

# Programamos estrategias para problemas cambiantes

## Estrategia, alternativa condicional y repetición

*¿Qué desafíos nuevos podemos resolver combinando las herramientas que ya conocemos? ¿Cómo son las estrategias para esto? ¿Qué procedimientos nos conviene definir?*

En esta secuencia, a modo de integración, se abordan desafíos que requieren recuperar y combinar las herramientas de programación abordadas en secuencias didácticas previas de esta colección, con especial atención a la elaboración de estrategias de solución y la definición de procedimientos.

### Actividad 1

A partir del desafío de Pilas Bloques **¿Latas o papeles?**, las y los estudiantes programarán soluciones con una estrategia que priorice la legibilidad y aproveche la reutilización de procedimientos.

### Actividad 2

A partir del desafío de Pilas Bloques **Curvas de celus**, las y los estudiantes refuerzan las ideas de estrategia, división en subproblemas y reutilización para resolver un problema variable con un escenario más complejo.

### Actividad 3

A partir del desafío de Pilas Bloques **Festín astronómico**, las y los estudiantes profundizan el diseño de estrategias que contemplen escenarios más complejos y la aparición de uno u otro objeto en los casilleros.

### Actividad 4

A partir del desafío de Pilas Bloques **Mariposas**, las y los estudiantes refuerzan el diseño de estrategias restringidas a las primitivas disponibles.

## Datos curriculares

**Nivel:** Primaria, segundo ciclo; Secundaria, ciclo básico

**Área:** Programación

**Eje:** Lenguajes de programación

- Herramientas de lenguajes de programación: procedimientos, repeticiones, alternativa condicional.

**Eje:** Soluciones a problemas computacionales

- Diseño de soluciones computacionales: estrategia, legibilidad.

## Objetivos de aprendizaje

- Identificar características relevantes, comportamientos repetidos y características fijas y variables en el escenario de los desafíos para elaborar una estrategia de solución a partir de la descomposición del problema en subproblemas que se exprese mediante procedimientos con una denominación representativa (que aporta a la legibilidad del programa).
- Identificar regularidades en un programa y expresarlas a través de las herramientas adecuadas del lenguaje.
- Crear programas en entornos de enseñanza de programación por bloques que combinen procedimientos, repetición simple y alternativa condicional para resolver desafíos.

## Saberes previos de CC

**Área:** Programación

**Eje:** Lenguajes de programación

- Herramientas de lenguajes de programación: comandos primitivos, secuencias, procedimientos, repeticiones, alternativa condicional.

**Eje:** Soluciones a problemas computacionales

- Diseño de soluciones computacionales: estrategia, legibilidad.

## Materiales necesarios

- Dispositivos con Pilas Bloques instalado o acceso a su versión online <https://pilasbloques.program.ar/>

# Acerca de esta iniciativa

Desde el sitio [curriculum.program.ar](https://curriculum.program.ar) tenemos por objetivo acompañar a la comunidad docente de habla hispana en el desafío de llevar las Ciencias de la Computación al aula. Para ello, construimos un repositorio que reúne diversos recursos para el aula que desde la Iniciativa Program.AR de la Fundación Sadosky impulsamos desde 2013.

Organizados a partir de los saberes a promover con nuestras y nuestros estudiantes y los conceptos de la disciplina presentados en la [Propuesta curricular para la inclusión de las Ciencias de la Computación \(CC\) en el aula](#), encontrarán en [curriculum.program.ar](https://curriculum.program.ar) proyectos, secuencias didácticas y actividades desarrollados por una diversidad de autores y docentes en conjunto con instituciones y universidades de América Latina.

Estos materiales, que han sido desarrollados para responder a necesidades de diferentes contextos y países y que son heterogéneos en su formato y extensión, comparten un mismo propósito: integrar las Ciencias de la Computación en la escolaridad obligatoria para promover en el conjunto de las y los estudiantes la construcción de saberes que les permitan comprender, apropiarse y transformar la tecnología digital y computacional y así participar de manera crítica del mundo contemporáneo.

