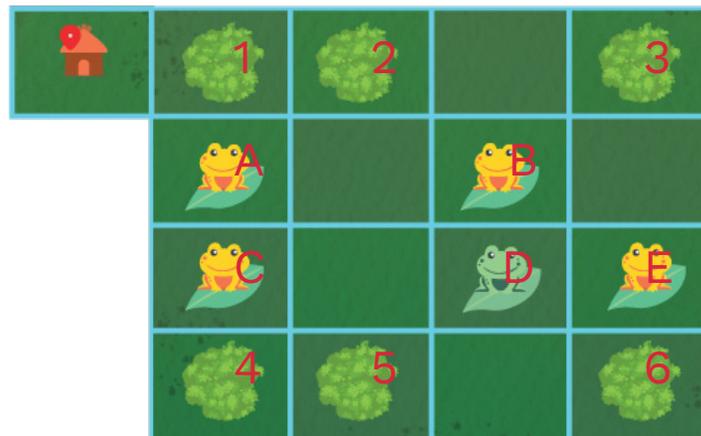


Figura 44. Ubicación de las fuentes de alimento ocultas - nivel avanzado.

Empecemos por analizar la ubicación del sapo vaquero (D). Como se observa, este sapo está en diagonal a los arbustos 5 y 6. Por lo tanto, estos dos arbustos deben tener alimentos, así que solo haría falta identificar un arbusto más. La rana E está ubicada al lado del arbusto 6 y de ninguna otra fuente de alimento, por lo tanto, se cumple la condición. La rana C, por su parte, está al lado de los arbustos 4 y 5, pero como ya identificamos que el arbusto 5 tiene alimentos y sabemos que la rana solo está cerca de una única fuente de alimentos, descartamos el arbusto 4 por no cumplir las condiciones.

Dadas las condiciones, el tercer arbusto que oculta alimentos debe ser el 1, el 2 o el 3. Esto requiere evaluar la ubicación de las ranas A y B y determinar cuál de los 3 arbustos está al lado o en diagonal a estas 2 ranas. El arbusto 1 está sobre la rana A, pero no sobre la rana B, por lo que queda descartado. El arbusto 3 está en diagonal a la rana B, pero no está cerca de la rana A, por lo que también debe descartarse. Como resultado, identificamos que solo el arbusto 2 cumple la condición de estar en diagonal a las dos ranas.

Habiendo establecido que los arbustos que se deben señalar son el 2 el 5 y 6, se debe programar el EcoDron con el siguiente código.

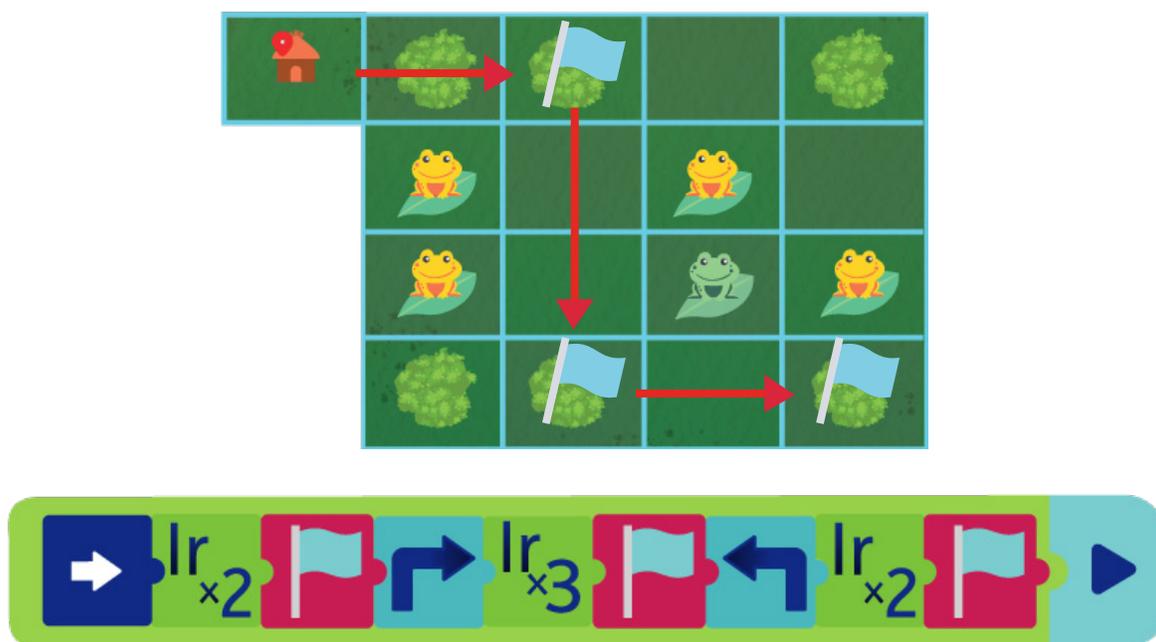


Figura 45. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la solución para el nivel avanzado del minijuego Alimento para anfibios.



## Justificación

Para empezar, se debe seleccionar la dirección inicial de salida del EcoDron. A continuación, este debe avanzar dos pasos hacia la derecha, con la función “IRX2”.



Enseguida, debe marcar la zona de alimento con la función “Señalización”.



Luego, debe girar 90 grados a la derecha y, mediante la opción “IRX3”, avanzar 3 pasos hacia abajo.



Nuevamente, marca la zona de alimento, mediante la función “Señalización”.



Para terminar, el EcoDron debe girar 90 grados hacia la izquierda para quedar orientado hacia la derecha. Luego, avanzar dos pasos en esta dirección y marcar el último arbusto, mediante la función “Señalización”.





### 3.1.4 Ecosistema Manglar

El contexto narrativo de este ecosistema señala que protege las costas de tormentas y huracanes. También sirve como incubadora natural de miles de especies. Se hace un llamado para que los(as) estudiantes realicen acciones de conservación de los manglares e identifiquen la cadena trófica que mantiene el ciclo natural del nacimiento de especies. Se les invita a completar los minijuegos del ecosistema manglar para acumular los ecopuntos suficientes para obtener el carcazoo de Pulpo y desbloquear el ecosistema Arrecife. Esto requiere haber completado 32 minijuegos, por lo que deben completarse, al menos, 5 de los retos de este ecosistema.

Las subhabilidades del pensamiento computacional presentes en el ecosistema manglar son abstracción, descomposición y reconocimiento de patrones, cuyos minijuegos son Plantar para salvar, En busca de vacas marinas y Sin atormentarse. Veamos cómo usar estos juegos en el aula, en los casos en que los(as) estudiantes no pueden descargar y utilizar la aplicación.



**Nota:** para encontrar los tableros fotocopiables y los bloques de respuesta de este ecosistema, diríjase a la sección [3.2.4](#) de la guía de estudiantes.

## ACTIVIDAD 10. PLANTAR PARA SALVAR

**Subhabilidad priorizada:** abstracción.

### Objetivos

1. Reforzar los conceptos de función y de parámetro.
2. Declarar funciones e invocarlas en el código programado.
3. Fortalecer las habilidades de pensamiento algorítmico.

### Contexto narrativo que aparece en la aplicación:



**Osman:** *El mangle es el árbol que le da el nombre al ecosistema en el que estamos. Algo que podemos hacer para que el manglar se recupere es distribuir plántulas de manglar rojo, que son versiones miniatura de los árboles adultos, y así lograr que el bosque se fortalezca antes de que llegue la temporada de tormentas. Con tu EcoDron podremos cubrir mucho más terreno y reforestar de forma más eficiente.*

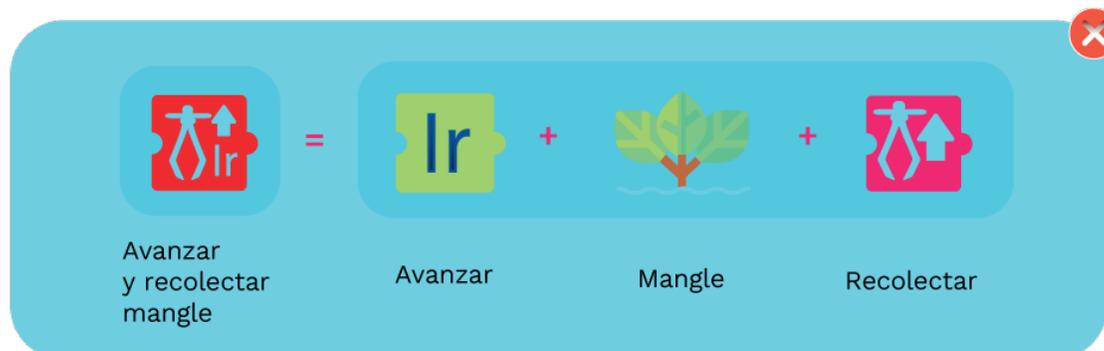
### Materiales:

- Copias recortadas de los tableros básico, intermedio y avanzado, y de los bloques de programación del EcoDron.
- Un set de copias por cada grupo de trabajo.

### Instrucciones

- a) Dé a conocer el contexto narrativo del ejercicio, señalando la importancia que posee el ecosistema mangle en la regulación de los ambientes y los territorios costeros.
- b) Indique que el reto consiste en utilizar la función para recolectar plántulas de manglar rojo del bosque de manglar y en programar al EcoDron para que las deposite en otras zonas, para sembrar nuevos bosques de manglar y proteger así la costa de las tormentas.
- c) Recuerde a sus estudiantes que una función es un conjunto de instrucciones agrupadas, identificadas por un nuevo nombre o bloque, que puede usarse una o más veces dentro de un programa.

**d)** Muestre a sus estudiantes la función “Recolección” y pregúnteles de qué instrucciones se compone.



Se espera que los(as) estudiantes identifiquen los bloques “IR” y “Recoger”, pues los han visto previamente. Explíqueles que el bloque mangle rojo es nuevo y que corresponde a un “parámetro” que indica qué es lo que el EcoDron debe recoger. En este caso, el código de la función indica explícitamente que se recogerá mangle rojo.

Si es preciso, recuerde a sus estudiantes que en el juego Siembra de Chagras se usan parámetros (yuca, ñame y papa dulce). Destaque que al programar el EcoDron, los parámetros van antes de la función respectiva. Por eso, la función “Recoger mangle rojo” requiere el uso del bloque “Mangle rojo” primero que el del bloque “Recoger”. Indíqueles que deben recordar esto, pues en los niveles intermedio y avanzado deberán “declarar la función”, es decir, crearla siguiendo el orden indicado.

**e)** Divida a sus estudiantes en grupos y entrégueles el set de tableros y de fichas recortadas con los bloques para programar el EcoDron. Pídales que realicen la actividad de forma individual, organizando su propia solución para cada caso, y, luego, que compartan y discutan sus soluciones como grupo.

**f)** Monitoree el trabajo en grupo, aclarando dudas, pero sin resolver el ejercicio por los(as) estudiantes. Verifique que las niñas participen de la actividad grupal de socialización, explicando cómo le dieron solución a la actividad. Se sugiere que, en todos los casos, sean ellas quienes participen primero en cada grupo.

**g)** Cuando los grupos hayan empezado a discutir sus respuestas, pida a algunos voluntarios que compartan sus soluciones con el resto de los compañeros de clase.

## Adaptaciones

En caso de que no cuente con la posibilidad de fotocopiar los tableros, dibuje el mapa en el tablero, o proyéctelo, y pida a sus estudiantes que trabajen de forma individual en su solución, para, luego compartir sus resultados en grupos. Finalmente, elija a alguien para que indique la solución que dio a cada reto.

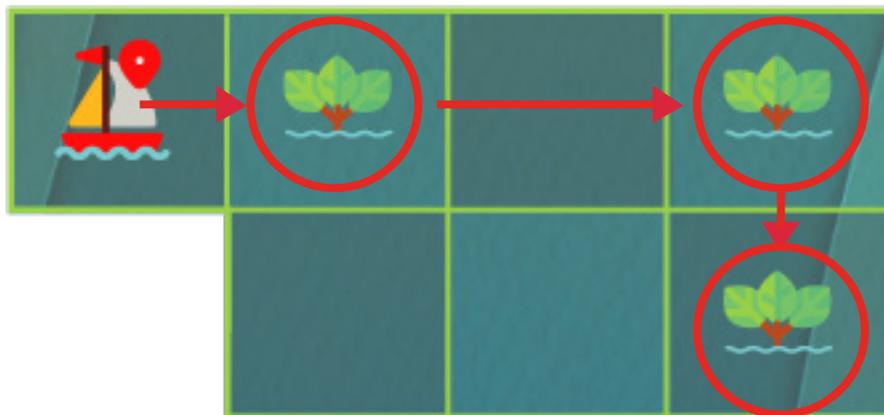
### CONSEJOS Y RECOMENDACIONES

- ✓ Recuerde que la clave de este ejercicio es que los(as) estudiantes comprendan lo que es una función y cómo se utiliza. Si es necesario, dedique tiempo a aclarar las dudas que surjan al respecto, con la función modelo que aparece en el nivel básico y las que se declaran en los niveles intermedio y avanzado.
- ✓ Señale a sus estudiantes que, como este ejercicio también implica pensamiento algorítmico, deben tener cuidado con el orden o secuencia en que plantean las instrucciones para llevar a cabo la misión.
- ✓ Tenga en cuenta que al jugar con Código Verde en sus dispositivos, los(as) usuarios(as) deben ingresar un máximo de 10 instrucciones para programar los desplazamientos del EcoDron en las diferentes misiones. Aunque estas restricciones no aplican a la versión desconectada, entre menos pasos, bloques o líneas de código tenga un programa, se le considera más eficiente. Ayude a sus estudiantes a evaluar las posibles soluciones y a optar por las que menos bloques requieran. Por esto, la función “IR” se incluye en la función mejorada.

## SOLUCIÓN PLANTAR PARA SALVAR - NIVEL BÁSICO

Segun las instrucciones y el número de bloques permitido existen dos soluciones posibles para el ejercicio.

### Solución 1:





**Ilustración 46.** Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la solución 1 para el nivel básico del minijuego Plantar para sembrar.

### Justificación 1:

Primero que todo, se debe seleccionar la dirección inicial de salida del EcoDron, orientado hacia la derecha.



Luego, se usa la función “Avanzar y recolectar mangle”. Esta función hace que el EcoDron avance un paso y recoja la primera plántula de mangle rojo.



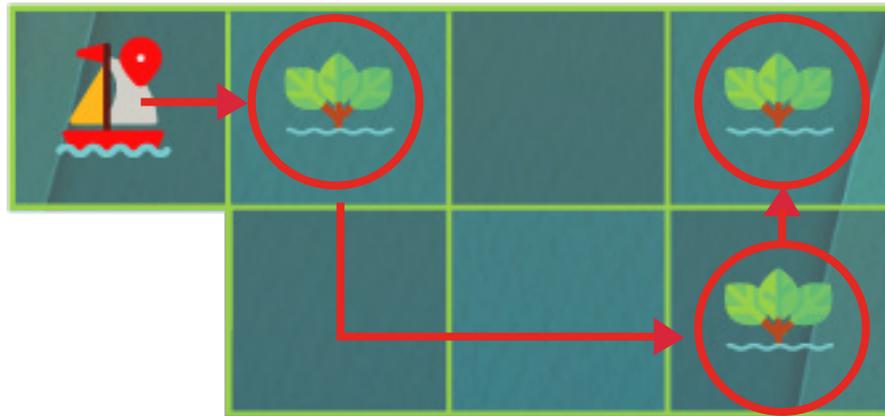
Posteriormente, con la función “IR”, se debe avanzar un paso y, nuevamente, usar la función “Avanzar y recolectar mangle”, para la recolección de la segunda plántula.



Finalmente, el EcoDron debe hacer un giro de 90 grados a la derecha para quedar orientado hacia abajo. Con la función “Avanzar y recolectar mangle”, se recoge la última plántula que aparece en el tablero de juego.



**Solución 2:**



*Ilustración 47. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la solución 2 para el nivel básico del minijuego Plantar para sembrar.*

**Justificación:**

Una segunda opción de respuesta está determinada por nueve acciones, que es el número límite para este nivel. El primer comando es la posición inicial de salida hacia la derecha.



Luego, se usa la función “Avanzar y recolectar mangle”. Esta función hace que el EcoDron avance un paso y recolecte la primera plántula de mangle.





Posteriormente se deben usar los bloques “girar a la derecha”, “Ir”, “girar a la izquierda”, “Ir” y “Avanzar y recolectar mangle” para la recolección de la segunda plántula.



Finalmente se usan los bloques “girar a la izquierda” y “Avanzar y recolectar mangle” para la tercera y última plántula.



### SOLUCIÓN PLANTAR PARA SALVAR - NIVEL INTERMEDIO

Según las instrucciones, existe una solución posible para el ejercicio.

