

Creamos desafíos de procedimientos

Procedimientos

¿Cuándo es conveniente usar procedimientos para resolver un problema? ¿Cómo es un desafío de Pilas Bloques para trabajar procedimientos en el aula?

En esta secuencia, las y los estudiantes crean desafíos en Pilas Bloques que, para ser resueltos, requieren el uso de procedimientos. Así revisitan los conceptos de estrategia y procedimientos, e identifican relaciones entre la aplicación de estas nociones y las características de un problema. La creación de desafíos funciona como una actividad con un objetivo conceptual concreto que apela a la creatividad de las y los estudiantes.

Actividad

Las y los estudiantes crean desafíos que requieran el uso de procedimientos para su solución, para reforzar su conceptualización e identificar qué características de una situación problemática están asociadas a la utilización de esta herramienta.

Datos curriculares

Nivel: Primaria, segundo ciclo; Secundaria, ciclo básico

Área: Programación

Eje: Soluciones a problemas computacionales

- Diseño de programas: estrategias de solución.

Eje: Lenguajes de programación

- Herramientas de lenguaje de programación: procedimientos, repetición simple.

Objetivos de aprendizaje

- Identificar, de manera más general o abstracta, relaciones entre la estructura de un problema y la necesidad de utilizar procedimientos en un programa que lo resuelva, especialmente para mejorar la reutilización y la legibilidad del programa.

Saberes previos de CC

Área: Programación

Eje: Soluciones a problemas computacionales

- Diseño de soluciones computacionales: estrategias de solución.

Eje: Lenguajes de programación

- Herramientas de lenguaje de programación: procedimientos, repetición simple.

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 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 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

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: Alfredo Sanzo, Javier Castrillo y 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), “Creamos desafíos de procedimientos”, 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

Nuestro desafío de Pilas Bloques para trabajar procedimientos

Objetivos >

Se espera que las y los estudiantes diseñen y creen un desafío cuyo objetivo sea abordar el uso de procedimientos¹.

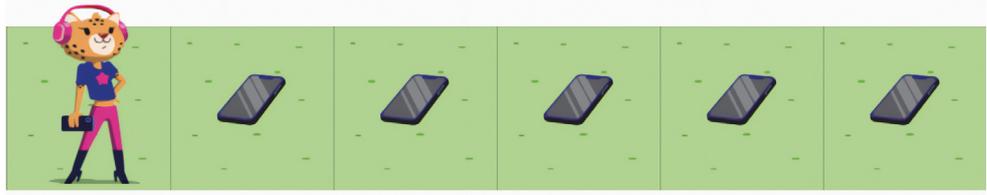
Inicio >

El **propósito de este momento** es explicitar que existe una relación entre el diseño de un desafío de Pilas Bloques (en particular, el escenario y los bloques disponibles) y las nociones de programación que se propone abordar.

Orientaciones

Para comenzar la clase, evocamos alguna experiencia previa de las y los estudiantes con Pilas Bloques para identificar, en un desafío puntual, características del diseño del desafío que requieren la aplicación de una herramienta o noción particular. Por ejemplo, si ya realizamos la secuencia "Creamos desafíos de repetición. Repetición simple" de esta colección, podemos recuperar los desafíos creados por las y los estudiantes para identificar las decisiones de diseño que tomaron para que fuera necesario el uso de la repetición. O bien, podemos comenzar mostrando a las y los estudiantes el siguiente escenario de un desafío construido con el Creador de desafíos de Pilas Bloques para que hipoteticen cuál es el problema y una solución con los bloques que consideren que serían necesarios.

¹ Esta secuencia requiere que las y los estudiantes estén familiarizados con el funcionamiento del Creador de desafíos de Pilas Bloques. Para ello, se recomienda trabajar previamente con, al menos, la **Actividad 1** de la secuencia "Creamos desafíos de repetición. Repetición simple" de esta colección, que se encuentra disponible en el sitio curriculum.program.ar.



*¿Cuál dirían que es el objetivo de resolver este desafío en clase?
¿Cuál dirían que es “el tema” que se aborda con este desafío? ¿Qué
bloque les parece que los docentes queremos que ustedes apliquen
en sus soluciones? ¿Qué decisiones de diseño del desafío hacen
que esto sea así? ¿Qué cosas podrían cambiar y cuáles no para que
siga siendo un desafío que requiere el bloque mencionado?*

A partir de estas preguntas y el debate sobre las respuestas, interesa que las y los estudiantes identifiquen que:

- Un bloque clave para resolver este desafío es el bloque de repetición.
- Quienes diseñaron el desafío tomaron decisiones para que se requiera usar el bloque de repetición: decidieron colocar cinco objetos, uno al lado del otro, para que se requiera repetir cinco veces una misma acción.
- Podríamos crear otro desafío con el mismo objetivo. Solo hay que conservar la intención de que la solución requiera la repetición de una acción una suficiente cantidad de veces como para que no sea eficiente replicar los bloques tantas veces como se deba realizar la acción.

