



# Autómatas, programas y abstracción

## Fundamentos de la secuencia

Esta secuencia busca reforzar los conocimientos adquiridos en la secuencia anterior y continuar aprendiendo distintos conceptos de la programación. A través de actividades desconectadas los estudiantes podrán aprender a descomponer problemas grandes en partes menores, la secuenciación de un programa, el concepto de abstracción y la importancia de una comunicación clara y precisa.

## Actividad Introdutoria

### Materiales

- Pizarrón
- Tiza o fibrón

### Objetivos

- Repasar los conceptos de **algoritmo** y **secuencia de instrucciones**.
- Introducir el concepto de **instrucción primitiva**.
- Introducir el concepto de **autómata**.

### Aspectos a evaluar

Identificar correctamente qué es un programa, comprender que un autómata ejecuta instrucciones predefinidas sin lugar a ambigüedades.

### Consignas

Basado en la Actividad 4 “¡Saquemos al robot del aula!” del manual para el aula de 1er ciclo de secundaria. [Ver aquí](#) .

Para comenzar, el docente se pondrá en medio del aula interpretando a un robot autómata. El robot tendrá que ejecutar los comandos que se le indiquen y no podrá tomar decisiones propias. El objetivo es lograr que el robot abra o cierre la puerta del aula, moviéndose desde donde está parado, realice la acción de abrir o cerrar, y finalmente vuelva a su lugar. Es posible que al principio las instrucciones que propongan los estudiantes sean muy generales, el docente como robot sin embargo sólo podrá reconocer las siguientes instrucciones:

- Dar un paso hacia adelante
- Girar a la izquierda
- Girar a la derecha
- Estirar el brazo
- Bajar la mano
- Empujar con la mano
- Tirar con la mano
- Agarrar el picaporte
- Soltar el picaporte.



Les vamos a pedir entonces a los estudiantes que comiencen a darle instrucciones al robot para que descubran cuáles reconoce. Para guiarlos, les comentamos que **los comandos, en general, son acciones concretas**, como por ejemplo saltar, mirar hacia arriba o tomar medio vaso de agua.

A medida que vayan diciendo los comandos válidos tal como están escritos en la lista, el robot realizará la acción indicada y un estudiante los irá anotando en el pizarrón para no olvidarlos. Por ejemplo, si algún estudiante dice “*Dar un paso hacia adelante*”, el robot lo hará o al menos lo intentará, incluso si hay un obstáculo delante o se encuentra frente a una pared. De la misma forma, si le indican “*Agarrar el picaporte*” o “*Soltar el picaporte*” cuando se encuentra lejos de la puerta, el robot hará la mímica como si tuviera el picaporte adelante. Buscamos, de este modo, que reconozcan que los autómatas siguen instrucciones **al pie de la letra**, sin cuestionarlas ni reflexionar sobre ellas.

Ante cualquier instrucción que no sea uno de los comandos que reconoce, debe contestar: “No entiendo ese comando”, aún cuando el sentido sea equivalente a uno que sí comprende –por ejemplo, si alguien dijera: “*Caminar un paso hacia adelante*” en lugar de “*Dar un paso hacia adelante*”.

Una vez descubierto y entendido el funcionamiento del robot y su **set de instrucciones**, armar grupos y escribir un programa a partir de las instrucciones conocidas para sacar al robot del aula, que desde donde está parado se dirija a la puerta, la abra y se vaya para afuera.

Una vez verificadas las soluciones, copiamos en el pizarrón una solución correcta e indicamos al costado las partes del programa que resuelven subproblemas: las instrucciones que se usan para dirigir el robot hacia la puerta, las que se utilizan para abrir la puerta y la que se utiliza para salir. De esta manera, **quedan bien diferenciados los comandos que sirven para un mismo propósito** y podemos mostrar a la clase que es mucho más claro entender el objetivo del programa si agrupamos los comandos que tienen un mismo fin y les ponemos un nombre descriptivo.

### Cierre

Reflexionar sobre la importancia de ser **precisos** en lo que indicamos a una computadora a la hora de programar ya que la misma no va interpretar algo que nosotros no le indiquemos.