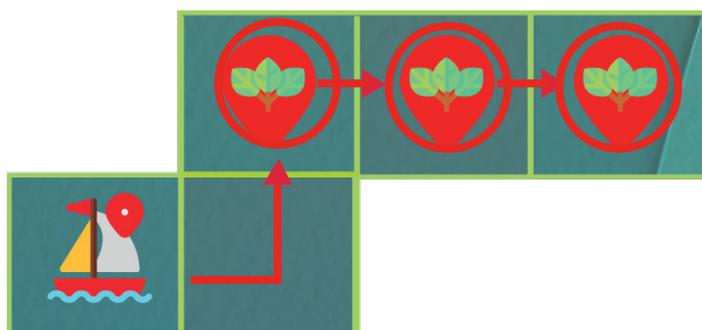


Figura 48. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la solución para el nivel intermedio del minijuego Plantar para sembrar.

## Justificación

Para empezar, es necesario terminar de declarar la función para soltar las plántulas de mangle rojo. La siguiente es la respuesta esperada: se requieren los bloques “Mangle rojo” y “Soltar”.



Es necesario elegir la dirección del EcoDron. Para continuar, se selecciona la opción “IR”, para avanzar un paso hacia la derecha.



Después, es necesario hacer un giro de 90 grados hacia la izquierda, para que el EcoDron esté orientado hacia arriba. Adicionalmente se debe avanzar un paso, ingresando las siguientes opciones:



Se debe soltar la plántula en la primera zona de siembra y, luego, girar hacia la derecha y avanzar un paso más en esa dirección.



Para terminar, se debe soltar la segunda plántula, avanzar un paso y soltar la última plántula.



## SOLUCIÓN PLANTAR PARA SALVAR - NIVEL AVANZADO

Según las instrucciones, existe una solución posible para el ejercicio.

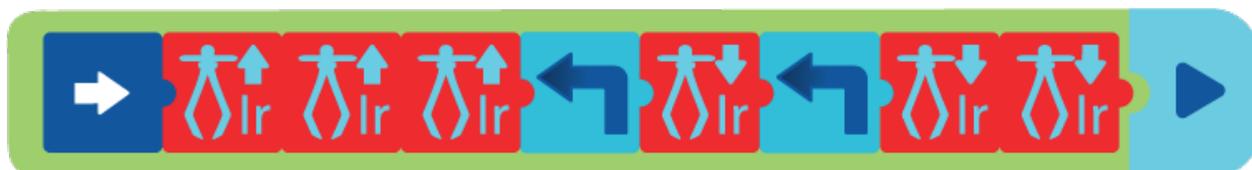
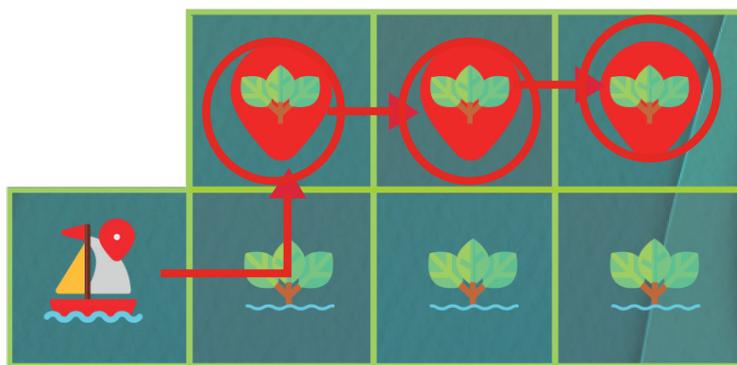
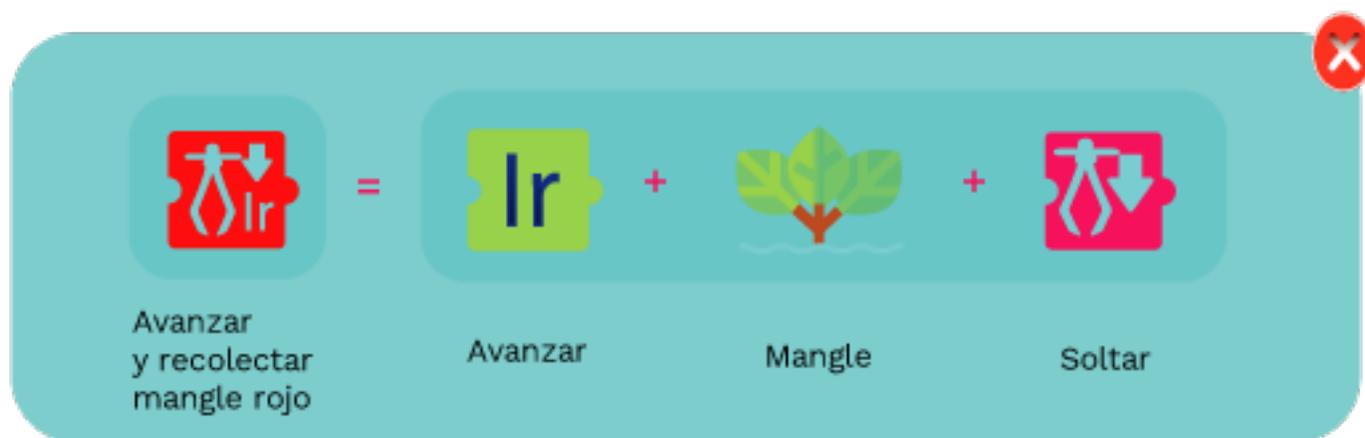


Figura 49. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la solución para el nivel avanzado del minijuego Plantar para sembrar.

### Justificación

Lo primero que debe hacerse es terminar de declarar la función para avanzar y soltar plántulas. Esta función se compone de los bloques “IR”, “Mangle rojo” y “Soltar”.





Una vez declarada la función mejorada, esta se puede utilizar en el código diseñado para programar al EcoDron para cumplir la misión. Como siempre, se debe seleccionar la dirección inicial de salida del EcoDron. Luego, se debe usar la función “Avanzar y recolectar mangle rojo”, para que el EcoDron se desplace por las tres zonas inferiores, recogiendo las plántulas de mangle que están sembradas allí. Con este fin, deben ingresarse los siguientes bloques.



Para continuar, es necesario hacer un giro de 90 grados a la izquierda y usar la función “Avanzar y soltar plántula”. El EcoDron avanzará un paso hacia arriba y soltará la plántula de mangle allí.



Para terminar, se debe hacer otro un giro de 90 grados a la izquierda y usar nuevamente la función “Avanzar y soltar plántula”, para terminar el recorrido y pasar por las dos áreas restantes del mapa, dejando las plántulas en las zonas requeridas.



## ACTIVIDAD 11. EN BÚSQUEDA DE VACAS MARINAS

**Subhabilidad priorizada:** descomposición.

### Objetivos

1. Identificar las diferentes tareas requeridas para solucionar un problema mayor.

### Contexto narrativo que aparece en la aplicación:



**Osman:** *La vaca marina es uno de los habitantes más lindos y tranquilos del manglar. Miles de personas vienen a nuestro pueblo para verlo en su hábitat natural, pero cada vez es más difícil encontrarlo.*

*Ayúdame a sobrevolar las costas cercanas para saber dónde está y así, poder protegerlo.*

### Materiales:

- Copias recortadas de los tableros con los problemas y de las tarjetas de las posibles tareas o subprocesos para completar la misión.
- Un set de copias por cada grupo de trabajo.

### Instrucciones

**a)** Presente el contexto narrativo del juego indicando que, para contribuir a la conservación del manglar, se deben llevar a cabo múltiples tareas. Señale que el reto es leer la misión que se describe en las tarjetas y determinar cuáles son las tareas generales que debería hacer el EcoDron.

**b)** Explique que, a diferencia del ejercicio anterior, no se debe indicar el paso a paso de las instrucciones, sino solo identificar las tareas o subprocesos que deben realizarse. Aclare que una tarea es un proceso compuesto de una secuencia de instrucciones y brinde el siguiente ejemplo para la comprensión de la audiencia: si uno debe preparar una comida, esto implica el desarrollo de varios subprocesos: elegir el menú, conseguir los ingredientes, preparar la comida y servir. En el caso del EcoDron, desplazarse desde un punto de salida hacia uno de llegada es una tarea o un subproceso.



- c)** Divida a los(as) estudiantes en grupos mixtos (niños y niñas) de 3 a 4 personas, pídeles que lean la tarjeta del problema y que cada una haga un listado de las posibles tareas o subprocesos que debe realizar el EcoDron para cumplir la misión allí descrita. Una vez tengan su listado, los(as) estudiantes deberán turnarse para leer las tareas que escribieron y acordar, como grupo, cuáles de estas propuestas definitivamente se requieren para completar la misión.
- d)** Monitoree el trabajo en grupo para verificar que niñas y niños estén aportando sus ideas y participando en las decisiones comunes.
- e)** Pida a uno de los grupos que lea el listado de tareas o de subprocesos que consideren absolutamente indispensables para que el EcoDron logre la misión. Pida a voluntarios(as) de otros grupos que compartan las similitudes o las diferencias que tienen con relación a la selección de tareas compartida por el grupo elegido.
- f)** Finalice la sesión explicando que la habilidad de descomponer un problema en sus partes es una subhabilidad del pensamiento computacional.

## Adaptaciones

Si sus estudiantes tienen dificultades para generar por sí mismos(as) un listado de las tareas o de subprocesos esenciales para cumplir la misión, deles el paquete de tarjetas recortadas, con opciones de tareas o de subprocesos para cada nivel de juego, y pídeles que las lean, discutan y clasifiquen como esenciales o no esenciales.

Si desea hacer un trabajo individual, dé a sus estudiantes el listado de posibles tareas, pídeles que lean el caso y, luego, que coloreen en verde las tarjetas con tareas o subprocesos esenciales, y en color azul las que son no esenciales.

### CONSEJOS Y RECOMENDACIONES

- ✓ Comience o cierre la actividad con una breve descripción de la subhabilidad de descomposición, que es el eje central de este ejercicio.
- ✓ Asigne un tiempo límite para la actividad y convierta el desarrollo de esta en una carrera contra el tiempo. El grupo que logre identificar correctamente las tareas o los subprocesos esenciales para completar cada misión, en el menor tiempo, obtendrá puntos.
- ✓ Para el desarrollo de esta actividad, es importante tener en cuenta que el orden de las acciones que ejecute el EcoDron no serán tenidas en cuenta. Lo importante es seleccionar aquellas actividades que se deban ejecutar según las instrucciones establecidas para cada uno de los niveles.

## SOLUCIÓN EN BUSCA DE VACAS MARINAS - NIVEL BÁSICO



Figura 50. Tareas o subprocesos esenciales que deben realizarse para solucionar el nivel básico del minijuego En búsqueda de vacas marinas.

### Justificación

1) "... nuestro EcoDron debe realizar el recorrido indicado, analizando cada zona". Significa que deberá movilizarse a lo largo de las diferentes zonas, por lo que la tarea por seleccionar es:



2) "... y tomando una foto, en caso de ver una vaca marina". Esto implica:



3) "El registro de cada zona también le ayudará a avistar y a reportar amenazas, como barcos de gran tamaño, redes de pesca e incluso desechos químicos".

Para ello, se emplea la siguiente acción:



**Nota:** en los ejercicios de descomposición, las acciones no están relacionadas en un orden secuencial. Lo que sí es clave es que elijan las acciones que cumplan con lo que se solicita en las instrucciones.

## SOLUCIÓN EN BUSCA DE VACAS MARINAS - NIVEL INTERMEDIO



Figura 51. Tareas o subprocesos esenciales que deben realizarse para dar solución al nivel intermedio del minijuego En búsqueda de vacas marinas.

### Justificación

1) “Nuestro EcoDron debe realizar el recorrido indicado, analizando cada sección de la costa con el fin de avistar las vacas marinas de la zona”.

Significa que deberá movilizarse a lo largo de las diferentes zonas, por lo tanto, la tarea por seleccionar es:



2) “Durante el trayecto, será importante llevar la cuenta, ya que en caso de ver dos —que es muy raro— será necesario reportar el avistamiento directamente en la cabaña”.



Esto implica:



3) “Luego, podrás continuar tu camino”.  
Para ello, se emplea la siguiente acción:



**Nota:** en los ejercicios de descomposición, las acciones no están relacionadas en un orden secuencial. Lo que sí es clave es que elijan aquellas que cumplan con lo que se solicita en las instrucciones.

## SOLUCIÓN EN BUSCA DE VACAS MARINAS - NIVEL AVANZADO

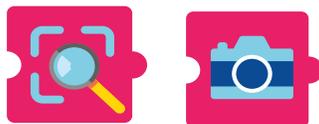
Fotografiar la vaca marina	Reportar dron perdido	Hacer un recorrido escaneando la zona	Contar las vacas marinas y evaluar si se debe regresar	Analizar si la vaca marina es una cría
Regresar al punto donde iba antes de avistar la vaca marina	Reportar posibles amenazas para las vacas marinas	Reportar el avistamiento de la vaca marina	Evaluar distancia desde la costa.	

Figura 52. Tareas o subprocesos esenciales que deben realizarse para solucionar el nivel avanzado del minijuego En búsqueda de vacas marinas.

## Justificación

1) “Nuestro EcoDron debe realizar el recorrido indicado, analizando cada sección de la costa con el fin de avistar y capturar imágenes de las vacas marinas de la zona”.

Significa que deberá movilizarse a lo largo de las diferentes zonas y tomar fotografías de las vacas marinas; por lo tanto, las tareas por seleccionar son:



2) “Ten cuidado, ya que el EcoDron solo puede ir hasta dos lugares desde la costa, debido a que puede fallar la señal y perderse”. Esto implica:



3) “Durante el recorrido, será importante llevar la cuenta de las vacas marinas avistadas, ya que en caso de ver dos de ellas, será necesario reportar el avistamiento directamente en la cabaña”. Para ello, se emplean las siguientes acciones:



4) “Aprovechando el recorrido que se realizará, no dudes en reportar cualquier peligro, como barcos, redes de pesca a la deriva o desechos químicos”. Para ello, se emplea la siguiente acción:



**Nota:** en los ejercicios de descomposición, las acciones no están relacionadas en un orden secuencial. Lo que sí es clave es elegir las acciones que cumplan con lo que se solicita en las instrucciones.



## ACTIVIDAD 12. SIN ATORMENTARSE

**Subhabilidad priorizada:** reconocimiento de patrones.

### Objetivos

1. Identificar secuencias de colores y números.
2. Identificar secuencias de movimientos.
3. Familiarizarse con los bloques de ciclos que sirven de multiplicadores para la repetición de instrucciones.
4. Practicar pensamiento algorítmico.

### Contexto narrativo que aparece en la aplicación:



**Osman:** *¿Sabías que los manglares ayudan a proteger la costa de las tormentas que vienen del mar? Varias tormentas golpean las costas cada año. Mi mamá está liderando un proyecto con la comunidad para reforestar las playas de manglares y, así, ayudar a protegerlas de las tormentas.*

*Con tu ayuda, podremos predecir las zonas de la costa que serán golpeadas cada año por las tormentas y, con ello, realizar las acciones de reforestación que se necesiten.*

### Materiales:

- Copias recortadas de las tarjetas con los ejercicios para los niveles básico, intermedio y avanzado, y de las tarjetas con bloques para programar el EcoDron.
- Un set de tableros y tarjetas por cada grupo de trabajo.

### Instrucciones

**a)** Presente el contexto narrativo del juego, indicando que el EcoDron ayudará con una tarea de reforestación. Con este fin, los(as) estudiantes deberán analizar e identificar la secuencia en que las tormentas golpean o afectan las zonas costeras, para así determinar qué zonas deben reforestarse para prevenir futuros riesgos.

**Nota:** tenga en cuenta las zonas que golpean las tormentas del mes de agosto cada año.

Año	Zona Golpeada
2015	1
2016	2-3
2017	4
2018	5-6
2019	7
2020	8-9
2021	10
2022	1
2023	?



También tenga presente que existe una segunda ola de tormentas en mayo que afecta la costa. Sin embargo, esta se presenta una vez cada dos años y se prevé que 2021 sea el año en que esta golpeará la costa. A continuación, se presenta lo que se ha aprendido sobre estas tormentas y las zonas que golpean.

Año	Zona Golpeada
2015	8-9-10
2017	8
2019	5-6-7
2021	5
2023	?



**b)** Indique que los datos en la tabla no corresponden a datos reales, pero que sí permiten entender el trabajo que se puede realizar cuando se analiza la información recolectada a partir de eventos reales, como las tormentas.



Nota: es ideal que los(as) estudiantes puedan analizar tanto el patrón numérico como el de colores, pues ambos pueden ayudarles a identificar las secuencias que se siguen. Si no tiene la oportunidad de fotocopiar la tabla a color, dibújela en el tablero, asegurándose de destacar los patrones que se aprecian tanto con los números como con los colores

**c)** Aclare que el EcoDron debe soltar plántulas de mangle en las zonas que serán posiblemente golpeadas por la tormenta en 2023. Con este fin, los(as) estudiantes deberán analizar la tabla y determinar las zonas, para luego sí programar el EcoDron para que llegue hasta allá.