Desarrollo >

El **propósito de este momento** es promover que las y los estudiantes reflexionen sobre qué características de un desafío de Pilas Bloques requieren el uso de procedimientos. Para ello, deberán crear un desafío que requiera necesariamente utilizar en su solución esta herramienta.

Material de referencia para docentes

¿Podemos aprender a programar creando desafíos de programación?

Para resolver un desafío de Pilas Bloques, las y los estudiantes tienen que, a partir de un escenario y una consigna, construir un programa (esto involucra, en particular, definir una estrategia y utilizar determinadas herramientas de programación para implementarla). Al hacerlo, como docentes, nos interesa que asocien características de un problema de un nivel más general (por

ejemplo, tiene partes claramente identificables o implica la repetición de una tarea puntual) con necesidades de un programa (contar con procedimientos definidos con nombres representativos o utilizar un bloque de repetición), con la intención de que puedan resolver situaciones problemáticas más generales que las de los desafíos puntuales que les presentamos.

En línea con el esfuerzo de reconocer generalidades en los problemas como una manera de avanzar en la construcción de los programas que los resuelven, proponemos invertir el camino: a partir de una característica de un programa, las y los estudiantes deberán proponer un desafío que se resuelva con un programa con esta característica. Si antes nos podíamos preguntar “¿**Necesitaremos procedimientos** para resolver este problema?”, ahora debemos respondernos “¿**Cómo debe ser un problema** para que su solución involucre el uso de procedimientos?”. La respuesta a ambas preguntas implica una comprensión profunda tanto de la herramienta de programación como de su aplicación en la solución de situaciones problemáticas.

Orientaciones

Organizamos la clase en grupos heterogéneos pequeños². Les entregamos a cada uno una tarjeta con una consigna (Ver [Anexo](#)). Pueden elegir el personaje de su preferencia. Anticipamos que no deben mostrar la tarjeta a los demás grupos y que la dinámica de la actividad consistirá en que otro grupo resuelva el desafío que crearán.



Tarjetas con las consignas de la actividad.

² Se pueden consultar dinámicas lúdicas para el armado de grupo heterogéneos en el documento [Enseñar computación desde la mirada de la Educación Sexual Integral \(ESI\)](#).

Con esta actividad buscamos promover en las y los estudiantes una reflexión más profunda sobre el uso de procedimientos, partiendo de preguntarse qué características debe tener un desafío para que sea conveniente utilizar procedimientos para resolverlo de la manera indicada en cada tarjeta.

La tarjeta que requiere que se use **dos veces un mismo procedimiento** apunta al **uso de los procedimientos para favorecer la reutilización de una solución**. Esto es posible cuando un subproblema aparece varias veces en el problema general y es posible definir un único procedimiento y utilizarlo cada vez que aparece el subproblema, por ejemplo, esto es lo que sucede en los desafíos de Pilas Bloques [Nuevos comandos](#) e [Yvoty y las luciérnagas](#).



La tarjeta que requiere que se use **un procedimiento dentro de una repetición** apunta al uso de los **procedimientos para expresar tareas que son más complejas que los comandos primitivos y favorecer la legibilidad del programa**. Esto cobra sentido cuando el problema requiere resolver un subproblema (es decir, una tarea lo suficientemente compleja como para considerarla un problema en sí mismo) que aparece repetido varias veces, una a continuación de la otra. Por ejemplo, esto es lo que sucede en los desafíos de Pilas Bloques [Reparadora de telescopios](#) o [Instalando juegos](#).



Teniendo en cuenta estas ideas, invitamos a los grupos a que ingresen al Creador de desafíos de Pilas Bloques y comiencen a pensar cómo será el desafío que van a crear. Recorremos los grupos prestando atención a las inquietudes y los avances. Es probable que necesitemos acompañar el trabajo de cada grupo individualmente, especialmente para ayudarlos a identificar **cuáles son las características clave que deben incorporar al desafío** para cumplir con el objetivo pedido. Algunas estrategias que podemos usar son las siguientes.

