



LA HORA  
de <PROGRAM.ar/>

# MIS AMIGOS ROBOTICOS

Una actividad introductoria de una hora adaptada para la Semana de la Educación en Ciencias de la Computación.

**THINKERSMITH™**



Jefatura de  
Gabinete de Ministros



Presidencia de la Nación

LECCIÓN  
 MIS AMIGOS  
ROBÓTICOS

## Objetivo Principal

Resaltar técnicas de programación e ilustrar la necesidad de funciones.

## Descripción General

Mediante el uso de un “Vocabulario Robot” predefinido, los estudiantes descubrirán como guiarse de modo tal de llevar a cabo tareas específicas sin ser estas discutidas previamente. Este segmento enseña a los estudiantes la conexión entre símbolos y acciones así como la valiosa habilidad de depuración.

De existir disponibilidad de tiempo, hay una opción para introducir funciones al final de la lección.

## Objetivos

Los estudiantes

- > aprenderán a convertir actividades del mundo real en instrucciones.
- > adquirirán práctica en la codificación de instrucciones mediante símbolos.
- > adquirirán comprensión sobre la necesidad de precisión en la codificación.
- > adquirirán práctica en la depuración de códigos en mal funcionamiento.
- > comprenderán la utilidad de funciones y parámetros (de 7mo grado en adelante).

## Materiales y Preparación

> Tiempo estimado de la lección: 1 hora

> Tiempo estimado de preparación: 10 min

## Materiales

- > Clave simbólica (1 por grupo)
- > Pack para el apilado de vasos (1 por grupo)
- > Vasos descartables o trapezoides de papel (6 o más por grupo)
- > Papel en blanco o tarjetas de anotación (1 por persona)
- > Elemento de escritura (1 por persona)

## Preparación

- > Imprimir una clave simbólica para cada uno de los grupos
- > Imprimir un pack para el apilado de vasos para cada grupo
- > Cortar trapezoides de la plantilla de trapezoides de papel si no se utilizan vasos
- > Apilar vasos o trapezoides en un área designada alejada de los grupos (Biblioteca Robot)

## Vocabulario clave de la lección

- > **Algoritmo** – Serie de instrucciones sobre cómo llevar a cabo una tarea
- > **Codificación** – Traducción de acciones a un lenguaje simbólico
- > **Depuración** – Hallazgo y corrección de problemas en un código
- > **Función** – Fragmento de código que puede reiterarse ininterrumpidamente
- > **Parámetros** – Bits adicionales de información que pueden agregarse a una función de modo de poder personalizarla

## Plan de la Lección

### > Introducción:

Comenzá preguntando a la clase si alguien ha oído hablar de robótica alguna vez. ¿Alguien ha visto o tocado un robot?

¿Puede un robot “escucharte” hablar? ¿“Entiende” realmente lo que decís? La respuesta a la última pregunta es: “no del modo en que lo hace una persona”.

Los robots operan mediante “instrucciones”, conjuntos específicos de cosas para las que han sido preprogramados.

Para cumplir una tarea, un robot necesita contar con una serie de instrucciones (en ocasiones llamadas algoritmos) que pueda ejecutar. Hoy vamos a aprender lo necesario para que ello ocurra.

### > Puesta en marcha:

Hacé una copia de la Clave Simbólica (o escribí los símbolos en el pizarrón). Parate a un costado y contale a la clase que estos serán los únicos seis símbolos a utilizarse durante el ejercicio. Para esta tarea, instruirán a su “robot” para que ejecute un apilado de vasos específico utilizando únicamente las siguientes flechas:

- ↑ Levantar el vaso
- ↓ Bajar el vaso
- Mover  $\frac{1}{2}$  Ancho de Vaso hacia Adelante
- ← Mover  $\frac{1}{2}$  Ancho de Vaso hacia Atrás
- ↻ Girar el Vaso 90° hacia la Derecha
- ↺ Girar el Vaso 90° hacia la Izquierda

### > Adaptaciones:

#### De preescolar a 3º grado

- Probá la presente lección con toda la clase. Pedí a los estudiantes que indiquen directivas al docente para que éste las transcriba.
- Pedí a un “ayudante” de la clase que deje el aula durante la programación y luego solicítale que regrese para ejecutar el código finalizado.
- Si queda tiempo cambiá los roles. Hacé que el ayudante transcriba las instrucciones de la clase para que luego el docente las ejecute.