**d)** Divida el grupo en parejas y entrégueles los tableros de juego y el paquete de tarjetas recortadas para programar el dron.

**e)** Monitoree el trabajo en parejas, asegurándose de que ambas personas participen en el desarrollo de la actividad.

**f)** Pídeles que intercambien su “programa” con otro grupo y que luego verifiquen el “programa” de sus compañeros(as). Una persona hará las veces de procesador(a), siguiendo las instrucciones que se hayan determinado, emulando el desplazamiento y los movimientos del EcoDron en el tablero. La otra persona actuará como verificador(a), identificando problemas en el código, que luego reportará al grupo programador. Aproveche para aclarar que, a diferencia de el(la) “depurador(a)” (que identifica y corrige errores), el(la) “verificador(a)” solo identifica los errores de un programa.

**g)** Pida a sus estudiantes que comenten tanto los errores que hayan encontrado al verificar el código de otros grupos como las dificultades que enfrentaron programando su propio código.

**h)** Invítelos(as) a compartir las secuencias o los patrones que encontraron en el ejercicio.

**i)** Finalice la sesión recordando a sus estudiantes que el reconocimiento de patrones es otra de las subhabilidades del pensamiento computacional.



## Adaptaciones

Al terminar de discutir las secuencias y los patrones encontrados en el juego, pida a sus estudiantes que, en grupos, diseñen otro tablero parecido o que propongan una nueva secuencia de tormentas para que otros(as) compañeros(as) programen los respectivos movimientos del EcoDron. En su tablero, cada grupo debe diseñar una guía de respuesta que les permita verificar posteriormente si el código propuesto por otros grupos es correcto y si soluciona el reto planteado.

Plantee la actividad como un juego de roles. Dibuje en el piso del salón, o en el patio de juegos, el tablero para el nivel de juego que desea que sus estudiantes practiquen. Ubique números y colores en ese tablero. Pida a los(as) estudiantes que, de manera individual, programen la secuencia de acciones necesarias para que el EcoDron marque las zonas requeridas. Luego, pida a alguien que lea su código mientras otros escuchan la instrucción y hacen las veces de EcoDron, desplazándose por el tablero en el piso y marcando las zonas. Pida a todas las personas que identifiquen los errores en las propuestas de código y ayuden a corregirlas.

### CONSEJOS Y RECOMENDACIONES

- ✓ Empiece la clase presentando diferentes secuencias numéricas y pida a sus estudiantes que indiquen qué número va antes o cual va después. Por ejemplo, números pares (2, 4, 6, 8,...), números impares (1, 3, 5, 7...), números 0, 3, 6, 9... (Esta secuencia es  $n+3$ ). Después, indique van a hacer un ejercicio que busca ayudar a encontrar secuencias parecidas a la hora de programar.
- ✓ Pida a los(as) estudiantes que expliquen cómo identificaron las zonas que serán afectadas por las tormentas. En la medida de lo posible, trate de que verbalicen cuál es la secuencia que se sigue y qué les ayudó a notarla.
- ✓ Trate de relacionar los patrones o las secuencias numéricas con otras áreas del conocimiento y con los saberes previos de los(as) estudiantes. Pídales que le indiquen qué asignaturas o temas relacionan con este ejercicio.

## SOLUCIÓN SIN ATORMENTARSE - NIVEL BÁSICO

La clave para resolver este ejercicio es identificar la secuencia numérica que se presenta en la tabla. Según la información que aparece, después de golpearse la zona 1, las siguientes zonas afectadas serán la 2 y la 3; por lo tanto, estas son las zonas que deben reforestarse con ayuda del EcoDron.



Según las instrucciones, existe una solución posible para el ejercicio.



Figura 53. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la solución para el nivel básico del minijuego Sin atormentarse.

### Justificación

Para empezar, se debe seleccionar la dirección inicial de salida EcoDron, desplazándose hacia la derecha.



Después, es necesario que el EcoDron avance un paso y descargue la plántula de manglar para sembrarlo en ese lugar, ya que, según la tabla, en 2023 una de las zonas afectadas será la 2.





Para terminar, es necesario avanzar un paso más hasta la zona 3 y sembrar un manglar en ese lugar, descargando la plántula.



### SOLUCIÓN SIN ATORMENTARSE - NIVEL INTERMEDIO

Según la información que aparece en la tabla, las zonas que serán golpeadas por las tormentas en 2023 serán la 2, la 3 y la 4, por lo tanto, son las que debe reforestar el EcoDron. La solución es la siguiente:



Figura 54. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la solución para el nivel intermedio del minijuego Sin atormentarse.

### Justificación

Se debe seleccionar la dirección inicial de salida del EcoDron, que en este caso debe ser hacia la derecha.





Después, es necesario que el EcoDron se desplace un paso y descargue la plántula de manglar en la zona 2 porque esta será una de las zonas afectadas en 2023, según la información reportada en la tabla.



Para continuar, se debe repetir este mismo proceso para sembrar en la zona 3.



Finalmente, el EcoDron debe avanzar un paso más para llegar a la zona 4. Estando allí, debe soltar la plántula de manglar, pues, según el patrón que aparece en la tabla, esta es otra zona que resultará afectada en 2023.



### SOLUCIÓN SIN ATORMENTARSE - NIVEL AVANZADO

Según la información que aparece en la tabla, las zonas que serán golpeadas por las tormentas en 2025 serán la 2, la 5 y la 6, así que son las que debe reforestar el EcoDron. La solución posible para el ejercicio es la siguiente.

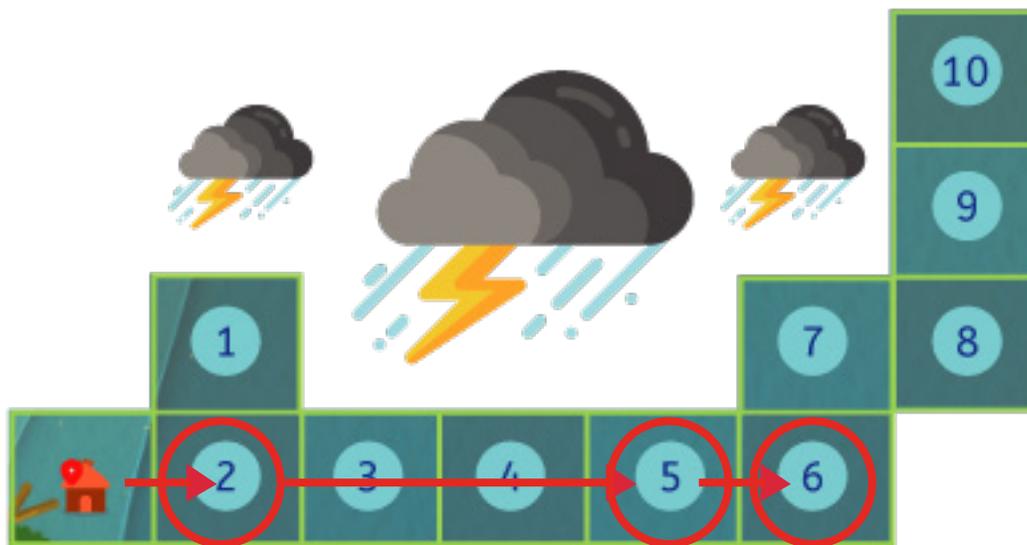




Ilustración 55. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la solución para el nivel avanzado del minijuego Sin atormentarse.

### Justificación:

Para empezar, se debe seleccionar la dirección inicial de salida del EcoDron, que en este caso debe ser hacia la derecha.



Después, es necesario que el EcoDron avance un paso para sembrar un manglar en ese lugar, ya que, según el patrón, en 2025 una de las zonas afectadas será la 2.



Para continuar, el EcoDron debe desplazarse 3 pasos más para sembrar un manglar en ese lugar, ya que, según el patrón, la zona 5 será afectada por las tormentas en 2025.



Para terminar, debe avanzar un paso más, hasta la zona 6, y luego utilizar la función para descargar la plántula de mangle, a fin de sembrarla en ese lugar. La tabla indica que en 2025 esa será una de las zonas afectadas.





### 3.1.5 Ecosistema Arrecife de Coral

Este ecosistema destaca la importancia de los arrecifes para proteger las costas de la erosión provocada por el oleaje del océano. Los arrecifes son conocidos como las "selvas submarinas". El llamado a la acción que se hace a niñas, niños y adolescentes es a que contribuyan a limpiar el arrecife, preservando especies marinas en vía de extinción, y que trabajen para restaurar las playas. Al completar los minijuegos del arrecife, se finaliza la experiencia de la Ruta Semilla y se desbloquea un carcazoo secreto.

Los juegos de este nivel corresponden a las versiones complejas de los 12 juegos presentados, pero adaptados al marco narrativo propio de este ecosistema o mundo final de juego. Por lo tanto, se desarrollan todas las subhabilidades del pensamiento computacional. Los minijuegos del ecosistema Arrecife de Coral son: Recorriendo el arrecife, Cuidado integral del arrecife, Especies marinas en vías de extinción, Siembra de corales, Avistamiento en el arrecife, Arrecife en problemas, Arrecife en mal estado, Recolección en el arrecife, Algas, alimentos para peces, Siembra en el arrecife, Especies del arrecife, y Tormentas en el arrecife. Cada minijuego cuenta con el nivel complejidad establecido como maestro.

Veamos cómo usar estos juegos en el aula, en los casos en que los(as) estudiantes no puedan descargar y utilizar la aplicación.



**Nota:** para encontrar los tableros fotocopiables y los bloques de respuesta de este ecosistema, diríjase a la sección 3.2.5 de la guía de estudiantes.

## ACTIVIDAD 13. RECORRIENDO EL ARRECIFE

**Subhabilidad priorizada:** pensamiento algorítmico.

### Objetivos

1. Crear un algoritmo organizando las instrucciones de programación del EcoDron en una secuencia lógica que permita resolver el reto planteado.
2. Usar la sintaxis del lenguaje, para la aplicación de bloques de dirección y movimiento.

### Materiales:

- Copias recortadas del tablero de juego y de los bloques de dirección y movimiento requeridos para programar el EcoDron.
- Un set de copias por cada grupo de trabajo.

### Instrucciones

**a)** Presente el contexto narrativo, indicando que para contribuir a la conservación del arrecife hay que revisar la condición de las zonas, a fin de verificar el estado de los corales.



**Nota:** tenga presente que se usa la misma estrategia mostrada en el reto de Guardianes en las alturas, en el que se debía recorrer el páramo para ayudar a cuidar de él. En este caso, se debe guiar al EcoDron con las instrucciones disponibles para recorrer el arrecife.

**b)** Muestre una cuadrícula con un modelo de mapa de desplazamiento (3x3) que indique un punto de salida y uno de llegada, y que tenga zonas con paso bloqueado por peces.

**c)** Presente los bloques de dirección y los bloques de movimiento, y pida a los(as) estudiantes que individualmente piensen cuál es el orden requerido para desplazar el EcoDron desde el punto de salida hasta el punto de llegada, sin pasar por las zonas bloqueadas por peces.



- d)** Pida a los(as) estudiantes que comparen sus propuestas de respuesta en parejas. Luego, pida a un voluntario o a una voluntaria que comparta su solución. Verifíquela, pidiendo a alguien que emule los movimientos del dron, ya sea dibujando o moviéndose por la cuadrícula.
- e)** Divida a los estudiantes en grupos mixtos (niñas y niños) de 3 personas y pídeles que organicen las tarjetas recortadas con los bloques de dirección y movimiento correctos para llevar al EcoDron desde la casa hasta la laguna (nivel básico). En cada grupo deben asignarse los siguientes roles: programador(a) —quien organiza las instrucciones—, procesador(a) —quien ejecuta las instrucciones tal y como fueron escritas por el programador— y depurador(a) —quien indica dónde hay errores y cómo corregirlos.
- f)** Monitoree el trabajo en grupo para verificar que todos sus estudiantes estén cumpliendo su rol y que las niñas tienen igualdad de oportunidades al participar del desarrollo de la actividad.
- g)** Pida a uno de los grupos que presente su solución y verifíquela haciendo que otra persona haga de procesador(a) y ejecute las instrucciones del código propuesto por el grupo.
- h)** Promueva espacios de discusión y reflexión para analizar la posibilidad de encontrar otras opciones de solución y si son más o menos eficientes. Entre menos código, es decir, menos bloques, la solución programada es más eficiente.

## Adaptaciones

En caso de que no cuente con la posibilidad de fotocopiar los tableros, pida a sus estudiantes que dibujen las cuadrículas de 3X3 cm en sus cuadernos o la medida correspondiente y que ubiquen los peces que bloquean y los puntos de llegada y salida en las coordenadas (fila, columna) que usted les indique.

### CONSEJOS Y RECOMENDACIONES

- ✓ Invite a sus estudiantes a reconocer la posición inicial del EcoDron para el desarrollo del ejercicio. Para evitar confusiones sobre la dirección en la que éste debe desplazarse, es necesario especificar, en primer lugar, la dirección hacia la que debe estar orientado.
- ✓ Tenga en cuenta que al jugar con Código Verde en sus dispositivos, los(as) usuarios(as) deben ingresar un máximo de 10 instrucciones para programar los desplazamientos del EcoDron en las diferentes misiones. Aunque estas restricciones no aplican a la versión desconectada, entre menos pasos, bloques o líneas de código tenga un programa, se le considera más eficiente. Así que ayude a sus estudiantes a evaluar las posibles soluciones y a optar por las que menos pasos requieran.
- ✓ La intención de la actividad es evitar los cruces o las zonas con peces y guiar al EcoDron desde el punto de partida hasta el punto final que determine el ejercicio.

### SOLUCIÓN RECORRIENDO EL ARRECIFE - NIVEL MAESTRO

La respuesta al reto propuesto es la siguiente:

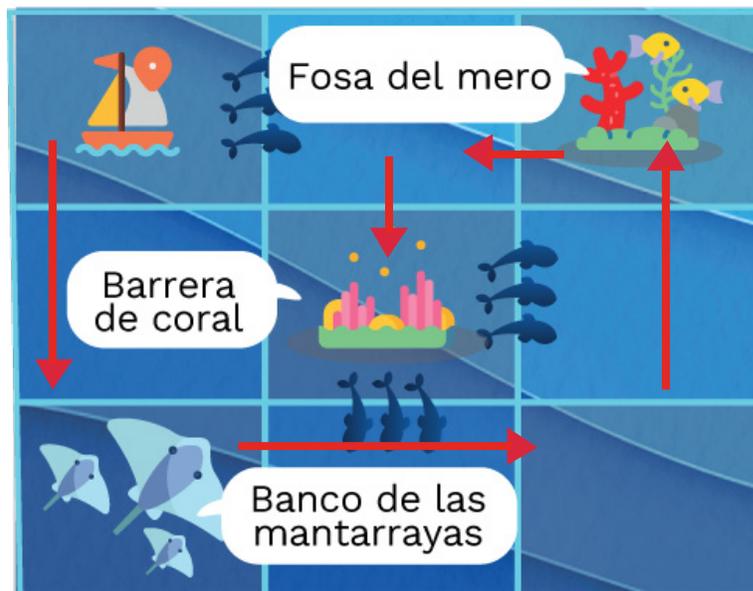




Figura 56. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la solución para el nivel maestro del minijuego Recorriendo el arrecife.

### Justificación

Debido a que el camino está bloqueado por peces, es necesario posicionar el EcoDron con dirección inicial de salida hacia abajo y que se mueva dos pasos para llegar a la ubicación del banco de las mantarrayas.



Para dirigirse desde allí hacia la fosa del mero, el EcoDron debe girar 90 grados hacia la izquierda y avanzar dos pasos hacia la derecha. Después, debe girar nuevamente hacia la izquierda y avanzar dos pasos más, orientado hacia arriba. El código para realizar estos movimientos es el siguiente:



Finalmente, para llegar a la fosa del mero, el EcoDron debe girar 90 grados a la izquierda y avanzar un paso más en esta dirección. Después, debe girar a la izquierda para quedar orientado hacia abajo y, luego, avanzar un paso más en esta dirección.



## ACTIVIDAD 14. CUIDADO INTEGRAL DEL ARRECIFE

**Subhabilidad priorizada:** descomposición.

### Objetivo

Identificar las diferentes tareas requeridas para solucionar un problema mayor.

### Materiales:

- Copias recortadas de la tarjeta con la situación problema y de las tareas o subprocesos posibles.
- Un set de copias por cada grupo de trabajo.