- Sugerir que **no diseñen escenarios complejos** (para que la creación y la solución del desafío requieran el menor tiempo posible).
- Acompañar a cada grupo con preguntas orientadoras para que **reflexionen sobre cómo deben ser los escenarios** de los desafíos para cumplir con los requisitos de la tarjeta.
- Proponer a los grupos que no sepan cómo comenzar que **escriban primero un boceto de la forma del programa** que cumpla con el objetivo de la tarjeta para avanzar hacia una solución abierta, pero más concreta sobre la que seguir trabajando.
- Proponer a los grupos que identifiquen y consulten como modelo **desafíos que ya hayan resuelto** con programas similares que cumplan con los requisitos de la tarjeta que les tocó.

Para poner a prueba los desafíos, organizamos el **intercambio de los desafíos entre los grupos para que sean resueltos** por un grupo diferente al que los creó y que hayan trabajado con una tarjeta diferente³.

³ Ver opciones para gestionar el intercambio de desafíos y soluciones en la **Actividad 1** de la secuencia "Creamos desafíos de repetición. Repetición simple".

Si se detectan dificultades en el diseño mientras se acompaña el trabajo de los grupos, también se puede **realizar un intercambio de desafíos previo a su finalización como una iteración que sea parte del proceso de creación**. Por eso, es importante que los grupos arriben rápido a una primera versión del desafío que se pueda probar (por el mismo grupo creador o por otro). Para ello, se sugiere no diseñar escenarios muy complejos. Recomendamos a los grupos creadores que tomen nota de los cambios que realicen en los desafíos, porque los retomaremos en el intercambio que haremos al cierre de la actividad.

A medida que los grupos resuelven los desafíos creados por otros, promovemos la devolución al grupo creador para motivar reflexiones que permitan asociar la disposición del escenario y los bloques disponibles del desafío con las soluciones posibles. Podemos hacer preguntas que los inviten a hipotetizar variaciones del desafío, identificar dificultades o errores y explicitar los razonamientos que hicieron en el proceso de creación.

¿Todas las soluciones son válidas? ¿Cuándo está cumplido el objetivo?

Es probable que surjan desafíos que admitan algunas soluciones que cumplen con los requerimientos de las tarjetas y otras que no. Por ejemplo, para la tarjeta que requiere dos veces el uso de un procedimiento, podría plantearse el siguiente escenario con la solución esperada por el grupo que lo definió.



Sin embargo, también es válida una solución que no cumple con el objetivo de la tarjeta.



Un programa que resuelve el desafío pero no cumple el objetivo de usar dos veces un procedimiento.

Descubrir esta solución invita a volver a pensar sobre la disposición del escenario y, por lo tanto, refuerza las reflexiones que apuntan a asociar características del problema con características del programa. Estas sutilezas, que pueden parecer detalles engorrosos o innecesarios, son valiosas para que se establezca el ida y vuelta entre los grupos y se generen sucesivas instancias de análisis, argumentaciones, ensayo y puesta a prueba.

En el último ejemplo, podemos identificar que el problema es que se puede pasar de un tomate a otro sin necesidad de regresar al borde y avanzar nuevamente hacia la derecha (que es lo que plantea el procedimiento **Ir hasta el borde derecho**). Este inconveniente se puede resolver impidiendo este recorrido.



Un escenario que requiere utilizar un procedimiento dos veces.

Cierre >

El **propósito de este momento** es abrir una instancia de metacognición para identificar que, en el proceso de construcción de los desafíos, fue necesario descubrir relaciones entre la disposición del escenario y los bloques disponibles con las características del programa que lo resuelve; y también para explicitar estas relaciones y generalizarlas, teniendo en cuenta la importancia del análisis del problema a la hora de proponer un programa para solucionarlo.

Orientaciones

El objetivo de esta instancia es construir un espacio de debate y análisis, atendiendo a que ningún grupo se sienta expuesto o atacado ni se menosprecie el trabajo de nadie. Invitamos a los grupos a que compartan sus desafíos y que relaten las decisiones que tomaron y el proceso iterativo que realizaron con el grupo que lo probó.

De esta experiencia nos interesa señalar que **la complejidad de la actividad reside en encontrar una relación entre la forma del desafío (el escenario y los bloques disponibles) y las soluciones posibles**. Es importante rescatar cómo cada grupo fue construyendo esta relación⁴. Podemos mencionar que este ejercicio es similar al que hacen cuando resuelven un desafío ya creado (es decir, buscar relaciones entre el problema que tienen que resolver y las herramientas de programación que van a utilizar para resolverlo), pero que hacerlo “al revés” permitió concentrarse en este aspecto y, por lo tanto, forma parte de una instancia más profunda de su aprendizaje de programación.