## Perspectiva de género

La Fundación Sadosky busca propiciar una experiencia educativa inclusiva y promotora de la equidad de género. Sabemos que existe una fuerte desigualdad de género en el acceso al uso de recursos tecnológicos y a conocimientos de ciencias de la computación. Uno de los motivos de esta brecha tiene que ver con que socialmente es considerada como una disciplina de varones. Por eso es imprescindible que, como docentes, podamos contribuir a desnaturalizar prejuicios y generar estrategias para incentivar especialmente el trabajo de estudiantes mujeres y de identidades de género trans y no binarias.

En el documento [Enseñar computación desde la mirada de la Educación Sexual Integral \(ESI\)](#) es posible encontrar orientaciones para crear aulas más inclusivas y respetuosas para estudiantes y docentes de todos los niveles educativos.

## Cómo utilizar este recurso

Esta secuencia es parte de una colección que se encuentra disponible en el sitio [curriculum.program.ar](https://curriculum.program.ar)

Se integran actividades “desenchufadas” o en papel, con otras en plataformas especialmente diseñadas para la enseñanza de la programación, como Pilas Bloques o Scratch.

## Créditos

**Autores:** Javier Castrillo, Fernando Cáceres

**Coordinación autoral:** Julián Dabbah

**Coordinación editorial:** Inés Roggi

**Edición:** Florencia N. Acher Lanzillotta

**Diseño:** Fabio Viale

## Cómo citar este documento

Fundación Sadosky (2024), “Programamos estrategias para problemas cambiantes. Estrategia, alternativa condicional y repetición”, en *Actividades para aprender a Program.AR*. Disponible en: <https://curriculum.program.ar/>



## Listado de secuencias que componen esta colección

### Primitivas, procedimientos y repetición

1. ¿Qué es programar?
2. Definimos nuestros bloques
3. Programamos en papel cuadriculado
4. Programamos estrategias en Pilas Bloques
5. Creamos desafíos de repetición
6. Seguimos programando estrategias en Pilas Bloques
7. Creamos desafíos de procedimientos

### Alternativa condicional

8. ¿Cómo se resuelven problemas cambiantes?
9. Resolvemos recorridos cambiantes
10. Programamos estrategias para problemas cambiantes
11. Creamos desafíos cambiantes

### Interactividad y variables

12. ¿Podemos programar otros personajes?
13. Programamos el personaje de un videojuego
14. Guardamos información
15. Programamos nuestro videojuego

### Repetición condicional

16. Un videojuego que no sabemos cuándo termina

# Actividad 1

## ¿Latas o papeles?

La disposición del escenario del desafío motiva a las y los estudiantes a definir un procedimiento para resolver el mismo subproblema más de una vez. Para hacerlo deberán integrar conceptos abordados en secuencias anteriores, con énfasis en la división de problemas en subproblemas, la legibilidad y la estrategia de solución.

### Objetivos >

Se espera que las y los estudiantes:

- Utilicen la técnica de división de un problema en subproblemas para pensar y diseñar estrategias de solución y para construir programas legibles mediante el uso de procedimientos con una denominación representativa y en términos del dominio del problema.
- Identifiquen características relevantes, subproblemas repetidos y características fijas y variables del escenario de un desafío de programación.
- Elaboren una estrategia de solución que atienda escenarios variables.

### Inicio >

El **propósito de este momento** es presentar el desafío a resolver y motivar el análisis de los escenarios para identificar regularidades de la grilla y características constantes y variables en vistas a construir una estrategia de solución compacta y legible.

### Orientaciones

Organizamos la clase en grupos heterogéneos pequeños<sup>1</sup>. Presentamos el desafío [¿Latas o papeles?](#) y promovemos un momento de exploración de todos los escenarios posibles (clicando el botón «Ejecutar») y su análisis con especial énfasis en la identificación de regularidades y características constantes y variables.

---

<sup>1</sup> Se pueden consultar dinámicas lúdicas para el armado de grupos heterogéneos en el documento [Enseñar computación desde la mirada de la Educación Sexual Integral \(ESI\)](#).