### Instrucciones

**a)** Presente el contexto narrativo del juego indicando que, para contribuir a la conservación del arrecife, se deben llevar a cabo múltiples tareas. Señale que el reto es leer la misión que se describe en las tarjetas y determinar cuáles son las tareas generales que debería hacer el EcoDron.



**Nota:** tenga presente que se usa la misma estrategia mostrada en el reto de Agua de vida, en el que se debía ayudar a programar diversas acciones para cuidar los suelos del páramo. En este caso, se identifican las acciones que se deben programar para cuidar el arrecife, teniendo en cuenta sus necesidades.

**b)** Explique a sus estudiantes que, a diferencia de la mayoría de los ejercicios, la idea no es enfocarse en los pasos específicos o en el algoritmo para ejecutar una acción, sino en la identificación de las tareas o de los subprocesos que se deben llevar a cabo para completar una misión. Una tarea es un proceso compuesto de una secuencia de instrucciones. Un ejemplo claro para sus estudiantes es la tarea de prepararse para ir al colegio, que implica el desarrollo de varios subprocesos: tender la cama, bañarse, vestirse, tomar el desayuno y desplazarse hasta el colegio. Cada uno de estos subprocesos se compone de varios pasos específicos para poder ejecutarse. En el caso del EcoDron, desplazarse desde un punto de salida hasta uno de llegada es una tarea o subproceso.



- c)** Divida a los(as) estudiantes en grupos mixtos (niños y niñas) de 3 a 4 personas, pídale que lean la tarjeta del problema y que cada quien haga un listado de las posibles tareas o subprocesos que debe realizar el EcoDron para cumplir la misión allí descrita. Una vez con su listado, deberán turnarse para leer las tareas que escribieron y acordar, como grupo, cuáles de las propuestas definitivamente se requieren para completar la misión.
- d)** Monitoree el trabajo en grupo para verificar que niñas y niños estén aportando sus ideas y participando en las decisiones.
- e)** Pida a uno de los grupos que lea el listado de tareas o de subprocesos que considere absolutamente indispensables para que el EcoDron logre la misión. Pida a alguien de otro grupo que comparta las similitudes o diferencias que tiene con relación a la selección de tareas compartida por el grupo elegido.
- f)** Finalice la sesión explicando que la habilidad de descomponer un problema en sus partes es una subhabilidad del pensamiento computacional.

#### Adaptaciones

Si sus estudiantes tienen dificultades para generar por sí mismos(as) un listado de las tareas o de los subprocesos esenciales para cumplir la misión, deles el paquete de tarjetas recortadas, con opciones de tareas o de subprocesos para cada nivel de juego, y pídale que las lean, las discutan y las clasifiquen como esenciales o no esenciales.

Si desea hacer un trabajo de forma individual, dé a sus estudiantes el listado de posibles tareas y pídale que lean el caso. Luego, que colorean en verde las tarjetas con tareas o **subprocesos esenciales**, y en color azul las que son no esenciales.

#### CONSEJOS Y RECOMENDACIONES

- ✓ Comience o cierre la actividad haciendo una breve descripción sobre la subhabilidad de descomposición, que es el eje central de este ejercicio.
  - ✓ Convierta el desarrollo de la actividad en una carrera contra el tiempo. El grupo que logre identificar correctamente las tareas o los subprocesos esenciales para completar cada misión, en el menor tiempo, obtendrá puntos.
- Es importante tener en cuenta que el orden de las acciones que ejecuta el
- ✓ EcoDron no serán tenidas en cuenta. Lo importante es seleccionar aquellas actividades que se deban ejecutar según las instrucciones establecidas para cada uno de los niveles.

## SOLUCIÓN CUIDADO INTEGRAL DEL ARRECIFE - NIVEL MAESTRO



Figura 57. Tareas o subprocesos esenciales que deben realizarse para solucionar el nivel maestro del minijuego Cuidado integral del arrecife.

### Justificación

1) “Los arrecifes son el hábitat de una gran cantidad de corales que, cuando se enferman, se tornan de color gris y poco a poco van muriendo. Podemos programar rondas de siembra en los lugares donde hay corales enfermos”.

Esto significa que el EcoDron deberá movilizarse a lo largo de las diferentes zonas, evaluando el color de los corales y ejecutando las rondas de siembra; por lo tanto, las tareas por seleccionar son:



2) “Ayúdanos a capturar imágenes de estos corales cuando los veas y a llevar una muestra al bote”. Esto implica:



3) “Otro de los retos del arrecife es ayudar en la recolección de basuras. Estas se llevan a contenedores instalados en puntos clave”.

Para ello se requiere la ejecución de los siguientes procesos:



**Nota:** en los ejercicios de descomposición, las acciones no están relacionadas en un orden secuencial. Lo que sí es clave es que se elijan todas las tareas requeridas para cumplir con lo que se solicita en las instrucciones.

## ACTIVIDAD 15. ESPECIES MARINAS EN VÍAS DE EXTINCIÓN

**Subhabilidad priorizada:** reconocimiento de patrones.

### Objetivos

1. Comparar y contrastar objetos, observando sus características, para identificar patrones y secuencias de movimientos.
2. Practicar la programación de código, usando ciclos o bucles.
3. Fortalecer las habilidades de pensamiento algorítmico.

### Materiales:

- Copias recortadas del tablero de juego y de las tarjetas con bloques para programar el EcoDron.
- Un set de tableros y tarjetas por cada grupo de trabajo.

## Instrucciones

- a)** Presente el contexto narrativo del juego, pidiendo a sus estudiantes que observen una imagen de varios peces e identifiquen características como color y forma.
- b)** Anuncie que en el ejercicio que llevarán a cabo se deberá analizar cuáles de los peces en el tablero de juego cumplen con las características que se detallan en la tabla.

**Nota:** tenga presente que se usa la misma estrategia mostrada en el reto de Desechos peligrosos, en el que se debía reconocer y recoger los desechos peligrosos para el venado soche. En este caso, se deben fotografiar las especies marinas en vías de extinción que cuenten con al menos una de las siguientes características.



- c)** Explique que la tarea es programar al EcoDron para que, usando ciclos, tome una fotografía de cada especie del arrecife que esté en riesgo de extinción. Aclare que solo se deben fotografiar las especies que tienen las características de color y forma que aparecen en la tabla, y que si se toman fotografías de otras especies se perderá el reto.

**Nota:** sería ideal que los tableros estuvieran en color para que los(as) estudiantes pudieran identificar las características de los peces con facilidad. Sin embargo, si esto no es posible, trate de proyectar la imagen de modo que todos(as) puedan visualizar claramente los colores y que esto les sirva de guía.

- d)** Divida el grupo en parejas y entrégueles la tarjeta con el respectivo ejercicio y el paquete de tarjetas recortadas para programar al dron. Hay que indicar que deben programar el código para el dron, poniendo las tarjetas en el orden correcto.



- e) Monitoree el trabajo en parejas, asegurándose de que ambas personas participen en el desarrollo de la actividad.
- f) Pida a las parejas de estudiantes que intercambien su “programa” con otro grupo y que verifiquen el de los(as) demás. Una persona hará las veces de procesador(a), siguiendo las instrucciones que se hayan determinado, emulando el desplazamiento y los movimientos del EcoDron en el tablero. La otra persona actuará de “verificador(a)”, identificando problemas en el código que luego reportará al grupo programador. Aproveche para aclarar que, a diferencia de el(la) “depurador(a)” (que identifica y corrige errores), el(la) “verificador(a)” solo identifica los errores de un programa.
- g) Pida a sus estudiantes que comenten tanto los errores que hayan encontrado al verificar el código de otros grupos como las dificultades que hayan tenido programando su propio código.
- h) Invítelos(as) a compartir las secuencias o patrones que encontraron en el ejercicio.
- i) Finalice recordando a sus estudiantes que el reconocimiento de patrones es otra de las subhabilidades del pensamiento computacional.

## Adaptaciones

Al terminar de discutir las secuencias y los patrones encontrados en el juego, pida a sus estudiantes que, en grupos, diseñen otro tablero parecido o que propongan unas características diferentes para identificar especies marinas, para que otros(as) compañeros(as) programen los respectivos movimientos del EcoDron, a fin de tomarles fotografías. En su tablero, cada grupo debe diseñar una guía de respuesta que le permita verificar si el código propuesto por otros grupos es correcto y si soluciona el reto planteado.



### CONSEJOS Y RECOMENDACIONES

- ✓ Explique a sus estudiantes que hoy en día hay software especializado que es capaz de identificar las características físicas de los rostros humanos (tamaño de la nariz, distancia de las cejas, tamaño de la frente, número de surcos en las orejas, etc.) en una grabación en video y encontrar a una persona dentro de una multitud.
- ✓ Acláreles que van a realizar una actividad en la que harán el reconocimiento de las características físicas de algunas especies marinas, y que luego programarán el EcoDron para tomar las fotografías correspondientes. Pídales que le hablen de las características físicas que han notado en peces o especies marinas (por ejemplo, tienen rayas o anillos, tienen un color que los identifica, tienen aletas o cola con una forma particular, etc.).
- ✓ Incentive a los(as) estudiantes a usar ciclos o bucles. Recuérdeles que los bloques que se asemejan a paréntesis forman parte de los bloques de ciclos y que dentro de ellos se deben incluir todas las instrucciones que se van a repetir. Indíqueles que el multiplicador (bloques x2, x3, o x4, etc.) es el que determina el número de veces que se repetirán las instrucciones dentro de los bloques “Inicio” y “Fin de ciclo”.
- ✓ Indíqueles que deben planear el recorrido por cada una de las casillas del mapa de juego, lo que implica llegar hasta los extremos y regresar a la posición original.

### SOLUCIÓN ESPECIES MARINAS EN VÍA DE EXTINCIÓN - NIVEL MAESTRO

La primera clave para solucionar este ejercicio radica en identificar que los extremos del mapa son los que contienen las imágenes de las 4 especies que cumplen con las características que se indican en la tabla; por lo tanto, estarían en riesgo de extinción.

Ya habiendo establecido el desplazamiento que se debe realizar, es fácil determinar cómo es el respectivo ciclo. Veamos las siguientes soluciones:

#### Solución 1

El EcoDron debe empezar orientado hacia la derecha y hacer el recorrido en el sentido de las manecillas del reloj.

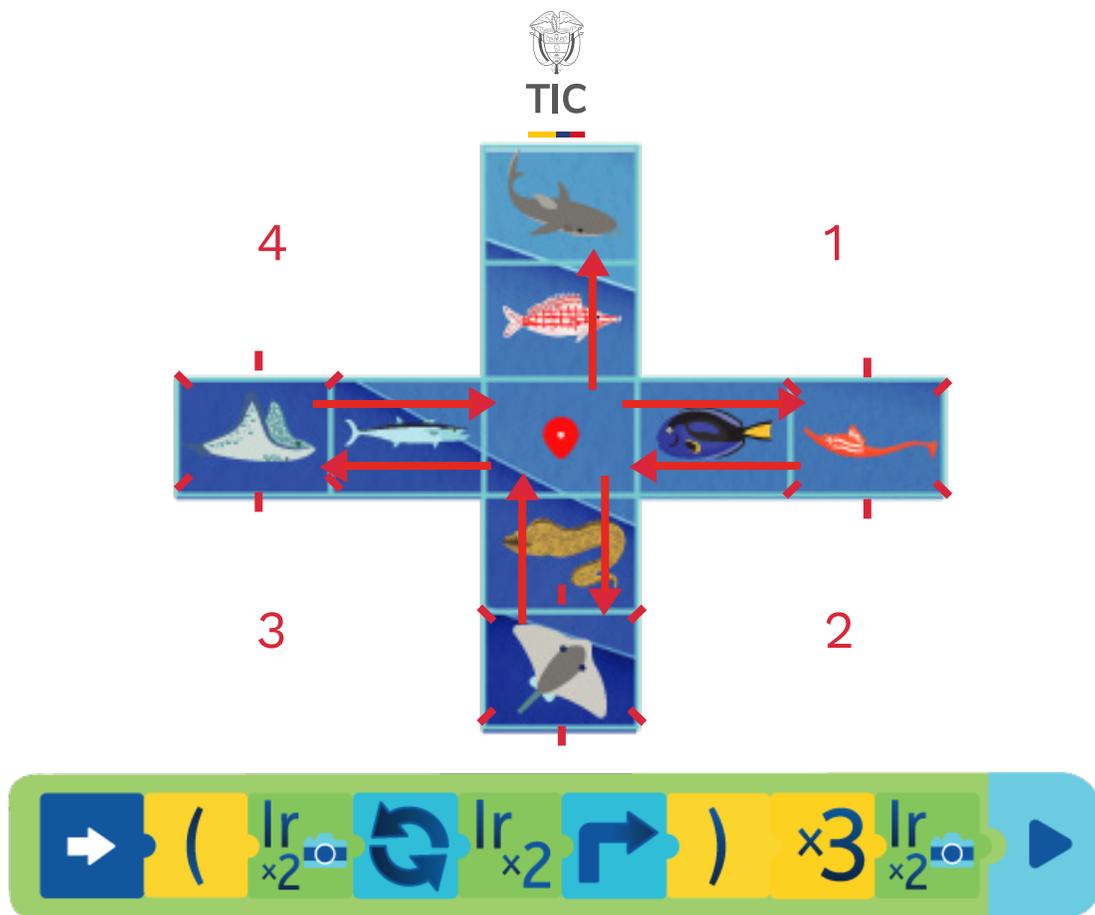


Figura 58. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la primera solución para el nivel maestro del minijuego Especies marinas en vías de extinción.

### Justificación

Primero, se debe seleccionar la dirección de salida del EcoDron, que en este caso será hacia la derecha.

Luego, se debe utilizar el bloque “Inicio de ciclo”. Todas las acciones que queden dentro de los bloques “Inicio” y “Fin de ciclo” se repetirán.



Después, el EcoDron tendrá que avanzar dos pasos y fotografiar la especie marina que cumple con las características indicadas en la tabla.





Para continuar, el EcoDron deberá devolverse sobre su eje, y avanzar dos casillas en el sentido contrario.



Tras regresar a la posición inicial, el EcoDron deberá girar a la derecha para quedar orientado hacia la siguiente área del mapa. Se debe repetir esta acción tres veces, con el bloque "Fin de ciclo" y el multiplicador "x3".



Para finalizar, una vez el EcoDron esté orientado hacia la zona donde se encuentra la última especie por fotografiar, solo tendrá que avanzar dos pasos y tomar la foto.



## Solución 2

El EcoDron debe empezar orientado hacia la derecha y hacer el recorrido en el sentido

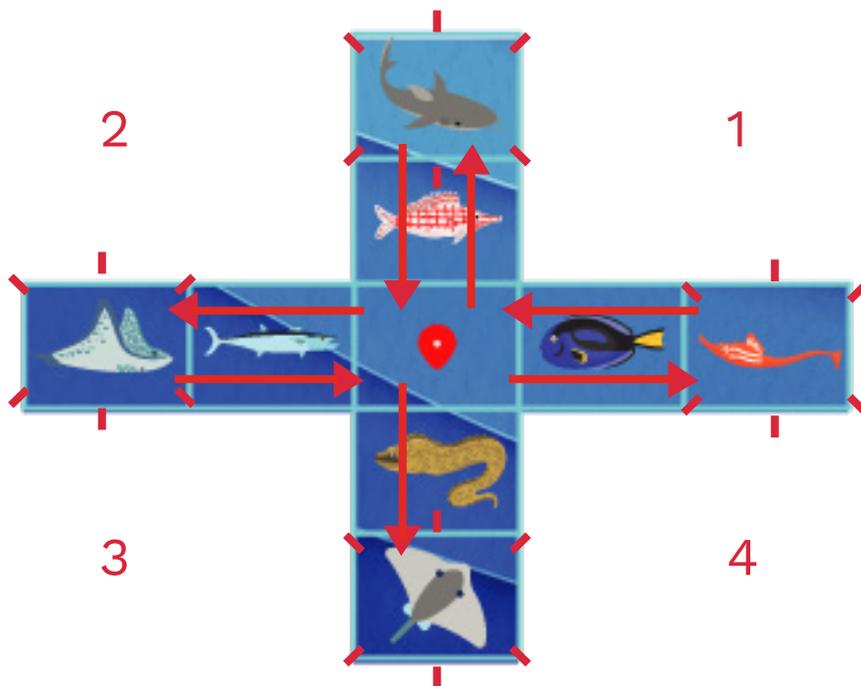




Figura 59. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la segunda solución para el nivel maestro del minijuego Especies marinas en vías de extinción.

## Justificación

Primero, se debe seleccionar la dirección inicial de salida del EcoDron, que en este caso será hacia la derecha. Luego, se debe utilizar el bloque “Inicio de ciclo”. Todas las acciones que queden dentro de los bloques “Inicio” y “Fin de ciclo” se repetirán.



Después, el EcoDron tendrá que avanzar dos pasos y fotografiar la especie marina que cumple con las características indicadas en la tabla.