Para explicitar las relaciones encontradas a partir de cada tarjeta e intentar expresarlas de manera más general, podemos partir de la comparación de desafíos que cumplan con el objetivo con otros que no. Podemos considerar tanto las versiones finales de los desafíos como las intermedias (lo que nos permite recuperar los motivos por los cuales los desafíos tuvieron que ser mejorados) o desafíos de ejemplo que no formen parte de la producción de los grupos.

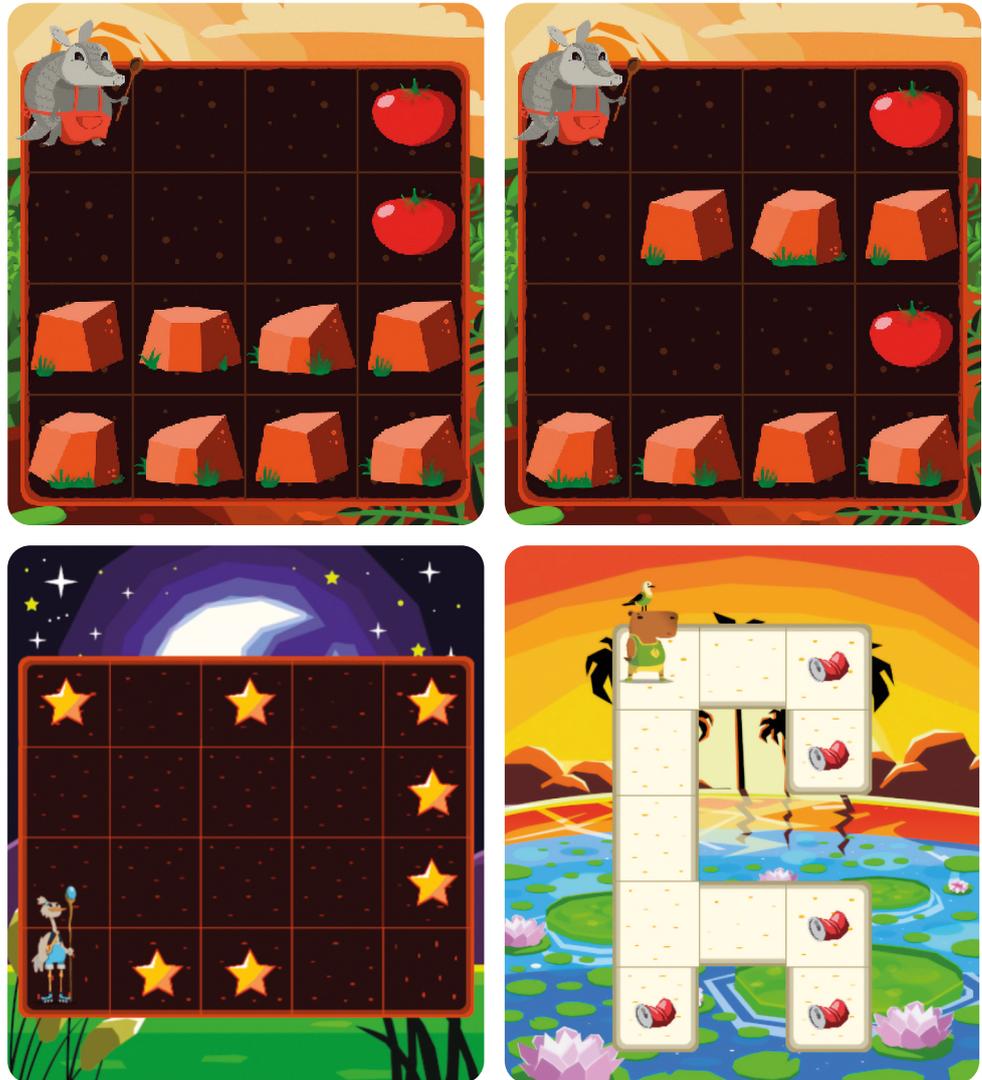
Para la tarjeta que requiere usar dos veces el mismo procedimiento

Buscamos que las y los estudiantes lleguen a una descripción que relacione el escenario con el programa, por ejemplo: “Utilizamos dos veces el mismo procedimiento cuando el escenario tiene dos partes iguales, pero separa-

⁴ Si se había trabajado previamente con la secuencia “Creamos desafíos de repetición. Repetición simple” de esta colección, podemos recuperar ese intercambio de cierre para que las y los estudiantes retomen las ideas centrales y las reconozcan en esta nueva experiencia.

das”, “Si el escenario tiene un patrón de objetos en dos lugares diferentes, conviene usar dos veces el mismo procedimiento para resolverlo”.