Algunos escenarios posibles del desafío *¿Latas o papeles?*

Con la información relevada, les indicamos que reconozcan cómo podría dividirse el problema en subproblemas, y hagan un boceto de una estrategia de solución. A aquellos grupos a los que les haya costado esto, podemos ayudarlos a reconocer que la clave se encuentra en la reutilización del fragmento de programa que resuelva una fila del escenario.

## Desarrollo >

El **propósito de este momento** es brindar una instancia de trabajo para que las y los estudiantes resuelvan autónomamente el desafío, teniendo en cuenta el boceto de estrategia de solución diseñada en el momento anterior.

### Orientaciones

Mientras los y las estudiantes trabajan sobre el desafío, recorreremos los grupos reforzando la importancia de recuperar las herramientas abordadas en las secuencias anteriores con especial atención a cuestiones de las estructuras de los programas: su legibilidad, la denominación descriptiva de los procedimientos y su reutilización.

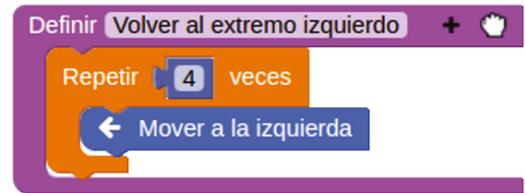
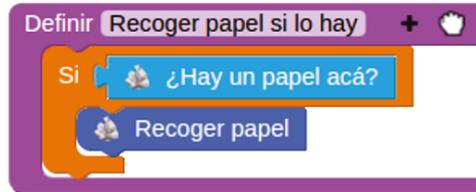
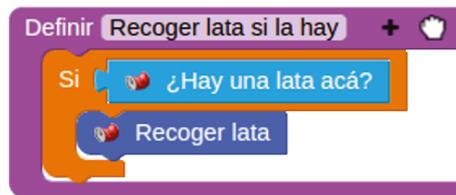
```

Al empezar a ejecutar
  Recorrer fila levantando residuos
  Mover abajo
  Mover abajo
  Recorrer fila levantando residuos
  Repetir 3 veces
    Mover abajo
  Recorrer fila levantando residuos
  
```

```

Definir Recorrer fila levantando residuos
  Repetir 4 veces
    Mover a la derecha
    Recoger lata si la hay
    Recoger papel si lo hay
  Volver al extremo izquierdo
  
```

Una solución posible al desafío que reutiliza la solución a una fila (continúa).



Una solución posible al desafío que reutiliza la solución a una fila.

## Cierre >

El **propósito de este momento** es socializar las estrategias de solución para explicitar las decisiones que favorecieron la reutilización y la legibilidad del programa y, en particular, el uso de la alternativa condicional.

## Orientaciones



*¿Había partes del recorrido que fueran iguales? ¿Crearon una solución para cada tramo o reutilizaron una solución? ¿Qué tienen en común los tramos? ¿Qué herramienta de programación permitió resolver los tres tramos con un mismo procedimiento?*

Las y los estudiantes comparten los resultados y, mediante preguntas orientativas, llevamos el foco del plenario a cuestiones de legibilidad y reutilización. En particular, a cómo el uso de los bloques de alternativa permite identificar como un mismo subproblema las tres filas a pesar de que los objetos en ellas no son los mismos.

# Actividad 2

## Curvas de celus

Las y los estudiantes ponen en práctica de forma autónoma cómo dividir un problema en subproblemas variables y con la puesta en común refuerzan la importancia de esta tarea al diseñar una estrategia de solución.

### Objetivos >

Se espera que las y los estudiantes:

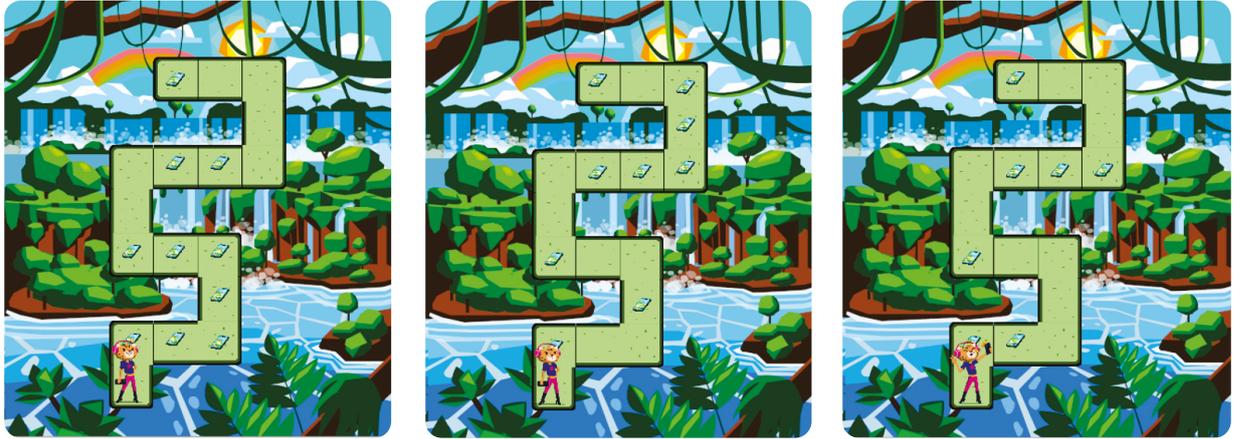
- Utilicen la técnica de división de un problema en subproblemas tanto para pensar y diseñar estrategias de solución como para construir programas que utilicen procedimientos con denominación representativa en términos del dominio del problema.
- Identifiquen características relevantes, subproblemas repetidos y características fijas y variables en el escenario de un desafío de programación.
- Elaboren una estrategia de solución a partir de descomponer el problema en términos de subproblemas.

### Inicio >

El **propósito de este momento** es explorar el desafío e identificar las regularidades para diseñar una estrategia de solución.

### Orientaciones

Se presenta el desafío [Curvas de celus](#) y, ya en este punto del aprendizaje, proponemos sin más a los y las estudiantes que resuelvan el desafío, pensando una estrategia de solución que considere las regularidades en la disposición de los casilleros y los objetos, prestando atención a características variables y fijas.



Algunos escenarios del desafío *Curva de celus*.

## Desarrollo >

El **propósito de este momento** es brindar un espacio de trabajo autónomo a las y los estudiantes para que resuelvan el desafío y puedan solicitar ayuda.

### Orientaciones

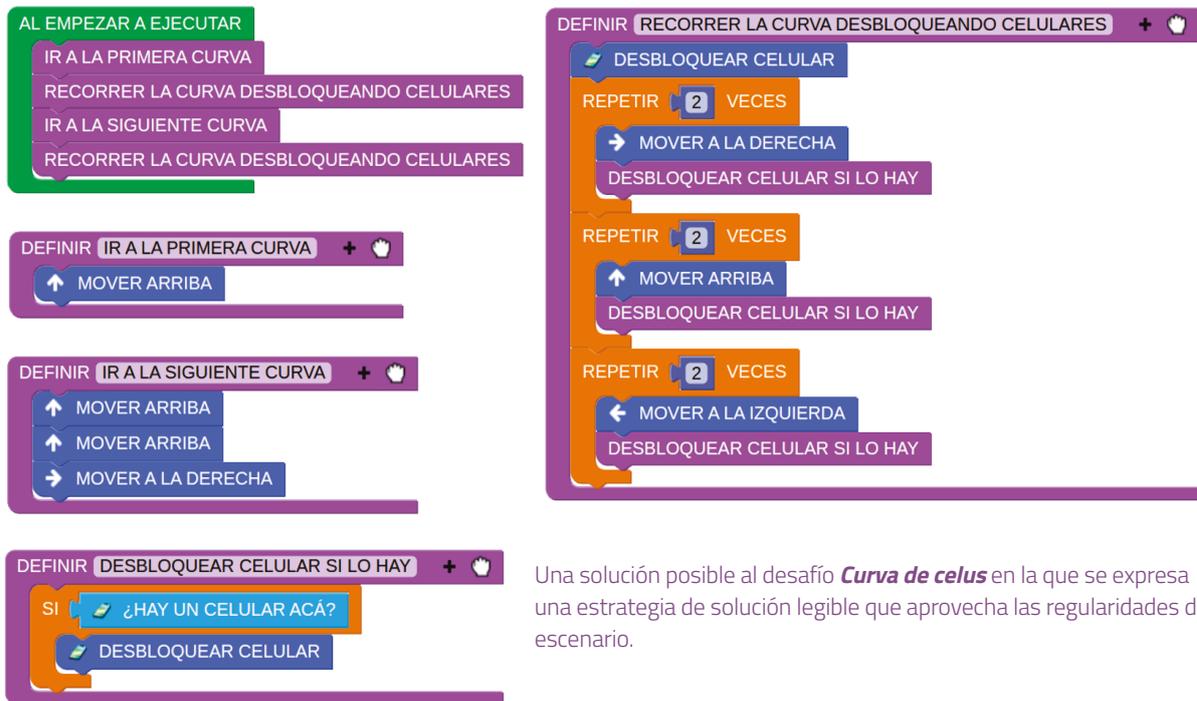
En esta secuencia didáctica, los desafíos pretenden motivar la recuperación y la integración de las herramientas de programación abordadas en las secuencias anteriores de la colección<sup>2</sup>. El objetivo es que las y los estudiantes puedan hacerlo de manera autónoma y, durante este proceso, es posible que requieran orientación.