Para continuar, el EcoDron deberá devolverse, girando sobre su eje, y avanzar dos casillas en el sentido contrario.



Tras regresar a la posición inicial, el EcoDron deberá girar hacia la izquierda para quedar orientado hacia la siguiente área del mapa. Se debe repetir esta acción tres veces, con el bloque “Fin de ciclo” y el multiplicador “x3”.



Para finalizar, el EcoDron ya estará orientado hacia la zona donde se encuentra la última especie por fotografiar, por lo que solo tendrá que avanzar dos pasos y tomar la foto.



## ACTIVIDAD 16. SIEMBRA DE CORALES

**Subhabilidad priorizada:** abstracción.

### Objetivos

1. Reforzar los conceptos de función y de parámetro.

**NOTA:** Una función es un conjunto de instrucciones agrupadas e identificadas por un nuevo bloque, que puede usarse una o más veces dentro del mismo programa. Por su parte, un parámetro es una variable que se asigna a una función para que la utilice mientras esta se ejecuta.

2. Declarar funciones e invocarlas en el código programado.

3. Fortalecer las habilidades de pensamiento algorítmico.

### Materiales:

- Copias recortadas del tablero y de los bloques de programación del EcoDron.
- Un set de copias por cada grupo de trabajo.

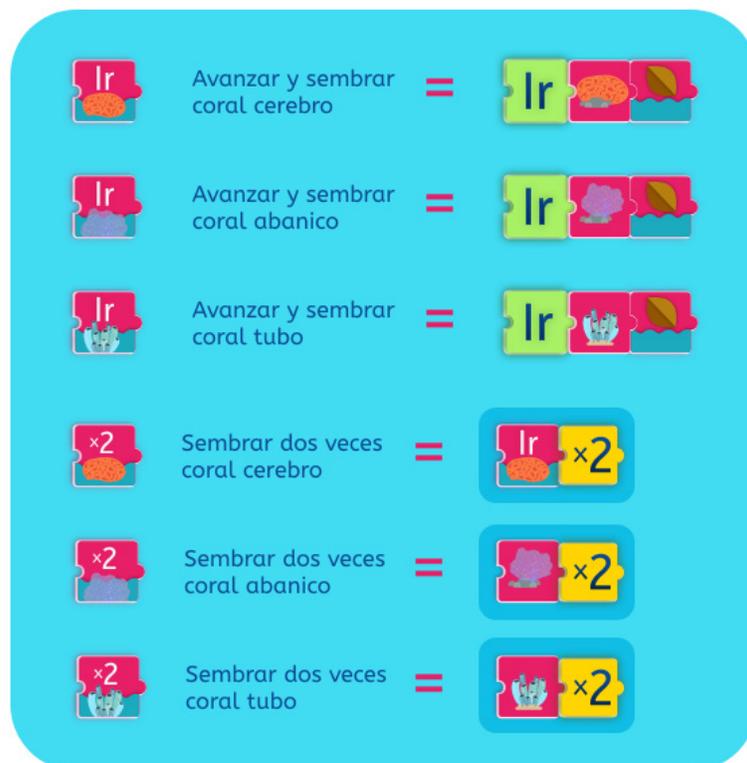
### Instrucciones

a) Presente el contexto narrativo señalando que, para fomentar la conservación del mar, es necesario restaurar los arrecifes, sembrando corales de diversos tipos que puedan alojar especies marinas y mantener el ecosistema en equilibrio.

**Nota:** tenga presente que se usa la misma estrategia mostrada en el reto de Siembra de chagras, en el que se debía ayudar a sembrar un terreno siguiendo las especificaciones. En este caso se debe sembrar el coral, teniendo en cuenta que hay tres tipos de coral y terrenos de siembra.



**b)** Presente a sus estudiantes el reto del minijuego. Recuérdeles que deberán usar las funciones creadas a partir de la función “Sembrar” y los diferentes parámetros.



**c)** Divida el grupo en subgrupos mixtos de 3 estudiantes y entrégueles el material respectivo.

**d)** Determine un tiempo límite para que cada grupo logre solucionar este reto.

**e)** Monitoree el trabajo en equipo y asegúrese de que todas las personas participen en el desarrollo de la actividad.

**f)** Organice el grupo en mesa redonda, con un(a) moderador(a) asignado(a), para discutir el proceso que cada grupo siguió para encontrar la solución, comparar y evaluar el código propuesto, e identificar las fortalezas y las áreas de mejora de cada grupo.

**g)** Finalice la actividad recordando a todos sus estudiantes que los ejercicios de abstracción buscan deshacerse de detalles irrelevantes para simplificar los pasos, y que por esto, en ejercicios como el anterior, se hace uso de funciones que previenen el uso de código repetitivo.



## Adaptaciones

Si no es posible tener la copia de los minijuegos, se puede dibujar la cuadrícula en el tablero y pedir a los grupos que dibujen o escriban la secuencia de instrucciones que se debe dar al EcoDron para solucionar la misión. Luego, alguno(a) de los estudiantes simulará ser el EcoDron e irá dibujando en el tablero los diferentes tipos de coral, según las instrucciones de código que le den sus compañeros(as).

### CONSEJOS Y RECOMENDACIONES

- ✓ Dedique unos minutos a recordar a sus estudiantes lo que es una función y la forma como se declara y usa en el lenguaje de programación del EcoDron de la aplicación Código Verde.
- ✓ Pídeles que le digan qué bloques componen las diferentes funciones. Luego construya la “versión larga” del código, sin usar las funciones, sino los bloques originales. Utilice este código para motivar una discusión sobre las ventajas de utilizar funciones para hacer más eficiente el código al programar.
- ✓ Si percibe que sus estudiantes están teniendo dificultades para identificar el tipo de coral que se debe sembrar en cada zona, invítelos(as) a dibujar soluciones posibles hasta encontrar una que cumpla con los requerimientos dados.

## SOLUCIÓN SIEMBRA DE CORALES - NIVEL MAESTRO

Este ejercicio tiene una única solución. El reto no solo es saber utilizar las funciones de siembra de forma correcta, sino también identificar el orden en que se deben sembrar los corales.

Según las instrucciones, el coral cerebro solo puede sembrarse sobre roca, por lo que hay dos únicas ubicaciones posibles para este tipo coral. Como el coral cerebro crece mejor junto a corales tubo, es mejor sembrarlo entre este tipo de corales. De ahí que los tres primeros corales para sembrar sean tubo, cerebro y luego tubo. También se indica que el coral abanico crece mejor en coral, así que deben sembrarse las tres unidades, en los tres únicos terrenos que cumplen esta condición. Por último, hay un terreno arenoso que es perfecto para sembrar el coral tubo restante en inventario. La siguiente imagen ilustra el orden esperado de siembra.



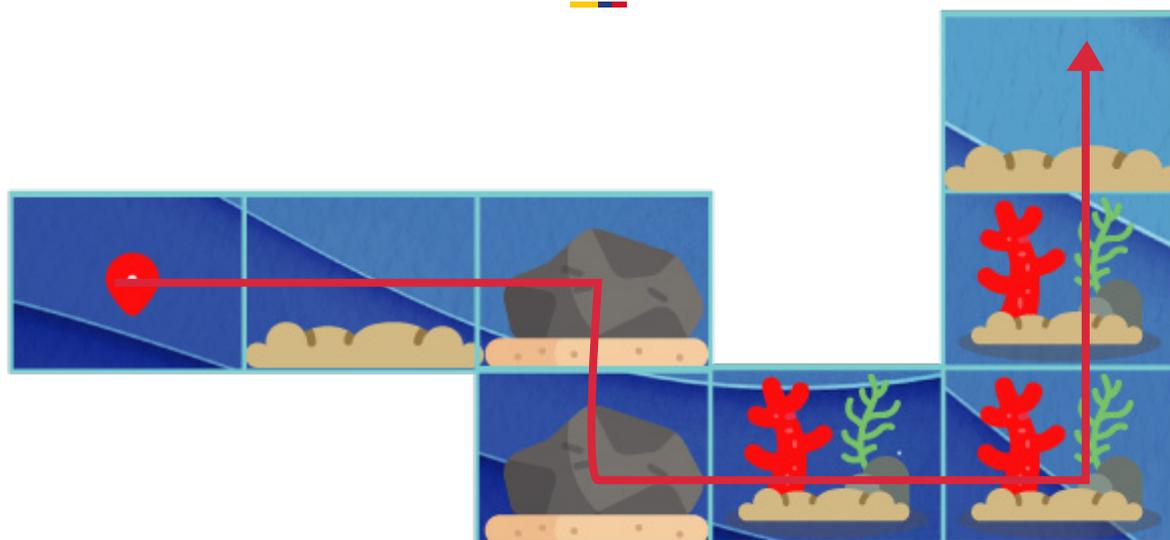


Figura 60. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la solución para el nivel maestro del minijuego Siembra de corales.

### Justificación

El EcoDron debe empezar con una orientación inicial hacia la derecha y luego, mediante la función “Avanzar y sembrar coral tubo”, hacer la respectiva siembra en el terreno arenoso. Después, debe sembrar un coral cerebro en el terreno rocoso porque este tipo de coral crece mejor junto a corales de tubo.



El EcoDron tendrá que girar 90 grados hacia la derecha para continuar su camino y sembrar otro coral tubo en las rocas.



Para continuar, el EcoDron tiene que girar a la izquierda y sembrar dos veces el coral abanico, ya que este crece en otros corales.





Para finalizar con la misión, el EcoDron tendrá que girar 90 grados a la izquierda, avanzar y sembrar otro coral abanico, y concluir las labores de siembra tras plantar un coral tubo.



## ACTIVIDAD 17. AVISTAMIENTO EN EL ARRECIFE

**Subhabilidad priorizada:** depuración.

### Objetivos

1. Desarrollar la habilidad de analizar un programa y evaluar si cumple o no el objetivo para el que se ha diseñado.
2. Identificar los errores de un código no funcional y corregirlos

### Materiales:

- Copias recortadas del tablero y de los bloques de programación del EcoDron.
- un set de copias por cada grupo de trabajo.

### Instrucciones

**a)** Haga una lluvia de ideas con sus estudiantes sobre la importancia que tienen los arrecifes en la conservación del mar.



**Nota:** Tenga presente que se usa la misma estrategia mostrada en el reto de Avistamiento de tortugas, en el que se debía ayudar a revisar las instrucciones para fotografiar solo tortugas diferentes. En este caso, se debe arreglar la instrucción para fotografiar solo una vez cada especie diferente del arrecife de coral.

**b)** Presente el contexto narrativo del juego, indicando que existen opciones para desarrollar estudios de conservación amigable con el ambiente. Por ejemplo, la fotografía de los especímenes por medio del EcoDron no involucra captura ni maltrato y permite no alterar el equilibrio de las especies y del ecosistema de la selva de manera significativa.



- c)** Recuerde a sus estudiantes que la subhabilidad de depuración requiere entender el algoritmo propuesto, verificar si este cumple o no con el objetivo para el que se diseñó, encontrar errores que pudieran existir y corregir el código usando las instrucciones disponibles.
- d)** Divida al grupo en subgrupos mixtos para que analicen el código propuesto, encuentren los errores y lo reconstruyan de la manera más eficiente; es decir, utilizando la menor cantidad de bloques posibles.
- e)** Monitoree el trabajo en grupo para verificar que niñas y niños estén aportando sus ideas y participando en las decisiones del grupo.
- f)** Solicite a un(a) integrante de cada equipo de trabajo que comparta con el grupo en general los errores que encontraron y cómo reconstruyeron el código correspondiente.

### **Adaptaciones**

En caso de no contar con las fichas recortadas, invite a sus estudiantes a que dibujen los bloques de programación requeridos o a que los listen en sus cuadernos. Para verificar el código creado, pídeles que lo ejecuten mediante un juego de roles, en equipos de trabajo.

#### **CONSEJOS Y RECOMENDACIONES**

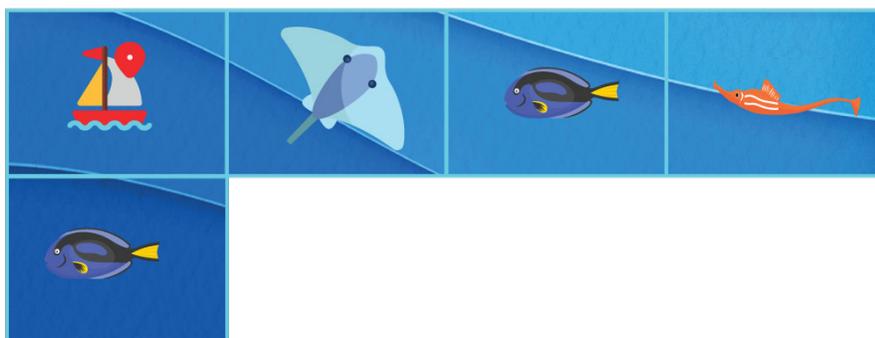
- ✓ Comience o cierre la actividad haciendo una breve descripción sobre la subhabilidad de depuración, que es el eje central de este ejercicio.
- ✓ Convierta el desarrollo de la actividad en una carrera contra el tiempo. El grupo que logre reconstruir correctamente el código ganará.
- ✓ Pida a sus estudiantes que piensen en otras soluciones, como un posible cambio del código al tener otra dirección inicial de salida.

### **SOLUCIÓN AVISTAMIENTO EN EL ARRECIFE - NIVEL MAESTRO**

En el código que se propone como programación del EcoDron hay varios bloques innecesarios que deben eliminarse. Como la misión es tomar fotografías de las diferentes especies, no es necesario empezar con dirección de salida hacia abajo, pues la especie animal que aparece allí es la misma que se encuentra dos pasos a la derecha de la posición inicial del EcoDron. Por otro lado, la idea es minimizar el número de bloques que se utilizan, y esto se puede conseguir usando ciclos.



Figura 61. Código errado que aparece en el tablero.



**Solución:**



Figura 62. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la solución para el nivel maestro del minijuego Avistamiento en el arrecife.

**Justificación**

Es necesario seleccionar la dirección del EcoDron para que empiece sus desplazamientos orientado hacia la derecha.



Luego hay que utilizar la función “Inicio de ciclo” e incluir las acciones que deberán repetirse: “Avanzar un paso” y “Tomar fotografía”.





Se debe finalizar el ciclo con el bloque correspondiente e indicar el número de repeticiones con el multiplicador “X3”.



## ACTIVIDAD 18. ARRECIFE EN PROBLEMAS

**Subhabilidad priorizada:** pensamiento lógico.

### Objetivos

1. Analizar la información factual que se presenta.
2. Usar la lógica booleana, evaluando el cumplimiento de una o más condiciones.
3. Apropiar el uso de los operadores lógicos “Y” y “O”.
4. Proponer soluciones que permitan responder a los retos propuestos.

### Materiales:

- Copias recortadas del tablero y de los bloques de programación del EcoDron.
- Un set de copias por cada grupo de trabajo.

### Instrucciones

- a) Introduzca a sus estudiantes al contexto narrativo, permitiendo que se apropien del rol de guardianes del arrecife e identifiquen las alteraciones que causan las personas en el ecosistema.

**Nota:** tenga presente que se usa la misma estrategia mostrada en el reto de Selva en problemas, en el que se debía ayudar a tomar fotos de las actividades peligrosas, siguiendo las especificaciones. En este caso, se deben identificar las zonas de peligro. Tenga en cuenta la siguiente guía de peligros.



**b)** Contextualice a sus estudiantes presentando una imagen o una historia factual que permita evidenciar uno de los factores de riesgo para el ecosistema del arrecife.

**c)** Infórmeles que desarrollarán una actividad que les ayudará a usar su pensamiento lógico, que es otra de las subhabilidades del pensamiento computacional. Indíqueles que el ejercicio les requiere comprender las condiciones que se presentan y evaluar cuáles de aquellas se cumplen.

**d)** Recuérdeles el concepto de operadores lógicos, pues estos se practicarán con las misiones. El operador lógico "Y" implica que hay dos condiciones que se cumplen; como resultado, la respuesta será positiva. Por ejemplo, si estoy fuera de casa y llueve, uso sombrilla. Estar fuera de casa es la condición 1, la condición 2 es que esté lloviendo. Deben cumplirse las dos condiciones para que se ejecute la acción "Usar sombrilla".



El operador lógico “O” implica que hay dos condiciones y que con que solo se cumpla una de ellas, se obtiene un resultado positivo. Por ejemplo, si voy a comer o acabo de ir al baño, me lavo las manos. Hay dos condiciones: comer e ir al baño. Si se cumple al menos una de ellas, se ejecuta la acción “Lavarse las manos”.

**e)** Verifique la comprensión del uso de los operadores lógicos “Y” y “O”, planteando otros casos semejantes a los anteriores y pidiendo a los(as) estudiantes que evalúen si se cumplen o no las condiciones dadas para poder llevar a cabo una acción.