## De 4º a 5º grado

- Adaptá el tamaño de los grupos entre tres y cinco integrantes dependiendo de la personalidad de la clase.
- Esperá que cada estudiante pida su turno para participar. Esto probablemente requiera la hora entera.

## De 7º grado en adelante

- Limitá los grupos a cuatro estudiantes; tres es una cantidad ideal.
- Los estudiantes generalmente completan la ronda entera de turnos con el suficiente tiempo restante como para incluir la sección suplementaria sobre funciones.

### > Pasos:

1. Elegí un “Robot” por equipo.
2. Enviá al robot a la “Biblioteca Robot” mientras los “programadores” codifican.
3. Elegí una imagen del pack para el apilado de vasos para cada grupo.
4. Los grupos crearán un algoritmo con instrucciones sobre el modo en que el robot debería realizar el apilado seleccionado.
5. Los codificadores traducirán su algoritmo a flechas siguiendo las referencias descriptas con anterioridad.
6. Una vez que los programadores han finalizado la codificación de su apilado pueden hacer volver a su robot.
7. Tras regresar, el robot lee los símbolos de las tarjetas y los traduce a movimientos.
8. El grupo debe controlar los movimientos incorrectos y luego trabajar en conjunto en la depuración de su programa antes de solicitar al robot su re-ejecución.

### > Reglas:

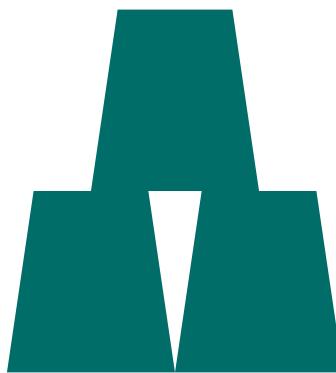
1. Los codificadores deben traducir todos los movimientos utilizando únicamente las seis flechas sugeridas.
2. Los vasos deben quedar en poder del robot –y no de los programadores- durante la codificación.
3. Una vez que los robots regresan con sus equipos no debe hablarse en voz alta.

Si un estudiante consulta sobre reglas que no han sido definidas en los puntos anteriores, podés establecerlas de acuerdo a tu experiencia o pedir al grupo que lo haga.

## > Ejemplo

### Comienzo:

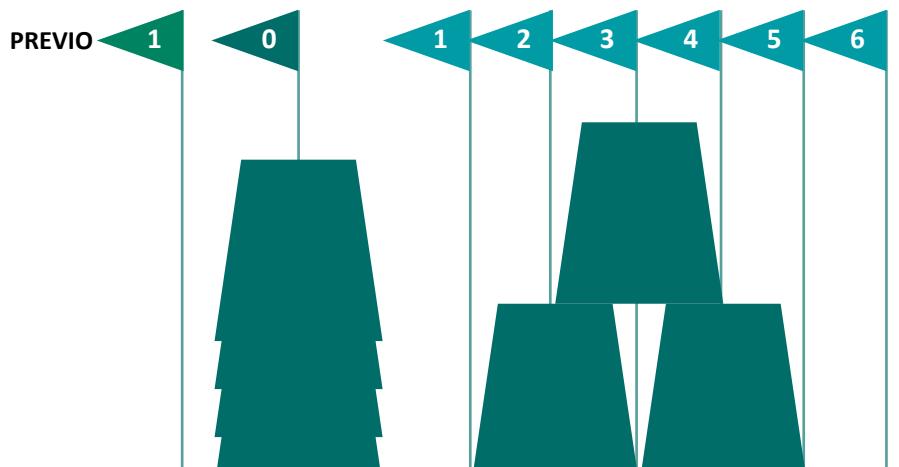
Puede ser útil repasar un ejemplo con la clase completa. En el pack se incluye un apilado para solo tres vasos, presentado en la tarjeta de muestra. Sostenela en alto frente a la clase e introducidos en el ejercicio.