Prestando atención a los avances, dificultades y pedidos de ayuda, podemos proponer preguntas para hacer hincapié en la identificación de regularidades y variaciones en los diferentes escenarios y la definición de procedimientos.



*¿Hay casilleros en las que siempre hay un celular? ¿Hay casilleros en las que nunca hay un celular? ¿Qué patrones podemos encontrar, respondiendo a las dos preguntas anteriores? ¿Los recovecos del camino tienen puntos o formas en común? ¿Podemos hacer procedimientos que sirvan para determinados tramos y reutilizarlos?*

<sup>2</sup> Todas las secuencias de la colección se encuentran disponibles en el sitio [curriculum.program.ar](http://curriculum.program.ar).



Una solución posible al desafío **Curva de celus** en la que se expresa una estrategia de solución legible que aprovecha las regularidades del escenario.

Cierre >

El **propósito de este momento** es conversar en grupo sobre las estrategias planteadas y las herramientas utilizadas en la implementación para ver ventajas y cuestiones a mejorar en cada una.

### Orientaciones

Promovemos el intercambio entre las y los estudiantes para que compartan las diferentes alternativas de solución que diseñaron y programaron. Moderamos el intercambio para poner de manifiesto las decisiones a propósito del uso de los bloques de alternativa **Si** o **Si, si no**. También nos interesa recuperar la definición de procedimientos y la división en subproblemas a partir de la observación de que el escenario tiene dos partes muy similares que se repiten y, por lo tanto, pueden ser resueltas con un mismo procedimiento. Es posible que hayan aparecido otros procedimientos para dividir el recorrido de la curva. Alentamos a que se presenten y comenten.

Como cierre podemos repasar los acuerdos en las estrategias propias y de otros grupos que sería recomendable considerar en futuros desafíos.

# Actividad 3

## Festín astronómico

Al resolver este desafío, las y los estudiantes se enfrentan con un nuevo problema variable que deberán analizar para diseñar estrategias que aprovechen regularidades.

### Objetivos >

Se espera que las y los estudiantes:

- Utilicen la técnica de división de un problema en subproblemas tanto para pensar y diseñar estrategias de solución como para crear programas con procedimientos con una denominación representativa en términos del dominio del problema.
- Identifiquen características relevantes, subproblemas repetidos y características fijas y variables en el escenario de un desafío de programación.
- Elaboren una estrategia de solución a partir de descomponer el problema en términos de subproblemas.

### Inicio >

El **propósito de este momento** es presentar el desafío y alentar a las y los estudiantes a que autónomamente exploren y analicen el escenario para la definición de la estrategia de solución.

### Orientaciones

Las y los estudiantes ingresan al desafío **[Festín astronómico](#)** y exploran los distintos escenarios. Observamos el trabajo y, si fuera necesario, alentamos con preguntas la identificación de regularidades.



Algunos escenarios posibles del desafío *Festín astronómico*.