**f)** Organice a sus estudiantes en grupos de trabajo con 4 integrantes cada uno, con el fin de que puedan analizar de forma conjunta las zonas y determinar cuáles cumplen las condiciones requeridas, a fin de programar al EcoDron para que llegue hasta estas zonas y las fotografíen. Entregue a cada grupo el tablero de juego y los bloques recortados para la programación del EcoDron.

**g)** Monitoree el trabajo en grupo.

**h)** Anime a los(as) estudiantes a que comparen sus propuestas de solución con las planteadas por otros grupos, para determinar en qué acertaron y en qué no.

**i)** Pídales que escriban sus sugerencias y opiniones sobre el trabajo realizado por otros grupos. Esto contribuirá a fomentar la reflexión sobre el proceso de análisis y lógica que siguieron.

## Adaptaciones

Pida a los grupos de trabajo que dejen los programas que hicieron para el EcoDron sobre sus escritorios y que, luego, hagan una marcha silenciosa por los puestos de trabajo, para observar el código de otros grupos y compararlo con sus propias soluciones.

### CONSEJOS Y RECOMENDACIONES

- ✓ Lea con claridad los ejemplos que se proponen para enseñar el uso de operadores lógicos e introducir el concepto de lógica booleana. Asegúrese de que los entiende claramente y piense en otros dos ejemplos, adecuados al contexto de sus estudiantes, que podría utilizar para verificar la comprensión de estos operadores.
- ✓ Siga fortaleciendo en sus estudiantes la habilidad de pensamiento lógico, mediante el uso de retos o ejercicios de lógica que tomen pocos minutos y puedan utilizarse como activadores conceptuales o actividades de calentamiento o de reflexión inicial, al comienzo de las clases.

## SOLUCIÓN ARRECIFE EN PROBLEMAS - NIVEL MAESTRO

El objetivo de este ejercicio es identificar las zonas que tengan riesgo leve de contaminación del agua (un factor de riesgo) y riesgo medio de muerte de especies (dos factores de riesgo), o las zonas que impliquen riesgo grave para la muerte de especies, es decir, que tengan tres factores de riesgo. La única zona del mapa que no cumple con estas condiciones es la zona 2.

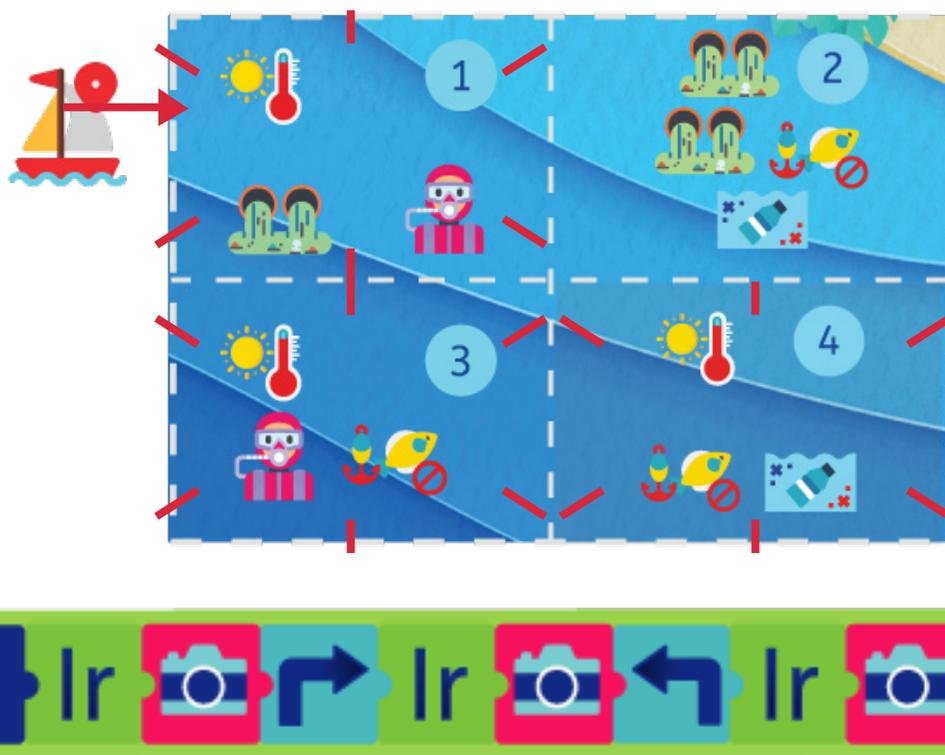


Figura 63. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la solución para el nivel maestro del minijuego Arrecife en problemas.

### Justificación

Debido a que la zona 1 presenta altas temperaturas y buceo excesivo, que son dos factores de riesgo para la muerte de especies, y también tiene desechos tóxicos, que son un factor de riesgo para la contaminación del agua, cumple con la condición “Y”. Es decir, esta zona presenta tanto riesgo leve para el agua como riesgo medio para la muerte de especies, por lo que se debe tomar una fotografía de esa zona. Así, el EcoDron debe empezar su recorrido orientado hacia la derecha, avanzar un paso y tomar una fotografía.



La zona 2, por otro lado, no cumple con las condiciones especificadas. Esta zona presenta doble contaminación por residuos tóxicos y basuras, es decir, riesgo grave para contaminación en el agua. Sin embargo, también incluye pesca ilegal, que es riesgo leve para la muerte de especies. Esta zona no cumple con la condición “O” ni con la condición “Y”, por lo que no debe fotografiarse.

De este modo, el EcoDron debe girar a la derecha y avanzar un paso hasta la zona 3. En esta se encuentran los tres factores de riesgo para la muerte de especies: altas temperaturas, pesca ilegal y buceo excesivo. Esta zona cumple con la condición “O”, así que se debe tomar una foto.



Para llegar a la siguiente zona, el EcoDron debe girar a la izquierda. En esta zona hay altas temperaturas y pesca ilegal, dos factores de riesgo para la muerte de especies. Además, hay basuras, que son un factor de riesgo para la contaminación del agua, por lo que se cumple con la condición “Y”. Para completar la misión, hay que tomar una fotografía en esta zona.



## ACTIVIDAD 19. ARRECIFE EN MAL ESTADO

**Subhabilidad priorizada:** pensamiento algorítmico.

### Objetivos

1. Crear un algoritmo organizando las instrucciones de programación del EcoDron en una secuencia lógica que permita resolver el reto planteado.
2. Usar la sintaxis del lenguaje para utilizar bloques de dirección y movimiento.



## Materiales:

- Copias recortadas del tablero y de los bloques de dirección y movimiento.
- Un set de copias por cada grupo de trabajo.

## Instrucciones

**a)** Presente el contexto narrativo indicando que para contribuir a la conservación de los arrecifes se requiere revisar la condición de las zonas, a fin de verificar cuántos especímenes hay y de identificar su estado.



**Nota:** tenga presente que se usa la misma estrategia mostrada en el reto de Ganadería en equilibrio, en el que se debía encontrar los potreros en mal estado, evitando las aves.

**b)** Muestre una cuadrícula con un modelo de mapa de desplazamiento (5x3) que indique un punto de salida y uno de llegada, y tenga zonas con paso bloqueado por peces.

**c)** Presente los bloques de dirección y los bloques de movimiento y pida a los(as) estudiantes que, individualmente, piensen cuál es el orden requerido para desplazar el EcoDron desde el punto de salida hasta el punto de llegada, sin pasar por las zonas bloqueadas por peces.

**d)** Pida a sus estudiantes que comparen sus respuestas en parejas. Luego, pida a un voluntario o a una voluntaria que comparta su solución. Para verificarla, pida a alguien que emule los movimientos del dron, ya sea dibujando o moviéndose por la cuadrícula.

**e)** Divida a los(as) estudiantes en grupos mixtos (niñas y niños) de 3 personas y pídale que organicen las tarjetas recortadas con los bloques de dirección y movimiento, para llevar al EcoDron desde el punto 1 hasta el punto 5 del arrecife. Asigne los siguientes roles en cada uno: programador —quien organiza las instrucciones—, procesador —quien ejecuta las instrucciones tal y como fueron escritas por el programador— y depurador —quien indica dónde hay errores y cómo corregirlos.

**f)** Monitoree el trabajo en grupo para verificar que todas las personas están cumpliendo su rol y que las niñas tienen igualdad de oportunidades al participar del desarrollo de la actividad.

**g)** Pida a uno de los grupos que presente su solución. Solicite a una persona que haga de procesador(a) y ejecute las instrucciones del código propuesto por el grupo, para verificarla.

**h)** Promueva espacios de discusión y reflexión para analizar la posibilidad de contemplar **otras opciones de solución, y si son más o menos eficientes. Entre menos código, es decir, menos bloques, la solución programada es más eficiente.**

## Adaptaciones

En caso de que no cuente con la posibilidad de fotocopiar los tableros, pida a sus estudiantes que dibujen las cuadrículas de 5X3 cm en sus cuadernos y que ubiquen los peces que bloquean y los puntos de llegada y salida en las coordenadas (fila, columna) que usted les indique.

### CONSEJOS Y RECOMENDACIONES

- ✓ Tenga en cuenta que al jugar con Código Verde en sus dispositivos, los(as) usuarios(as) deben ingresar un máximo de 10 instrucciones para programar los desplazamientos del EcoDron en las diferentes misiones. Aunque estas restricciones no aplican a la versión desconectada, entre menos pasos, bloques o líneas de código tenga un programa, se le considera más eficiente. Por lo tanto, ayude a sus estudiantes a evaluar las posibles soluciones y a optar por las que menos pasos requieran.
- ✓ La intencionalidad de la actividad es evitar los cruces o las zonas con peces, guiando al EcoDron desde el punto de partida hasta el punto final que

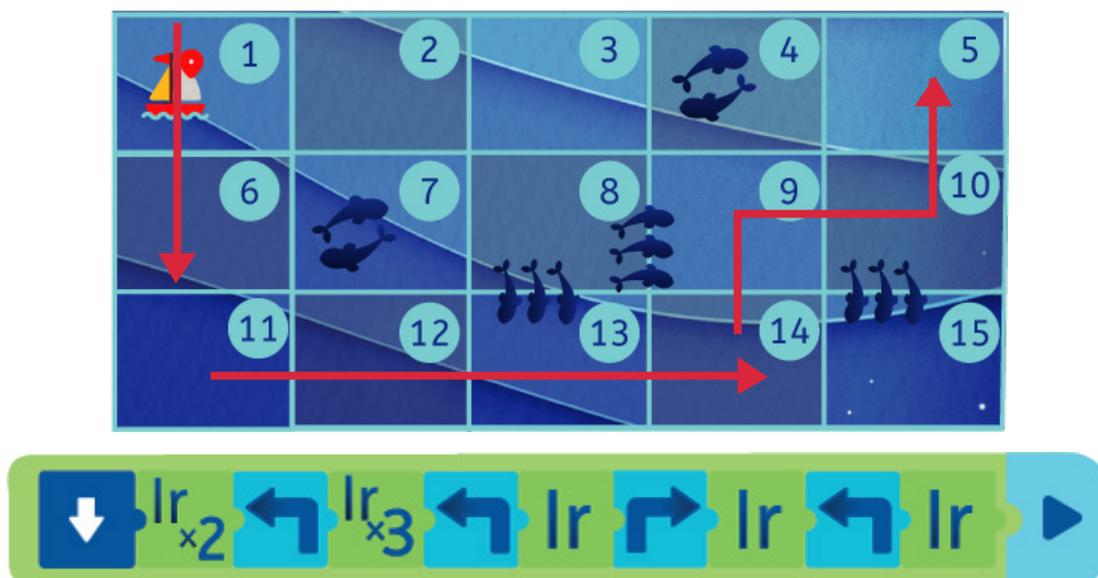


Figura 64. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la solución para el nivel maestro del minijuego Arrecife en mal estado.



## Justificación

Debido a que el EcoDron no puede pasar por zonas que tengan el paso bloqueado por peces, debe empezar con una orientación inicial hacia abajo y avanzar dos pasos.



Luego, el EcoDron debe girar hacia el lado izquierdo, avanzar tres pasos más y girar nuevamente hacia la izquierda.



Finalmente, para llegar hasta la zona 5, el EcoDron tendrá que avanzar un paso, girar a la derecha, avanzar otro paso, girar a la izquierda y avanzar un paso más, para completar la misión.



## ACTIVIDAD 20. RECOLECCIÓN EN EL ARRECIFE

Subhabilidad priorizada: depuración.

Objetivos

1. Fortalecer la habilidad de analizar un programa y evaluar si cumple o no el objetivo para el que fue diseñado.
2. Identificar los errores de un código no funcional y corregirlos.
3. Apropiar el concepto de bucles o ciclos finitos y su uso en la programación.

Materiales

Copias recortadas del tablero y de los bloques de programación del EcoDron.  
Un set de copias por cada grupo de trabajo.



## Instrucciones

a) Pregunte a sus estudiantes si saben algo sobre los riesgos que generan las altas temperaturas para el mar y las especies que lo habitan. Podría añadir luego algunas ideas que los estudiantes no hayan mencionado.



**Nota:** tenga presente que se usa la misma estrategia mostrada en el reto de Siguiendo al cocodrilo del Orinoco, en el que se debía ayudar a revisar las instrucciones para llevar al EcoDron a recoger las cámaras de monitoreo. En este caso, se debe ayudar a depurar y a corregir la instrucción para recoger los dispositivos de medición de la temperatura del agua que se encuentran a través del arrecife.

b) Presente el contexto narrativo del juego, indicando que la medición de temperaturas es una forma de identificar qué tan saludable se encuentra el arrecife. Explique que la misión también tiene como objetivo la protección del ecosistema marino.

c) Indique a los(as) estudiantes que harán una misión que busca fortalecer sus habilidades de depuración. Recuérdeles que esto se refiere a buscar errores en un código y a corregirlo para que sea funcional.

d) Aclare que el reto consiste en verificar la programación del EcoDron que se encuentra en cada tablero y en hacer las correcciones respectivas que se requieran, para que este recoja los termómetros que se encuentran dispersos en el mapa. Indique que se deben usar los bloques de ciclos.

e) Conforme grupos mixtos (niños y niñas) de al menos 3 estudiantes. Entrégueles un set de tableros y de fichas recortadas con los bloques de programación del EcoDron. Deberán analizar el código que se propone en el tablero, discutir lo que hacen, encontrar los errores y proponer una solución que sí responda al reto.

f) Monitoree el trabajo en grupo para verificar que niñas y niños estén aportando sus ideas y participando en las decisiones del grupo.

g) Pida a uno de los grupos que presente su solución y haga que otra persona haga las veces de procesador y ejecute las instrucciones del código propuesto por el grupo, para verificarla.

h) Genere un espacio de discusión sobre lo aprendido con el desarrollo de la actividad.



## Adaptaciones

Puede ejecutarse la actividad en un espacio abierto, donde se puedan dibujar los tableros en el suelo, para realizar un juego de roles con el que, por grupos, los estudiantes puedan probar su código corregido. En cada uno de los grupos, alguien hará las veces de EcoDron y seguirá las instrucciones para recoger los termómetros. El resto encontrará el error del código y lo reconstruirá. Posteriormente, guiará a “su EcoDron” para que logre el objetivo.

### CONSEJOS Y RECOMENDACIONES

- ✓ Comience o cierre la actividad con una breve descripción sobre la subhabilidad de depuración, que es el eje central de este ejercicio.
- ✓ Convierta el desarrollo de la actividad en una carrera contra el tiempo. El grupo que logre reconstruir correctamente el código ganará.
- ✓ Invite a los grupos a pensar en diferentes soluciones para el problema. Por ejemplo, pídeles que planteen cómo sería el código si no se usaran ciclos.
- ✓ Invite a sus estudiantes a comparar el código que hicieron con el de sus compañeros(as) y a discutir las diferencias, tratando de identificar cuáles de las propuestas son las más eficientes.

## SOLUCIÓN RECOLECCIÓN EN EL ARRECIFE - NIVEL MAESTRO

El código propuesto tiene bastantes bloques innecesarios, pero se puede simplificar para hacerlo más efectivo. Los bloques en rojo corresponden a los bloques errados, que deben cambiarse o eliminarse.