Además o en lugar de los desafíos creados por los grupos, podemos citar los siguientes ejemplos e identificar cuáles cumplen con el objetivo y cuáles no.



Dos pares de desafíos para comparar y contrastar. Los de la izquierda no cumplen con el objetivo (el de arriba, porque los subproblemas no están separados; y el de abajo, porque los subproblemas son todos distintos), mientras que los de la derecha sí.

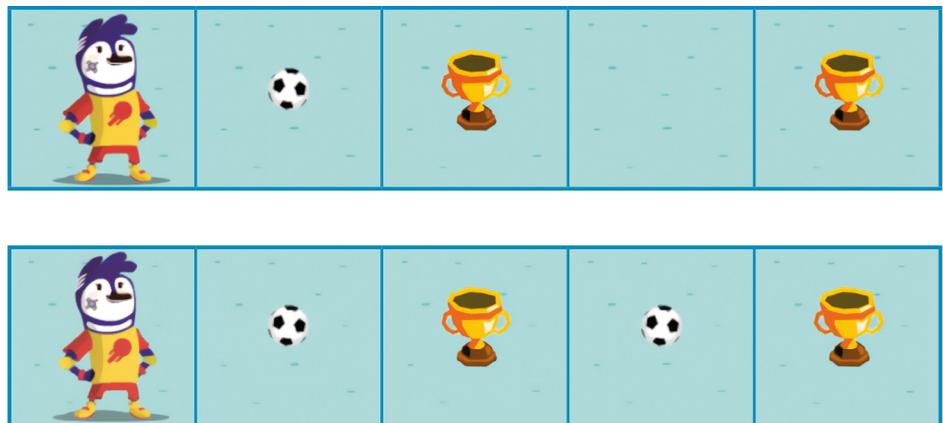
Para arribar a la idea de que si un subproblema (en este caso, expresado como un patrón en el escenario) aparece repetidas veces, podemos construir un procedimiento para resolverlo y utilizarlo todas las veces que sea necesario, podemos preguntar: *¿Cómo podríamos cambiar estos desafíos para que requieran usar tres veces el mismo procedimiento? ¿Y seis?*



Dos desafíos de Pilas Bloques creados por estudiantes en los que un mismo patrón aparece dos veces separadas en el escenario.

Para la tarjeta que requiere usar un procedimiento dentro de una repetición

Podemos comparar y contrastar los ejemplos del desarrollo de la secuencia con los siguientes.



Dos versiones de un desafío hecho con el Creador, una que no cumple con el objetivo (izquierda) y otro que sí (derecha).



Dos desafíos existentes en Pilas Bloques que cumplen con el objetivo de las tarjetas.

En todos estos ejemplos, existe un subproblema que se repite exactamente igual, varias veces y uno a continuación del otro. Para reforzar la posibilidad de reconocer esto, podemos comparar las dos versiones del desafío de ejemplo del trofeo, en el que, dado que en la primera no aparece dos veces una pelota seguida de un trofeo, no es posible repetir el procedimiento que resuelve ambos objetos.

Buscamos que arriben a una conclusión similar a “Utilizamos un procedimiento dentro de una repetición cuando debemos realizar una acción compleja varias veces seguidas” o “Es conveniente repetir un procedimiento cuando encontramos un patrón uno a continuación del otro”.



Dos producciones reales realizadas por estudiantes que repiten procedimientos. A la izquierda, se repite tres veces el procedimiento “Comer churrasco de abajo”, para resolver la primera columna. A la derecha, el desafío es similar, pero su solución es más larga.

Para generalizar esta situación, podemos preguntar: *¿Cuándo podría ser necesario utilizar dos procedimientos dentro de una repetición?* Buscamos arribar a que el subproblema que se repite está formado por dos partes claramente diferenciadas (por ejemplo, una fila de latas debajo de una fila de papeles) y asociar **la repetición en el programa** con **la repetición de un subproblema** (un patrón en el escenario) y **el uso del procedimiento dentro de esa repetición** para **expresar la solución al subproblema** (que puede resolverse con un procedimiento o con más).

Anexo

Tarjetas de objetivo



Creá un desafío para que se resuelva con un programa en el que aparece dos veces un mismo procedimiento.

Creá un desafío para que se resuelva con un programa que usa un procedimiento dentro de una repetición.