## Desarrollo >

El **propósito de momento**, como en toda la secuencia, es que las y los estudiantes recuperen e integren lo aprendido en el resto del trayecto para resolver nuevos desafíos.

## Orientaciones

Invitamos a resolver el desafío. Para construir la estrategia, es clave identificar la disposición del escenario como cuatro columnas que se repiten y en las que todos los casilleros están ocupados por un astro. Por lo tanto, es recomendable usar el bloque **Si, si no**: si no tiene una estrella, tendrá un planeta, pero nunca estará vacía (como sí sucedía en las actividades precedentes de esta secuencia). En caso de ser necesario, podemos orientar a los grupos con preguntas para que arriben a estos puntos.

```

AL EMPEZAR A EJECUTAR
  OBSERVAR ASTROS EN UNA COLUMNA
  → MOVER A LA DERECHA
  OBSERVAR ASTROS EN TRES COLUMNAS
  
```

```

DEFINIR OBSERVAR ASTROS EN TRES COLUMNAS + 🐾
  REPETIR 3 VECES
    → MOVER A LA DERECHA
    OBSERVAR ASTROS EN UNA COLUMNA
  
```

```

DEFINIR OBSERVAR ASTROS EN UNA COLUMNA + 🐾
  REPETIR 6 VECES
    ↓ MOVER ABAJO
    SI ¿HAY UNA ESTRELLA ACÁ?
      ★ OBSERVAR ESTRELLA
    SINO
      🪐 OBSERVAR PLANETA
  VOLVER AL NIVEL SUPERIOR
  
```

```

DEFINIR VOLVER AL NIVEL SUPERIOR + 🐾
  REPETIR 6 VECES
    ↑ MOVER ARRIBA
  
```

Una solución posible al desafío *Festín astronómico* que reutiliza la solución a una columna de astros.

## Cierre >

El **propósito de este momento** es retomar entre todas y todos lo hecho en el desarrollo y socializar las diferentes estrategias para recuperar las ideas claves del desafío: la identificación de regularidades y su aprovechamiento para diseñar la estrategia y crear el programa.

### Orientaciones

Invitamos a las y los estudiantes a compartir sus soluciones y sus estrategias. En ellas, repasamos cuestiones como la posibilidad de usar el bloque **Si, si no** al estar siempre ocupados los casilleros, la reutilización de una parte de la solución al ser todas las columnas iguales (mediante la definición de un procedimiento que resuelve el problema independientemente de si hay planetas o estrellas en las casillas) y el nivel de legibilidad que puede alcanzarse en el bloque principal de donde puede deducirse muy fácilmente la estrategia utilizada.

# Actividad 4

## Mariposas

Para cerrar la secuencia, proponemos el desafío **Mariposas** en el que las estrategias de solución factibles están limitadas por las primitivas disponibles.

### Objetivos >

Se espera que las y los estudiantes:

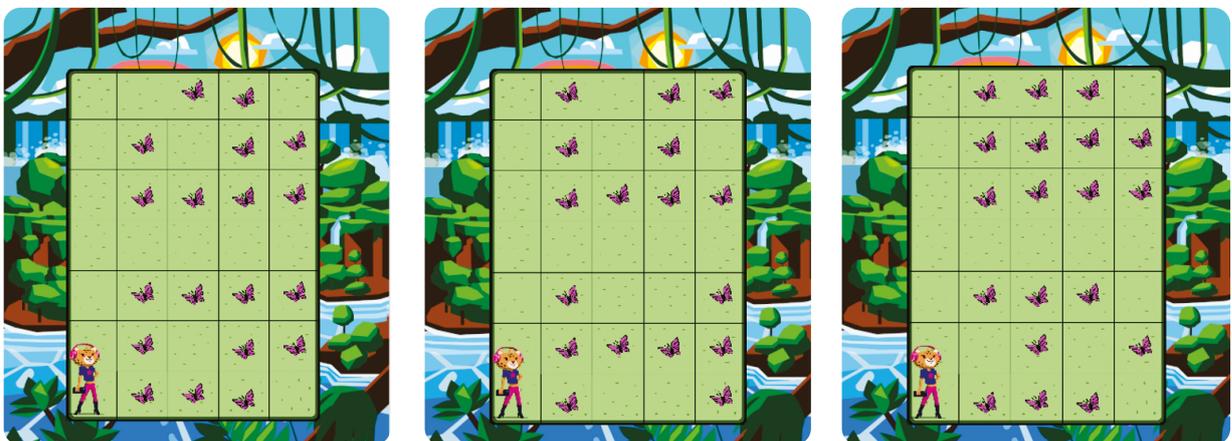
- Elaboren una estrategia de solución para un desafío que pueda ser implementada con las herramientas provistas por el lenguaje de programación.
- Identifiquen características relevantes, subproblemas repetidos y características fijas y variables en el escenario de un desafío de programación.
- Elaboren una estrategia de solución a partir de descomponerlo en términos de subproblemas y considerando las características analizadas.