La solución es, por lo tanto, la siguiente:

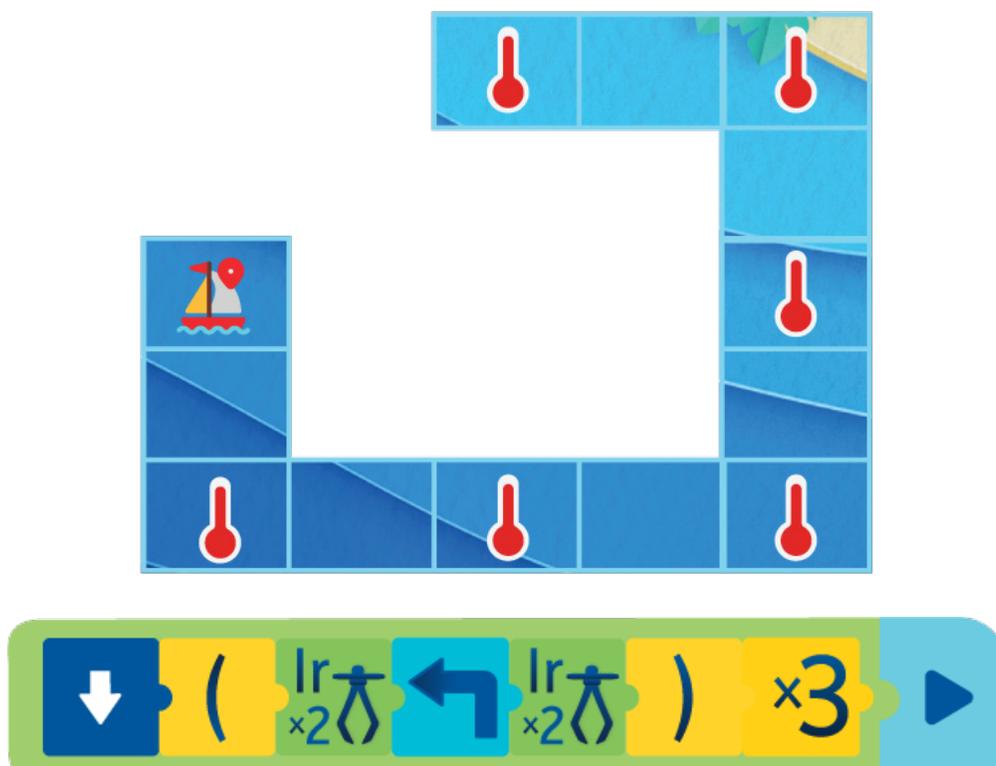


Figura 65. Bloques de programación requeridos para solucionar el nivel maestro del minijuego Recolección en el arrecife.

### Justificación

Con el fin de completar la misión con la cantidad mínima de pasos, es necesario resolverlo mediante un ciclo que se repite 3 veces.

Para empezar, se debe indicar la dirección inicial de salida del EcoDron, que en este caso será hacia abajo.

Luego, se debe dar inicio al ciclo de instrucciones que se repetirán. Así, se ingresa el bloque “Inicio de ciclo” y la función “Avanzar dos pasos” seguida de la función “Recoger”.





Después, el EcoDron deberá girar hacia la izquierda y avanzar otros dos pasos y recoger el siguiente termómetro.



La actividad finaliza con los bloques “Flecha izquierda” y “Ir x2”.



## ACTIVIDAD 21. ALGAS, ALIMENTOS PARA PECES

**Subhabilidad priorizada:** pensamiento lógico.

### Objetivos

1. Evaluar el cumplimiento de las condiciones para ejecutar una acción (lógica booleana).
2. Reforzar el uso del operador lógico “Y” para determinar si se cumplen dos o más condiciones.
3. Fortalecer las habilidades de pensamiento algorítmico.

### Materiales:

- Copias recortadas del tablero de juego y de los bloques de programación del EcoDron.
- Un set de copias por cada grupo de trabajo.

### Instrucciones

**a)** Introduzca el contexto narrativo, permitiendo que sus estudiantes se apropien del rol de guardianes del arrecife e identifiquen las alteraciones que causan las personas en el ecosistema.

**b)** Explique a sus estudiantes que la misión consiste en guiar al EcoDron para que ubique una señal sobre las algas que ocultan alimentos para los peces, y que para determinar dónde se encuentran estos alimentos, se debe analizar la posición de los peces que aparezcan en el tablero y las condiciones que se indican en el texto de las instrucciones.

**Nota:** tenga presente que se usa la misma estrategia mostrada en el reto de Alimentos para anfibios, en el que se debía indicar la posición de las principales fuentes de alimento para los anfibios. En este caso, se debe ayudar a guiar al EcoDron para identificar las principales fuentes de alimento de los siguientes peces, teniendo en cuenta su ubicación y la siguiente información:



**c)** Aclare a los(as) estudiantes que deben analizar una a una la ubicación de los peces que aparecen en el tablero y determinar cuáles de las algas son las que podrían tener fuentes ocultas de alimento que les sean accesibles. Esto equivale a evaluar si las algas cumplen o no con las condiciones. En total, hay 3 algas que ocultan el alimento de los 5 peces.



- d)** Recuerde a los estudiantes cuál es la función “Señalización”: explique que esta es la función que se debe utilizar para que el EcoDron marque la posición de las algas que ocultan alimentos para los peces.
- e)** Divida el grupo en parejas y entrégueles el set de tableros y de tarjetas recortadas para programar al EcoDron. Indíqueles que primero deben identificar las algas que esconden alimentos para los peces y, luego sí, programar el código para que el EcoDron llegue hasta las algas y ponga la respectiva señal. Para programar, se deben poner las tarjetas de bloques en el orden correcto.
- f)** Invite a los(as) estudiantes a compartir cómo ubicaron las algas que ocultaban los alimentos y, luego, su código de programación de la solución.
- g)** Finalice la actividad indicando a sus estudiantes que este era un ejercicio que ponía a prueba su razonamiento lógico y que esta subhabilidad no solo compete al área del pensamiento computacional, sino también a la práctica en la cotidianidad.

### **Adaptaciones**

Tras verificar la programación correcta de la solución al reto, pida a sus estudiantes que diseñen su propio tablero, una cuadrícula de 4x4 cm con algas y peces. Luego, deberán intercambiar tableros con otra pareja y retarse mutuamente a encontrar cuáles son las algas que ocultan los alimentos.

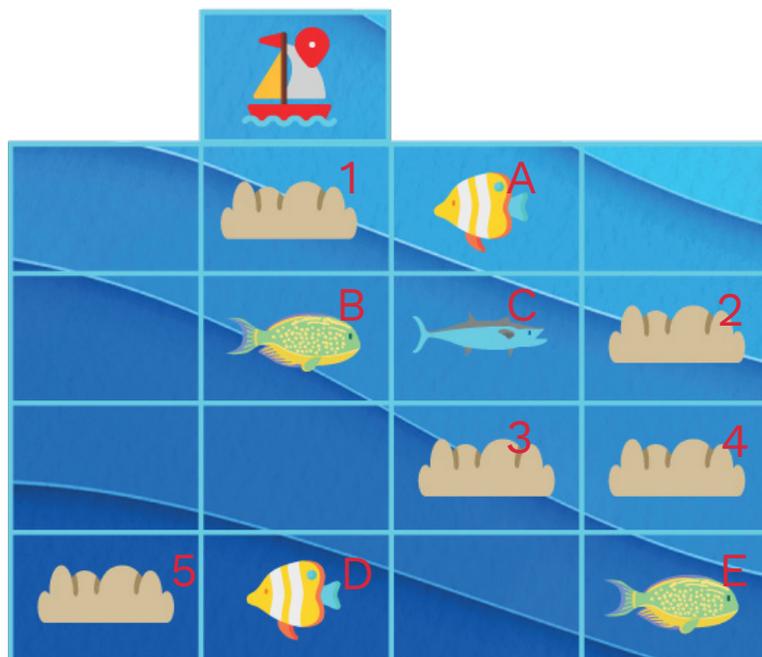


### CONSEJOS Y RECOMENDACIONES

- ✓ Incentive el trabajo colaborativo, proponiendo que las actividades se desarrollen en parejas o grupos.
- ✓ Dé igualdad de oportunidades de participación a niñas y niños. Si un estudiante varón se ofrece para dar una explicación a nombre de su grupo, en la siguiente oportunidad quien responda a nombre del grupo debe ser una estudiante.
- ✓ Ayude a sus estudiantes a ver los errores como oportunidades de aprendizaje. No permita que nadie se burle de las respuestas equivocadas ni menosprecie los aportes de sus compañeros(as). Haga que el aula de clase sea un espacio “seguro”, en el que todas las personas puedan sentirse en confianza de brindar sus opiniones, comentar el código de otros(as) y hacer preguntas.
- ✓ Invite a sus estudiantes a buscar y a compartir adivinanzas y retos de razonamiento lógico que motiven a todos(as) a pensar y a resolver.

### SOLUCIÓN ALGAS, ALIMENTOS PARA PECES - NIVEL MAESTRO

En este nivel se deben identificar las 3 algas que esconden alimentos para los 5 peces que aparecen en el tablero. Se indica como restricción que los peces mariposa solo pueden estar cerca de una única fuente de alimento, que los peces loro se ubican al lado de dos fuentes de alimento, y que las barracudas están cerca de tres fuentes de alimento. Por lo tanto, analizaremos la ubicación de los peces para determinar cuáles de estos cumplen las condiciones y cuáles no.



**Figura 66. Ubicación de la fuente de alimento oculta en el tablero.**

Analicemos primero la ubicación del pez barracuda (C). Según las instrucciones, este pez siempre está al lado de 3 fuentes de alimento, por lo que cualquiera de las algas a su lado deberían ser las que ocultan alimentos. Esto nos hace descartar el alga 5, pues no está ni al lado ni en diagonal a la barracuda.

Luego, consideramos que el pez mariposa (D) solo puede estar al lado de una fuente de alimento. Como este pez está al lado del alga 5, que ya descartamos, y en diagonal a la 3, sabemos que el alga 3 tiene alimentos. Por lo tanto, esta debe demarcarse.

Posteriormente, consideramos al pez loro (E), del cual sabemos que se ubica al lado de dos fuentes de alimento. Como este pez está cerca a las algas 3 y 4, ambas deben tener alimento. Ya hemos determinado que el alga 3 tiene alimentos, y ahora confirmamos, además, que el alimento oculto también está en el alga 4. Debemos señalar esta posición también.

Ahora solo nos falta determinar si hay alimentos ocultos en el alga 1 o en el 2. Nuevamente, nos referimos al pez mariposa (A), pues este solo se ubica al lado de una fuente de alimento. En vista de que el pez (A) está al lado del alga 1 y en diagonal al alga 2, no podemos deducir de este análisis cuál de las dos algas oculta el alimento. Así que analizaremos al pez loro (B). Este pez siempre se ubica al lado de dos fuentes de alimento, y como se encuentra debajo del alga 1 y en diagonal a la 3, estas dos son las algas que contienen alimentos ocultos. Por lo tanto, la última fuente de alimento que se debe señalar es el alga 1.

Ahora que ya está claro que las algas por señalar son la 1, la 3 y la 4, solo nos resta programar al EcoDron para que realice esta función. Veamos el código que debería ingresarse:

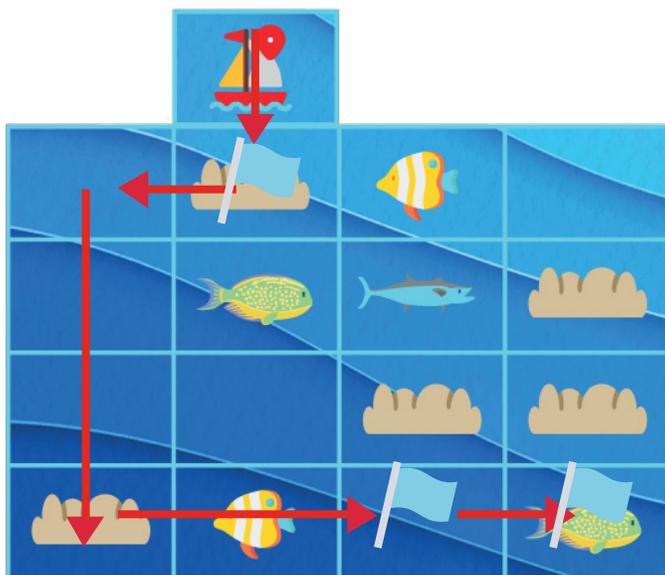


Figura 67. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la solución para el nivel maestro del minijuego Algas, alimentos para peces.

## Justificación

Para empezar, se debe seleccionar la dirección inicial de salida del EcoDron, que en este caso debe ir orientado hacia abajo. Este debe desplazarse un paso y poner la señalización en la primera posición que oculta alimentos. Se usará la función que combina estas acciones.





Luego, el EcoDron tendrá que girar hacia la derecha y avanzar un paso.



Para continuar, el EcoDron tendrá que dirigirse hacia la nueva fuente de alimento, dando un giro a la izquierda, avanzando dos pasos y girando una vez más a la izquierda.



Por último, ya aproximándose a las otras fuentes de alimento para los peces, el EcoDron tendrá que avanzar dos pasos, poner la señal correspondiente y, finalmente, avanzar un paso más y ubicar la última señal. De esta manera se habrán terminado de marcar todas las fuentes de alimento para las diferentes especies de peces de la zona.



## ACTIVIDAD 22. SIEMBRA EN EL ARRECIFE

**Subhabilidad priorizada:** abstracción.

### Objetivos

1. Reforzar los conceptos de función y de parámetro.
2. Declarar funciones e invocarlas en el código programado.
3. Fortalecer las habilidades de pensamiento algorítmico.

### Materiales:

- Copias recortadas del tablero y de los bloques de programación del EcoDron.
- Un set de copias por cada grupo de trabajo.

## Instrucciones

a) Presente el contexto narrativo, señalando que para fomentar la conservación del mar es necesario realizar siembras de diferentes tipos de corales en el arrecife.



**Nota:** tenga presente que se usa la misma estrategia mostrada en el reto de Plantar para salvar, en el que se debía ayudar a recoger plántulas de manglar y a sembrarlas en el lugar correcto. En este caso, se utiliza el EcoDron para recoger los corales *Acropora palmata*, también conocidos como corales cuernos de alce, y los corales *Acropora cervicornis*, también conocidos como corales ciervo, que serán sembrados en sus respectivas zonas.

b) Indique que el reto consiste en declarar las funciones que se requieren para recolectar y sembrar los diferentes tipos de coral.

c) Muestre a sus estudiantes la función “Avanzar y recolectar el coral cuerno de alce” y pregúnteles de qué instrucciones se compone.



Se espera que los estudiantes identifiquen los bloques “IR” y “Recolectar”, pues los han visto previamente. Explíqueles que el bloque “Coral cuerno de alce” es nuevo y corresponde a un parámetro que indica qué es lo que el EcoDron debe recoger. En este caso, el código de la función indica explícitamente que se recogerá coral cuerno de alce.

Recuerde a sus estudiantes que en el juego Plantar para salvar ya declararon funciones, poniendo los bloques de instrucciones que las componen en el orden correcto (primero el parámetro, luego la función respectiva).

d) Divida a los(as) estudiantes en grupos y entrégueles el set de tableros y de fichas recortadas con los bloques para programar el EcoDron. Pídales que realicen la actividad de forma individual, organizando su propia solución para cada caso, y que luego compartan y discutan sus soluciones como grupo.



- e) Monitorear el trabajo en grupo, aclarando las dudas, pero sin resolver el ejercicio por los(as) estudiantes. Verifique que las niñas participen de la actividad grupal de socialización, explicando cómo le dieron solución a la actividad. Se sugiere que, en todos los casos, sean las niñas quienes participen primero en cada grupo.
- f) Cuando los grupos hayan empezado a discutir sus respuestas, pida a alguien que comparta sus soluciones con el resto de la clase.

### Adaptaciones

En caso de que no cuente con la posibilidad de fotocopiar los tableros, dibuje el mapa en el tablero o proyéctelo y pida a sus estudiantes que trabajen de forma individual en su solución, para luego compartirla en grupos. Finalmente, elija a algunos(as) participantes para que indiquen la solución que le dieron a cada reto.

#### CONSEJOS Y RECOMENDACIONES

- ✓ Recuerde que la clave de este ejercicio es que sus estudiantes comprendan lo que es una función y cómo se utiliza. Si es necesario, dedique tiempo a aclarar sus dudas respecto a la función modelo que aparece.
- ✓ Recuerde a los(as) estudiantes que, como este ejercicio también implica pensamiento algorítmico, se debe tener cuidado con el orden o secuencia en que se plantean las instrucciones para llevar a cabo la misión.
- ✓ Tenga en cuenta que al jugar con Código Verde en sus dispositivos, los(as) usuarios(as) deben ingresar un máximo de 10 instrucciones para programar los desplazamientos del EcoDron en las diferentes misiones. Aunque estas restricciones no aplican a la versión desconectada, entre menos pasos, bloques o líneas de código tenga un programa, se le considera más eficiente. Ayude a sus estudiantes a evaluar las posibles soluciones y a optar por las que menos bloques requieren.

### SOLUCIÓN SIEMBRA EN EL ARRECIFE- NIVEL MAESTRO

Tenga en cuenta que hay solo una posible opción de respuesta para este reto.