Repasar los conceptos vistos durante la actividad:

- Un **autómata** es una máquina que se puede programar para realizar ciertas acciones de manera automática.
- Una **instrucción primitiva** es una instrucción indivisible, que puede ser entendida, explicada e interpretada siempre de una única e igual manera, sin lugar a dudas ni ambigüedades.

*Tiempo estimado: 45 minutos*



## Actividad de Desarrollo

### Objetivo

- Reforzar los conceptos aprendidos en la clase anterior: **instrucción, algoritmo, programa y autómeta.**
- Introducir el concepto de **lenguaje de programación.**
- Aproximarse al **concepto de abstracción.**
- Introducir en la práctica el **concepto de modularización y descomposición** de problemas grandes y complejos en problemas más simples y pequeños.

### Aspectos a evaluar

Construir algoritmos de acuerdo a un modelo propuesto, identificar las instrucciones y acciones que se pueden realizar en ese modelo e implementarlas para llegar a una posible solución de un problema.

### Consigna

Explicar a los estudiantes que vamos a programar un objeto lápiz en un lenguaje ficticio y la ejecución de nuestros programas la realizaremos en una hoja de papel cuadriculado (o en una tabla o planilla de cálculo, donde se puedan pintar celdas).

### **Momento 1: definiendo el lenguaje**

Para comenzar la actividad plantear que vamos a programar al lápiz (o a la tiza) para que dibuje siguiendo un conjunto sencillo de instrucciones como las siguientes:

PINTAR (P)
MOVER A LA DERECHA (MDE)
MOVER A LA IZQUIERDA (MIZ)
MOVER ARRIBA (MAR)
MOVER ABAJO (MAB)

A modo de ejemplo, proponer a los estudiantes que escriban un programa para que el lápiz dibuje un cuadrado. Preguntar: **¿qué debemos definir antes de escribir el programa?**

Quizás no surja inmediatamente, pero es importante que se **aseguren que todos saben cuál es el punto de partida**, es decir **dónde está ubicado el lápiz** antes de comenzar la ejecución del programa. Por ejemplo, se podría dibujar una grilla sencilla en el pizarrón y situar al lápiz en un lugar determinado. Otro aspecto que debería surgir es **cuán grande debe ser el cuadrado**, es decir, cuántas celdas de la grilla debe ocupar. Para que la actividad no sea tan larga, se puede indicar que **realicen un cuadrado de 2x2.**

De esta forma, un posible programa podría ser:



PINTAR
MOVER ARRIBA
PINTAR
MOVER A LA DERECHA
PINTAR
MOVER ABAJO
PINTAR

Ahora, indicar a los estudiantes que ellos serán los autómatas y deben verificar si el programa efectivamente dibuja un cuadrado de 2x2. Para ello, deben seguir paso a paso y dibujar en la grilla de acuerdo a las instrucciones dadas. En ese caso, deberá quedar una imagen similar a mostrada en la Figura 1, haciendo notar dónde queda el lápiz luego de ejecutar las instrucciones:

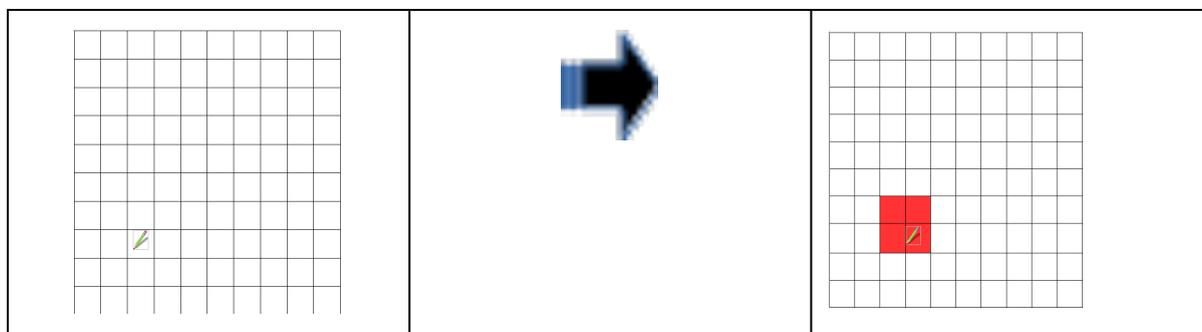


Figura 1. Gráfico para mostrar la ejecución de las instrucciones

### Momento 2: creando nueva instrucciones

Luego que todos hayan comprendido la consigna, plantear: **¿qué pasa si queremos que el lápiz dibuje varios cuadrados de 2x2 en distintos puntos de la hoja?**. La respuesta que seguramente surgirá es mover el lápiz hasta donde queremos los siguientes cuadrados y repetir estas mismas instrucciones. En este momento, sugerir que podríamos crear una nueva instrucción para nuestro lápiz que sea, por ejemplo **“DIBUJAR CUADRADO 2X2”**. En este caso, podríamos usarla cada vez que queramos dibujar un cuadrado de 2x2 sin necesidad de escribir todas las instrucciones específicas. Proponer que realicen un programa utilizando la nueva instrucción para **dibujar 3 cuadrados de 2x2** como se muestra en la Figura 2. En dicha figura también se muestra una solución posible:

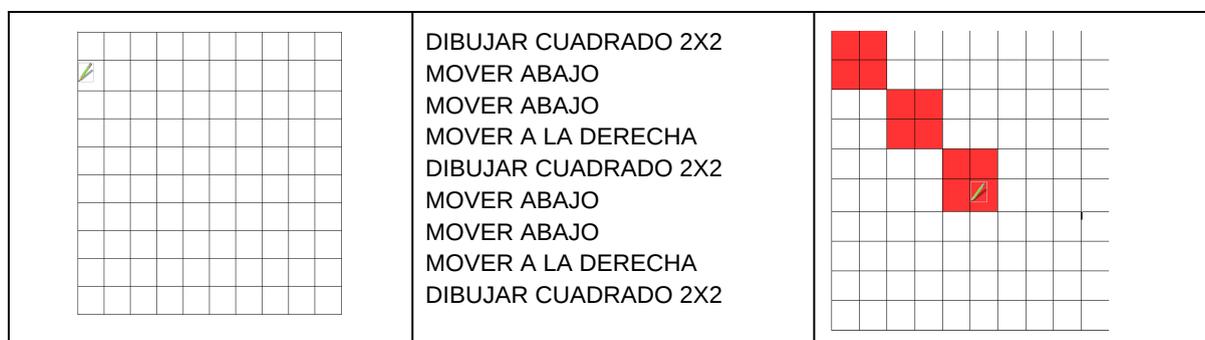


Figura 2. Gráfico con la solución a la consigna



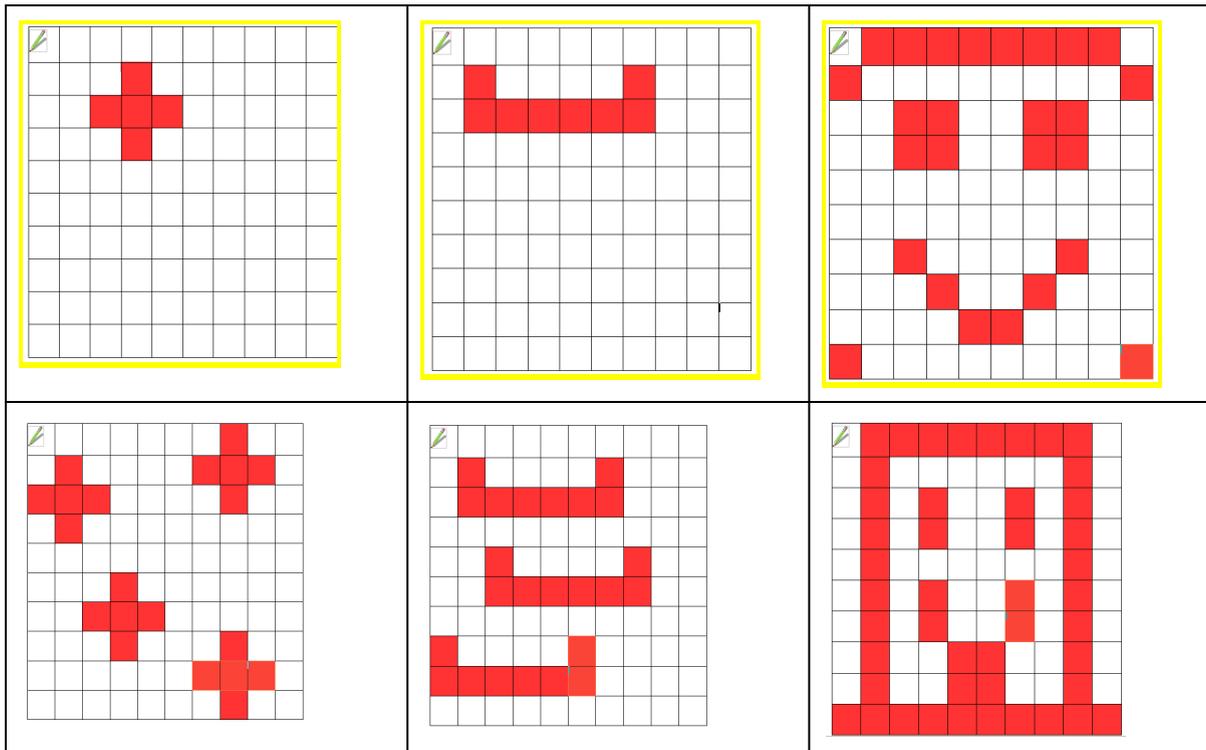
Indicarles que la nueva instrucción la podrían definir de la siguiente manera:

**DIBUJAR CUADRADO 2X2**

PINTAR  
MOVER ARRIBA  
PINTAR  
MOVER A LA DERECHA  
PINTAR  
MOVER ABAJO  
PINTAR

En este momento, trabajar las siguiente consignas:

**A.** Escribí los programas correspondientes para que el lápiz dibuje las siguientes figuras. Recordá que podés crear las instrucciones que creas pertinentes para simplificar el programa:



Recordá que las instrucciones primitivas del lápiz son:

PINTAR  
MOVER A LA DERECHA  
MOVER A LA IZQUIERDA  
MOVER ARRIBA  
MOVER ABAJO



Luego, realizar una puesta en común para comprobar si todos llegaron a programas similares. Para ello intercambiar las soluciones entre grupos e intentar “ejecutar” los programas realizados por otros compañeros.

Se podría concluir que aunque los programas se parezcan, no sean idénticos, ni que todos hayan nombrado a las nuevas instrucciones de la misma forma, los resultados terminan siempre siendo iguales. **Los programas se pueden formular de distinta manera, existen muchas soluciones correctas para el mismo problema .**

### Cierre

Reflexionar sobre qué instrucciones reconocen como obligatorias que estén para realizar las actividades, y las distintas secuencias posibles que realizan una misma tarea.

Repasar los conceptos vistos durante la actividad:

- El **lenguaje de programación** es aquel que se utiliza a la hora de escribir un programa. Permite establecer una sintaxis rígida y definida, que evite interpretaciones ambiguas (como sí se dan en cualquier lenguaje utilizado entre humanos). El objetivo es que el intérprete del lenguaje dentro de nuestra computadora pueda realizar una única interpretación a partir de las instrucciones dadas.
- Una **abstracción** es un proceso por el cual separamos la información importante, los conceptos generales, de los detalles específicos e irrelevantes. Por ejemplo, para realizar un cuadrado con las instrucciones del autómata artista, debemos tener en cuenta conceptos generales de un cuadrado, como que sus cuatro lados tienen exactamente la misma longitud (regla general que se cumple siempre); no nos importa si lo dibujamos con rojo o azul, con lapicera o lápiz, en hoja cuadriculada o lisa (detalles que no afectan a la realización de un cuadrado en sí).
- Un **proceso** o **procedimiento** “es una forma de definir un comando nuevo que permite encapsular una tarea específica dentro de un programa más grande. Los procedimientos suelen usarse para descomponer problemas complejos en piezas más simples. Además, son útiles para no repetir secuencias de instrucciones idénticas en los programas. Bien utilizados, mejoran notablemente la legibilidad de los programas.” (Definición de la [Secuencia Didáctica: Capítulo 3 “Procedimientos y Repetición Simple”](#))

*Tiempo estimado:* 90 minutos.