### Inicio >

El **propósito de este momento** es contrastar las estrategias propuestas para resolver un desafío con las primitivas disponibles para resolverlo.

### Orientaciones

Mostramos los escenarios del desafío **Mariposas** para que las y los estudiantes anticipen estrategias de solución sin conocer las primitivas disponibles.



Algunos escenarios posibles del desafío **Mariposas**.

Invitamos a que compartan las estrategias pensadas, esperando que surjan estrategias variadas, por ejemplo: recorrer el tablero por filas volviendo al borde izquierdo o en zigzag, también avanzando verticalmente por columnas, etc. Entonces, invitamos a todas y todos a explorar las primitivas disponibles para revisar si la estrategia que habían propuesto es factible.



Primitivas disponibles en el desafío.

Como apoyo, podemos recuperar la experiencia con el desafío **Reparadora de telescopios** trabajado en la secuencia didáctica de esta colección "Programamos estrategias en Pilas Bloques".

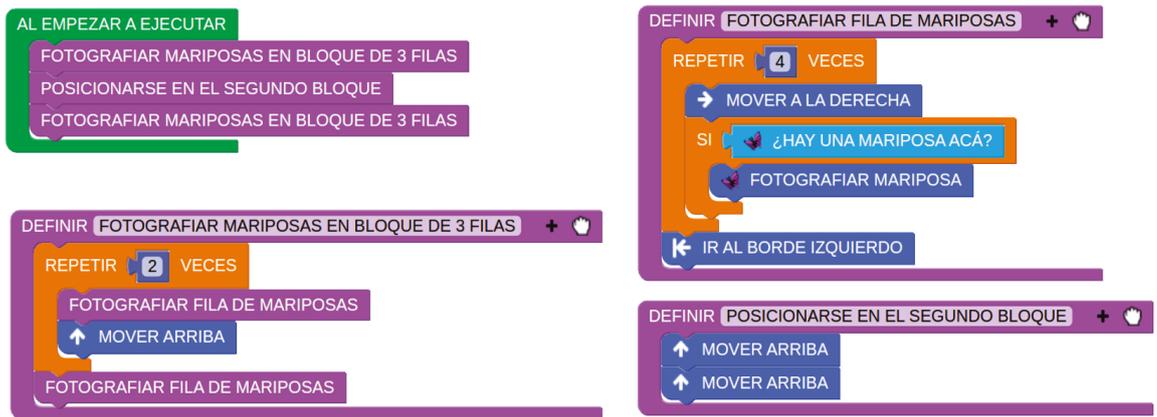
## Desarrollo >

El **propósito de este momento** es reforzar el diseño de estrategias legibles que contemplen restricciones impuestas por las primitivas disponibles.