*Apilado de 3 Vasos del Pack para el Apilado de Vasos*

Disponé tu pila de vasos en una mesa a la vista de todos. Pedí a la clase que te indique la primera cosa acción a realizar. La respuesta correcta es “levantar el vaso”. Cuando levantás cada vaso, indicá que debe posarse automáticamente encima del vaso más alto ya apilado.

Con tu mano aun en el aire pedí el próximo movimiento. Podrías tener que recordar a la clase una o dos veces que un paso hacia adelante implica sólo medio ancho de vaso.



*Guía de pasos*

## Mitad:

Una vez dispuesto un único vaso, regresá al pizarrón y desafiá a la clase a ayudarte a escribir los símbolos de modo de poder “correr el programa” más tarde. Una posible solución puede verse así:

```
↑ → → ↓ ← ←  
↑ → → → → ↓ ← ← ← ←  
↑ → → → ↓
```

*Una posible solución para el Apilado de 3 Vasos*

## Terminación:

Con el programa escrito a la vista de la clase, podés llamar a un voluntario para “correrlo” o podés hacerlo vos mismo/a. Decí el significado de las flechas en voz alta a medida que movés los vasos. Por ejemplo, el programa de arriba se expresaría:

“Levantar el vaso”, “Paso hacia adelante”, “Paso hacia adelante”, “Bajar el vaso”, “Paso hacia atrás”, “Paso hacia atrás”

“Levantar el vaso”, “Paso hacia adelante”, “Paso hacia adelante”, “Paso hacia adelante”, “Paso hacia adelante”, “Bajar el vaso”, “Paso hacia atrás”, “Paso hacia atrás”, “Paso hacia atrás”, “Paso hacia atrás”

“Levantar el vaso”, “Paso hacia adelante”, “Paso hacia adelante”, “Paso hacia adelante”, “Bajar el vaso”

## El Ejercicio

### Agrupamiento:

Agrupá a los estudiantes apropiadamente por edad según lo descripto en la pág. 2. El objetivo es tener suficientes programadores en cada grupo de modo que cada uno de éstos puedan ayudarse mutuamente.

### Robot:

Elegí un “robot” por grupo para que se dirija a y espere en la “biblioteca robot”. Ésta debería estar situada lo suficientemente lejos como para que ningún robot pueda descubrir con qué Tarjeta de Apilado de Vasos están trabajando sus programadores. Los robots pueden usar su tiempo en la biblioteca para practicar el apilado de vasos y para pedir aclaraciones respecto de las reglas.

## Programar:

A cada grupo de programadores le debe ser entregada una Tarjeta de Apilado de Vasos por vez. Pueden comenzar a descifrar el algoritmo para su apilado. ¿Cuántos vasos necesitarán?; ¿Cuántos pasos para el primer vaso?; ¿Para el segundo?; ¿Hay vasos boca abajo?; ¿Cómo lograr que el robot de vuelta un vaso?

Una vez que estos interrogantes son respondidos, los programadores pueden utilizar los símbolos para escribir su código en el papel en blanco o en una tarjeta de anotaciones. Antes de llamar a sus robots –aguardando en la “Biblioteca Robot”- los programadores deben revisar su código de modo de comprobar su fiabilidad de cara a la ejecución del apilado.

## Ejecutar el Código:

Una vez que el robot está de regreso con el grupo todos deben permanecer en silencio. Nadie debe intentar usar palabras o gestos para influir en la conducta de su robot.

El robot debe solo operar de acuerdo a lo que las flechas le indican.

Si el grupo descubre un error está permitido interrumpir el programa, enviar nuevamente al robot a la biblioteca y corregir el error antes de hacerlo regresar para completar el desafío.

## Repetir:

Cada vez que un grupo resuelve un desafío debe seleccionar un nuevo robot, enviarlo a la biblioteca y recibir una nueva (y preferentemente más difícil) Tarjeta para el Apilado de Vasos.

Esto puede desarrollarse hasta que se acabe el tiempo disponible, todos los miembros del grupo han sido robots, o las tarjetas se han vuelto lo suficientemente difíciles, lo que puede generar una discusión acerca de las funciones.

Consejo: si la lección progresó bien pero los grupos comienzan a quedarse sin Tarjetas para el Apilado de Vasos, desafíalos a crear sus propios dibujos de apilado.