## Actividad para la casa

### Materiales

- Computadora

### Objetivos

- Introducir la interfaz y funcionamiento básico del programa “Pilas Bloques”.
- Aplicar los conceptos dados en la actividad anterior en la computadora.
- Reforzar los conceptos aprendidos en la actividad anterior, e introducir las herramientas que se empezarán a usar a partir de la próxima clase.



### Aspectos a evaluar

Comprender la forma de navegar la aplicación web y cómo descargar el programa para usar offline. Lograr componer entre todos un algoritmo que funciona a partir de un set de instrucciones predeterminado.

### Consigna

Buscar [la plataforma web de PilasBloques](#) de Fundacion Sadosky. Una vez allí, probar resolver los desafíos de nivel principiante: **Coty Empieza a Dibujar 2** y **Coty Empieza a Dibujar 7**. Estos dos desafíos se muestran en la Figura 3.



Figura 3. Desafíos de Pilas bloques

La idea no es hacer el programa bien en un primer intento, sino acostumbrarse a la interfaz e ir probando ejecutar los comandos a medida que los ponemos en el área de ejecución. Hay varios botones para probar, dejando la flecha del cursor reposando sobre alguno de ellos podrá ver un pequeño texto descriptivo que explica qué hace cada uno.

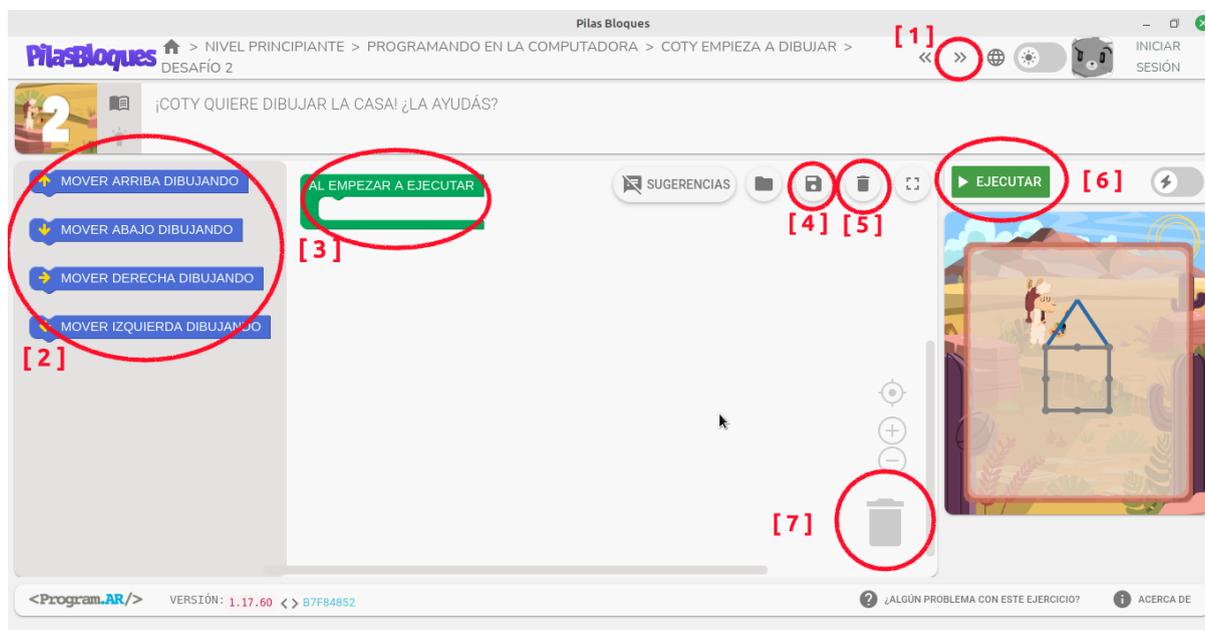


Figura 4. Área de trabajo de Pilas bloques.

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| [ 1 ] Desafío siguiente            | [ 6 ] Ejecutar la solución propuesta  |
| [ 2 ] Conjunto de comandos válidos | [ 7 ] Para descartar una o varias instrucciones<br>(pero no toda nuestra solución propuesta),<br>arrastralas hasta acá. |
| [ 3 ] Comienzo del programa        |   |
| [ 4 ] Guardar solución             |   |
| [ 5 ] Borrar la solución           |   |