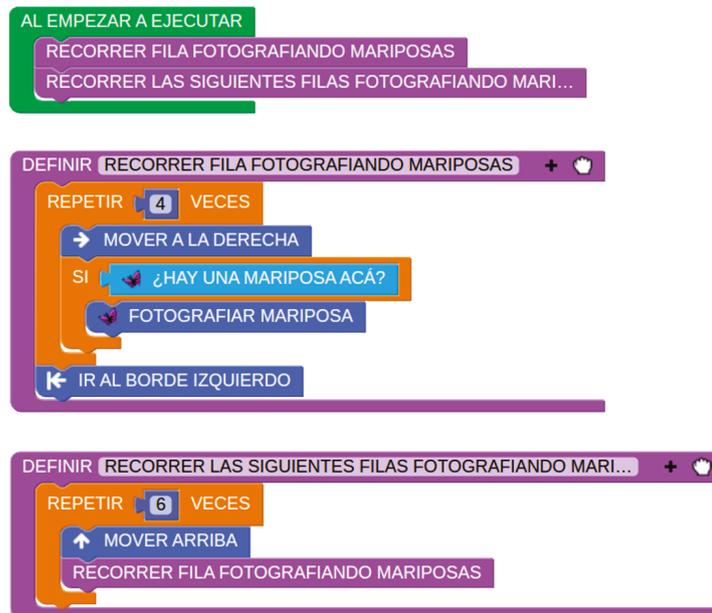
### Orientaciones

Invitamos a los grupos a resolver el desafío y modificar la estrategia en caso de ser necesario. Reforzamos la importancia de la legibilidad y el uso de procedimientos para poder reutilizar fragmentos de la solución.

Quienes tengan presente el desafío **Reparadora de telescopios** es probable que identifiquen dos bloques de mariposas separados por una fila vacía. También es posible realizar un programa para recorrer todas las filas y que contemple que pueda o no aparecer una mariposa en cualquier casillero del recorrido. En ambos casos, es importante tener en cuenta el tratamiento del caso de borde de la repetición elegida (visto en la secuencia "Programamos estrategias en Pilas Bloques").



Solución posible al desafío *Mariposas* en la que el que se trabaja en dos bloques de mariposas separados por una fila vacía.



Otra solución posible al desafío *Mariposas* en la que se considera el problema como una sucesión de filas en las que pueden o no aparecer mariposas.

## Cierre >

El **propósito de este momento** es recuperar los desafíos de esta secuencia y las anteriores para generar un momento de reflexión y metacognición en el que las y los estudiantes identifiquen en su experiencia de programación los conceptos abordados.

## Orientaciones

Para finalizar esta secuencia invitamos a las y los estudiantes a que identifiquen en su experiencia de resolución de los desafíos momentos de aprendizaje y de aplicación de conceptos y herramientas de programación. Nos interesa que entre todo el curso surjan los objetivos de

aprendizaje de esta secuencia y las anteriores. En particular, para esta secuencia, podemos mencionar:

- El análisis de los desafíos para identificar **regularidades** nos permite elaborar estrategias que aprovechen la **reutilización** y la **repetición**. Esto sucedió en todos los desafíos de esta secuencia, pero también en los de otras, por ejemplo, en la secuencia “Programamos estrategias en Pilas Bloques” de esta colección.
- Al incorporar la **alternativa condicional** como herramienta es posible atender problemas con variaciones y, por lo tanto, podemos resolver programando una nueva variedad de problemas. Podemos contrastar con los desafíos de la “Programamos estrategias en Pilas Bloques” y especular qué variaciones de aquellos podríamos haber resuelto con la alternativa condicional.
- Diferenciar aquellas características que se mantienen constantes de aquellas que varían entre las distintas situaciones, casos o instancias es clave para el diseño de una solución para los **problemas variables**. Esto nos permitió elaborar un programa para resolver el problema y, más aún, también nos permitió identificar **subproblemas** que, gracias a que pueden admitir variaciones, podemos encontrarlos más de una vez en el escenario, por ejemplo, las filas con objetos en **¿Latas o papeles?** Esta posibilidad es fundamental para reutilizar el fragmento de programa que lo resuelve.
- **Combinar las herramientas de programación** vistas permite resolver una variedad cada vez más amplia de problemas. **Combinar la repetición con la alternativa condicional** nos permitió resolver desafíos con escenarios variables cada vez más grandes (por ejemplo, cuando pasamos de resolver el desafío **Jugadore de toda la cancha** a **Barrilete cósmico** de la secuencia «Resolvemos recorridos cambiantes» de esta colección). También, el uso de procedimientos nos permitió reutilizar soluciones, facilitando la elaboración y la interpretación de los programas en escenarios con patrones de recorridos, objetos u obstáculos repetidos.