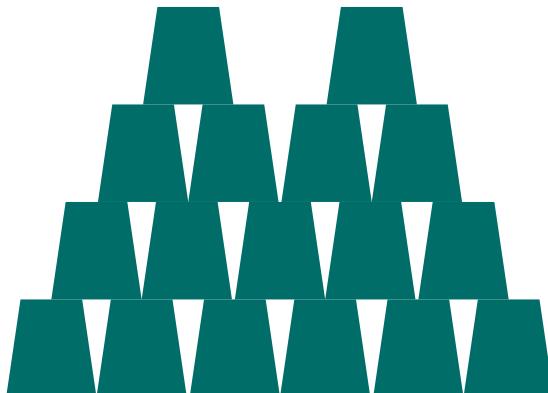
## Suplemento de Funciones

### Oportunidad:

Si dispones de tiempo extra puede ser una gran oportunidad para introducir la utilidad de las funciones.

### Introducción:

Reuní nuevamente a toda la clase. Comentalos que les vas a suministrar un apilado especial que querés que codifiquen en tiempo record... luego mostrales lo siguiente:



### *Apilado de 17 Vasos*

Es casi seguro que puedas oír murmullos, risas o incluso negativas. Preguntá a la clase cuál es el problema. ¿Qué hace a este apilado tan difícil?

Este apilado es desalentador porque cada vaso adicional agregado a lo ancho suma dos flechas más a la línea de código para los pasos hacia adelante, y dos para los pasos hacia atrás. Para codificar apropiadamente esto, inevitablemente obtendrías una línea de símbolos que se vería así:

Muchas veces, los estudiantes comienzan a escribir una versión abreviada de las instrucciones –incluyendo números- durante el juego principal. Por ejemplo:

$\uparrow \rightarrow (12) \downarrow \leftarrow (12)$

Durante el juego principal, ese método debe ser observado y desalentado.

Recordales en cambio que solo deben utilizar los seis símbolos permitidos. En este momento, sin embargo, reconocé la brillantez y creatividad de aquellos que intentaron el truco, y haceles notar que, de modo independiente, descubrieron la necesidad de funciones.

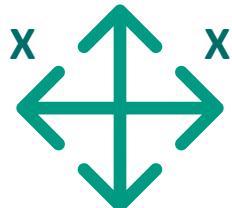
## Explicar:

Señalá a la clase que la flecha con números constituye un modo inteligente de indicar que queremos repetir la flecha un número específico de veces. Permitiendo ello estamos creando esencialmente un nuevo símbolo al que podemos recurrir con el objeto de evitar repetir el código innecesariamente. Esta es exáctamente la idea detrás de las funciones.

Desafíá a la clase a descubrir los mayores paquetes de código de repetición para la ubicación de cada vaso. Como instructor/a, podés hacer hincapié en cualquier agrupamiento que tenga sentido, pero la serie podría verse de esta manera:

$\uparrow \rightarrow (x) \downarrow \leftarrow (x)$

Ese es un buen paso intermedio pero simplifiquémoslo aún más. Si posicionamos los símbolos en sentido horario (comenzando por la parte superior) y los transformamos en una sola estructura, podríamos concluir con algo así:



donde “x” es el número de pasos que necesitas para moverte hacia adelante, luego hacia atrás. Esa “x” se vuelve el parámetro de nuestra función.

### Parámetros:

Arriba se muestra un símbolo de flechas similar a los anteriormente presentados y además hemos incluído una manera de “pasar” información acerca de cuántas veces queremos aplicar las flechas de avance y retroceso. En el mundo de las ciencias de la computación, esa información extra pasada recibe el nombre de parámetro.

Los parámetros pueden personalizar aún más una función ya útil.

### Remix:

Ahora que la clase tiene esta nueva simbología, pasemos a una de las Tarjetas para el Apilado de Vasos más intensas. Los grupos pueden combinarse si necesitan más vasos con los que trabajar.

mos comentado anteriormente:



*Apilado de 17 Vasos*

Para más lecciones, por favor visitá [www.thinkersmith.org](http://www.thinkersmith.org)  
Material desarrollado por [www.code.org](http://www.code.org)