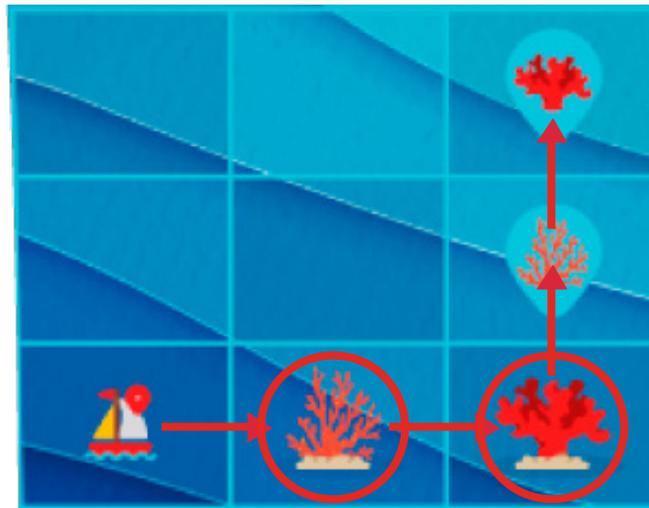
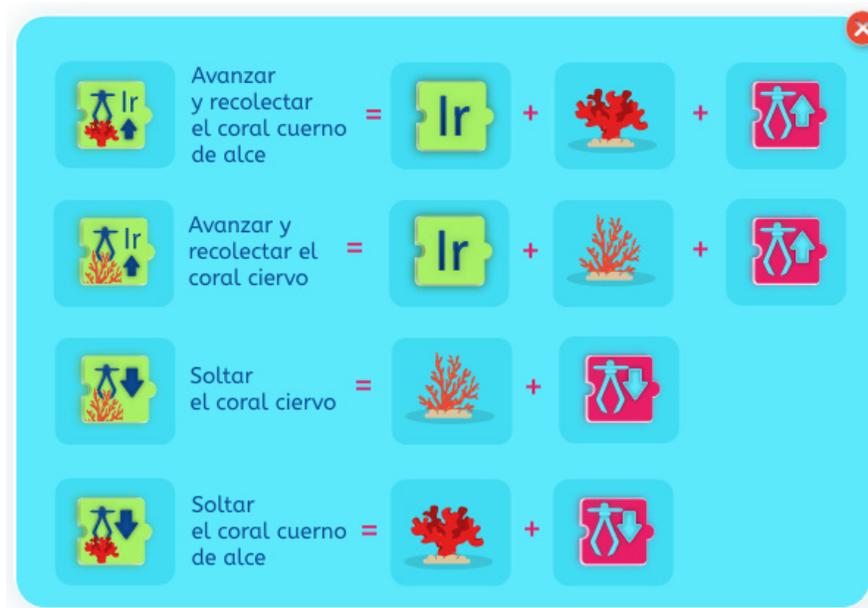


Figura 68. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la solución para el nivel maestro del minijuego Siembra en el arrecife.

### Justificación

Antes de definir las acciones del recorrido, es necesario declarar las funciones:



Una vez declaradas las funciones, se pueden invocar <sup>1</sup> en el programa. Lo primero será seleccionar la dirección inicial de salida del EcoDron. Luego, este debe dirigirse hacia la derecha,

<sup>1</sup> Invocar una función quiere decir incluirla dentro del programa, para que se ejecute como parte del mismo.



para recolectar una unidad de coral ciervo, y luego avanzar una vez más, para recoger una unidad de coral cuerno de alce. Estas tareas se realizan con ayuda de dos de las funciones previamente declaradas.



A continuación, el EcoDron debe girar hacia la izquierda para quedar orientado hacia arriba, avanzar un paso y soltar la unidad de coral ciervo en la zona de plantación correspondiente.



Para terminar, el EcoDron tiene que avanzar una vez más y soltar la unidad de coral cuerno de alce en la zona de plantación indicada.



## ACTIVIDAD 23. ESPECIES DEL ARRECIFE

**Subhabilidad priorizada:** descomposición.

### Objetivo

Identificar las diferentes tareas que se requieren para solucionar un problema mayor.

### Materiales:

- Copias recortadas del problema y de las tarjetas con posibles tareas o subprocesos para completar la misión.
- Un set de copias por cada grupo de trabajo.

### Instrucciones

**a)** Presente el contexto narrativo del juego indicando que, para contribuir a la conservación del arrecife se deben llevar a cabo múltiples tareas. Indique que el reto es leer la misión que se describe en las tarjetas y determine cuáles son las tareas generales que debería hacer el



**Nota:** tenga presente que se usa la misma estrategia mostrada en el reto de Siguiendo al cocodrilo del Orinoco, en el que se debía ayudar a revisar las instrucciones para llevar al EcoDron a recoger las cámaras de monitoreo. En este caso, se debe ayudar a depurar y a corregir la instrucción para recoger los dispositivos de medición de la temperatura del agua que se encuentran a través del arrecife.

- b)** Explique a sus estudiantes que, a diferencia del ejercicio anterior, no se debe indicar el paso a paso de las instrucciones, sino solo identificar las tareas o los subprocesos que deben realizarse. Aclare que una tarea es un proceso compuesto de una secuencia de instrucciones. Un ejemplo que puede exponer al respecto es la acción de hacer una cartelera en grupo, que implica el desarrollo varios subprocesos: asignar responsabilidades a las partes, seleccionar el contenido, determinar la disposición del papel (vertical u horizontal), seleccionar los colores y los tamaños de los marcadores que se utilizarán para cada sección, elegir la tipografía, decidir dónde se ubicarán el texto y las imágenes, dibujar o recortar y pegar las imágenes, escribir las frases que se incluirán, revisar el texto antes de pasarlo al papel, etc. En el caso del EcoDron, desplazarse desde un punto de salida hasta uno de llegada es una tarea o subproceso.
- c)** Divida a sus estudiantes en grupos mixtos (niñas y niños) de 3 a 4 personas, pídale que lean la tarjeta del problema, y que cada uno haga un listado de las posibles tareas o subprocesos que debe realizar el EcoDron para cumplir la misión allí descrita. Una vez con su listado, los(as) estudiantes deberán turnarse para leer las tareas que escribieron y acordar, como grupo, cuáles de estas propuestas definitivamente se requieren para completar la misión.
- d)** Monitoree el trabajo en grupo, para verificar que todas las personas estén aportando sus ideas y participando en las decisiones del grupo.
- e)** Pida a uno de los grupos que lea el listado de tareas o de subprocesos que consideran absolutamente indispensables para que el EcoDron logre la misión. Pida a personas de otros grupos que compartan las similitudes o las diferencias que tienen con relación a la selección de tareas compartida por el grupo elegido.
- f)** Finalice explicando que la habilidad de descomponer un problema en sus partes es una subhabilidad del pensamiento computacional.

## Adaptaciones

Si sus estudiantes tienen dificultades para generar por sí mismos(as) un listado de las tareas o de los subprocesos esenciales para cumplir la misión, deles el paquete de tarjetas recortadas, con opciones de tareas o subprocesos para cada nivel de juego, y pídale que las lean, discutan y clasifiquen como esenciales o no esenciales.



Si desea hacer un trabajo individual, podría darles el listado de posibles tareas, pedirles que lean el caso y, luego, que colorean en verde las tarjetas con tareas o subprocesos esenciales, y en color azul las que son no esenciales.

### CONSEJOS Y RECOMENDACIONES

- ✓ Comience o cierre la actividad con una breve descripción de la subhabilidad de descomposición, que es el eje central de este ejercicio
- ✓ Convierta el desarrollo de la actividad en una carrera contra el tiempo. El grupo que logre identificar correctamente las tareas o los subprocesos esenciales para completar cada misión, en el menor tiempo, obtendrá puntos.

Es importante tener en cuenta que el orden de las acciones que ejecuta el EcoDron no será tenida en cuenta. Lo importante es seleccionar aquellas actividades que se deban ejecutar según las instrucciones establecidas para cada uno de los niveles.

## SOLUCIÓN ESPECIES DEL ARRECIFE- NIVEL MAESTRO



Figura 69. Tareas o subprocesos esenciales que deben realizarse para solucionar el nivel maestro del minijuego Especies del arrecife.

### Justificación

1) “Con la ayuda de tu dron, podrás recorrer la zona partiendo desde el barco y registrando cada zona para identificar si hay un mero guasa, una tortuga carey o un pez sierra”. Significa que el EcoDron deberá recorrer la zona registrando especies en peligro:



2) “Ayúdanos a tomar fotos de las tortugas carey mientras se alimentan de algas. En caso de ver un mero guasa o dos peces sierra en una misma zona, despliega un mensaje de zona protegida libre de pesca”. Esto implica:





3) “... aprovecha el recorrido para reportar una alerta en caso de encontrar algún peligro, como barcos, redes de pesca a la deriva o desechos químicos en el agua”.  
Para ello, se emplea la siguiente acción:



**Nota:** en los ejercicios de descomposición, las acciones no están relacionadas en un orden secuencial. Lo que sí es clave es que los(as) estudiantes elijan las acciones que cumplan con lo que se solicita en las instrucciones.

## ACTIVIDAD 24. TORMENTAS EN EL ARRECIFE

**Subhabilidad priorizada:** reconocimiento de patrones.

### Objetivos

1. Identificar secuencias de colores y números.
2. Identificar secuencias de movimientos.
3. Practicar pensamiento algorítmico.

### Materiales:

- Copias recortadas del tablero y de los bloques de programación del EcoDron.
- Un set de copias por cada grupo de trabajo.

### Instrucciones

**a)** Presente el contexto narrativo del juego, para que los(as) estudiantes analicen e identifiquen la secuencia en que las tormentas golpean o afectan las zonas costeras. Así podrán determinar qué zonas deben prepararse con antelación para prevenir los riesgos futuros.

**Nota:** tenga presente que se usa la misma estrategia mostrada en el reto de Sin atormentarse, en el que se debía predecir dónde impactarían las tormentas para ayudar a proteger los manglares. En este caso, los arrecifes también se ven fuertemente afectados por las tormentas. Con miras a preparar acciones anticipadas de restauración, es importante determinar qué área será la más afectada.

**Tenga en cuenta las dos tormentas que impactan el arrecife cada año:**



Año	Zonas afectadas por la Tormenta 1	Zonas afectadas por la Tormenta 2
2015	1	7-8
2016	3	6-7
2017	5	5-6
2018	7	4-5
2019	9	3-4
2020	1	2-3
2021	3	1-2
2022	5	7-8
2023	?	?

**b)** Indique a sus estudiantes que los datos en la tabla no corresponden a datos reales, pero que sí permiten entender el trabajo que se puede realizar cuando se analiza información recolectada a partir de eventos reales, como las tormentas.



**Nota:** sería ideal que los(as) estudiantes pudieran analizar tanto el patrón numérico como el de colores, pues ambos pueden ayudarles a identificar las secuencias que se siguen. Si no tiene la oportunidad de fotocopiar la tabla en color, trate de proyectarla o de dibujarla en el tablero, con marcadores de colores diferentes, para que los(as) estudiantes puedan tener el beneficio de ver los cambios, no solo en los números, sino también en los colores.



- c)** Aclare que el EcoDron debe señalar las zonas que serán posiblemente golpeadas por la tormenta en 2023. Con este fin, los(as) estudiantes deberán analizar la tabla y determinar cuáles son estas zonas y, luego sí, programar al EcoDron para que llegue hasta allá.
- d)** Divida el grupo en parejas y entrégueles los tableros de juego y el paquete de tarjetas recortadas para programar el dron.
- e)** Monitoree el trabajo en parejas, asegurándose de que ambas personas participen en el desarrollo de la actividad.
- f)** Pida a las parejas de estudiantes que intercambien su “programa” con otro grupo, y que luego verifiquen el “programa” de sus compañeros. Una persona hará las veces de procesador(a), siguiendo las instrucciones que se hayan determinado, emulando el desplazamiento y los movimientos del EcoDron en el tablero. La otra persona actuará de “verificador(a)”, identificando problemas en el código, que luego reportará al grupo programador. Aproveche para aclarar que, a diferencia de el(la) “depurador(a)” (que identifica y corrige errores), el(la) “verificador(a)” solo identifica los errores de un programa.
- g)** Pida a sus estudiantes que comenten tanto los errores que hayan encontrado al verificar el código de otros grupos como las dificultades que hayan tenido programando su propio código.
- h)** Invite a los(as) estudiantes a compartir las secuencias o los patrones que encontraron en el ejercicio.
- i)** Finalice recordándoles que el reconocimiento de patrones es otra de las subhabilidades del pensamiento computacional.

## Adaptaciones

Al terminar de discutir las secuencias y los patrones encontrados en el juego, pida a sus estudiantes que, en grupos, diseñen otro tablero parecido o que propongan una nueva secuencia de tormentas, para que otras personas programen los respectivos movimientos del EcoDron. Con su tablero, cada grupo debe diseñar una guía de respuesta que le permita verificar posteriormente si el código propuesto por otros grupos es correcto y si soluciona el reto planteado.

Desarrolle la actividad como un juego de roles. Dibuje en el piso del salón, o en el patio de juegos, el tablero para el nivel de juego que desea que sus estudiantes practiquen. Ubique dentro de este tablero números y colores. Pida luego a los(as) estudiantes que, de forma individual, programen la secuencia de acciones necesarias para que el EcoDron marque las zonas requeridas. Luego, solicite a algunos(as) voluntarios(as) que lean su código, mientras



otros(as) escuchan la instrucción y hacen las veces del EcoDron, desplazándose por el tablero en el piso y marcando las zonas. Pida a toda la clase que identifique los errores en las propuestas de código y ayude a corregirlas.

### CONSEJOS Y RECOMENDACIONES

- ✓ Empiece la clase presentando diferentes secuencias numéricas y pida a sus estudiantes que indiquen qué número va antes o cual sigue (ejemplo: números pares: 2, 4, 6, 8,... números impares: 1, 3, 5, 7... números 0, 3, 6, 9... [esta secuencia es  $n+3$ ]). Después, indique que se va a hacer un ejercicio que busca ayudar a encontrar secuencias parecidas a la hora de programar.
- ✓ Pida a sus estudiantes que expliquen cómo identificaron las zonas que serán afectadas por las tormentas. En la medida de lo posible, trate de que verbalicen cuál es la secuencia que se sigue y qué les ayudó a notarla.
- ✓ Trate de relacionar los patrones o las secuencias numéricas con otras áreas del conocimiento y con los saberes previos de los(as) estudiantes. Pídales que le indiquen qué asignaturas o temas relacionan con este ejercicio.

### SOLUCIÓN TORMENTAS EN EL ARRECIFE - NIVEL MAESTRO

La clave para resolver este ejercicio es identificar la secuencia numérica que se presenta en la tabla. Según la información que aparece, la tormenta 1 golpea solo zonas impares; por lo tanto, tras haber afectado la zona 5 en 2022, se esperaría que esta tormenta afecte la zona 7 en 2023. Dicho esto, la zona 7 es una de las que debe señalizarse.

Por otro lado, la tormenta 2 afecta las zonas de forma decreciente, en pares. Como en 2022 afectó las zonas 7 y 8, se esperaría que en 2023 afectará las zonas 6 y 7. Como la zona 7 ya se detectó como posible zona de afectación de la tormenta 1, solo basta agregar la zona 6 a las que se deben señalizar con ayuda del EcoDron. De acuerdo con las instrucciones, existe una solución posible para el ejercicio.



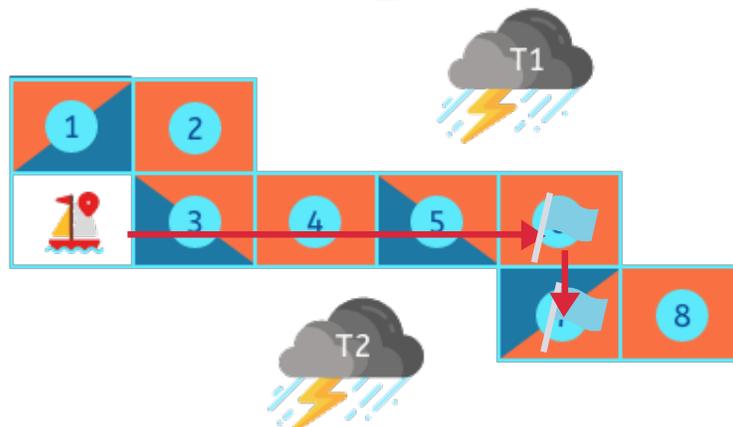


Figura 70. Desplazamiento del EcoDron al ejecutar la solución para el nivel maestro del minijuego Tormentas en el arrecife.

### Justificación

Para empezar, es necesario indicar la dirección de salida del EcoDron. Luego, para marcar la zona 6, el EcoDron tendrá que avanzar tres pasos a la derecha y avanzar una vez más, ubicando la señal respectiva.



Por último, el EcoDron tendrá que girar hacia la derecha, avanzar un paso y marcar la zona 7 con la señal.



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

