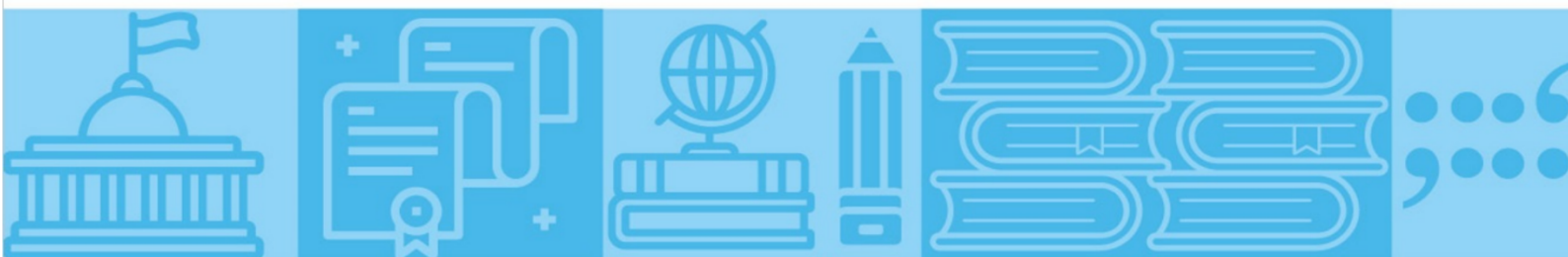


Colección **Actualizaciones Académicas**

Actualización Académica en enseñanza de Educación Tecnológica con foco en programación

Módulo 3: **Estrategias para la enseñanza de la
programación I**



Índice

Clase 1: Presentación - Estrategias y procedimientos	3
Clase 2: No solo una secuencia de comandos	15
Clase 3: Puesta en práctica: resolución y presentación de desafíos de programación	31
Clase 4: ¿Reproducimos estereotipos de género en nuestras prácticas docentes?	41

Módulo 3: Estrategias para la enseñanza de la programación I

Clase 1: Presentación - Estrategias y procedimientos

Para conocerlas y conocerlos

Estimados y estimadas colegas docentes, este programa, además de ofrecer una formación interesante, nos da una oportunidad única de aprender sobre ustedes y sus experiencias de formación. Por eso, queremos hacerles algunas preguntas antes, incluso, de que lean la primera clase.

Conocer mejor a nuestros destinatarios nos permitirá mejorar nuestra propuesta. Por eso les pedimos que completen esta encuesta inicial que no les llevará más de 10 minutos.

Los datos son estrictamente confidenciales y se presentarán en forma totalmente anónima.

¡Muchas gracias!

Pueden completar la encuesta en el aula virtual o siguiendo este enlace:

<https://forms.gle/F4nXNMwR1MtJPRC56>.

Bienvenidos y bienvenidas

¡Ahora sí! Bienvenidos y bienvenidas al primero de los módulos en los que trabajaremos alrededor de la enseñanza de la programación en la escuela. Como se presenta en el módulo *Marco para la enseñanza de las CC*, la programación es una de las áreas del conocimiento que integran esta disciplina.

En cuanto a sus saberes específicos, se preocupa por cómo darle instrucciones a una computadora para que realice una tarea de manera automática. Seguir estas instrucciones es el principal objetivo con el que se diseñan y construyen las computadoras y, por lo tanto, la programación juega un rol axial en el estudio y el aprendizaje de las CC. Por ejemplo, podemos preguntarnos cómo conviene organizar un conjunto de datos para que determinadas consultas se resuelvan más rápidamente o qué características de una imagen conviene analizar para construir un modelo de inteligencia artificial

que identifique objetos. En ambos casos, las respuestas tomarán la forma de un programa: las instrucciones para que la computadora busque de determinada manera en el conjunto de datos o para que, a partir de una imagen digital, extraiga ciertos valores numéricos, respectivamente.

El ejercicio de la programación requiere, además de los saberes en abstracto, de una serie de prácticas que involucran la planificación, la generalización, la interpretación y la puesta a prueba, entre otras habilidades. Esto hace que su aprendizaje demande una práctica intensa y sostenida en el tiempo que vaya construyendo un recorrido espiralado, en el que los contenidos aparecen fuertemente integrados y se abordan en sucesivas capas de complejidad.

La enseñanza de la programación a nivel escolar, habilita a los y las estudiantes a comprender más a fondo las computadoras. Comprender su funcionamiento les permite tomar decisiones argumentadas, resolver problemas y construir una mirada crítica sobre los artefactos que regulan gran parte de nuestra vida cotidiana. En esta dirección creemos que la enseñanza de la programación debe ser una parte fundamental de la enseñanza de las CC en la formación obligatoria. Para eso las y los invitamos a atravesar tres módulos en los que abordaremos algunas nociones fundamentales de programación junto con estrategias y recursos didácticos para trabajarlas en el aula.



Los tres módulos dedicados a la enseñanza de la programación persiguen los siguientes propósitos:

- Que se familiaricen con los saberes específicos de programación –a partir de numerosos problemas y desafíos–.
- Que sean capaces de construir programas cada vez más complejos.
- Que puedan aprovechar las actividades propuestas para seleccionar, adaptar, secuenciar y diseñar las propias para sus estudiantes.

Introducción y metodología de trabajo

En este módulo comenzaremos a trabajar sobre algunas nociones elementales de programación a través de actividades que se enfocan en la **resolución de problemas**. A su vez, abordaremos la

estrategia didáctica denominada “aprendizaje por indagación”, donde los conceptos se construyen a partir de que los y las estudiantes se enfrentan a desafíos que ponen de manifiesto su necesidad.

Las actividades que trabajaremos se realizarán con y sin computadoras. Para las primeras, utilizaremos tres herramientas desarrolladas específicamente para enseñar programación: [PilasBloques](#), [Scratch](#) y [Lightbot](#); por su parte, las actividades sin computadoras o “desenchufadas” resultarán útiles para reforzar conceptualizaciones y, en muchas ocasiones, para poner en evidencia que algunos conceptos son independientes de la computadora o de un entorno de programación específico.



Para cursar el módulo deberán conformar grupos de trabajo de 4 o 5 personas. Deberán ir completando una bitácora grupal en la cual irán registrando las reflexiones, conceptos y herramientas que vayamos abordando.

En esta clase, los invitamos a emprender la tarea de comprender y poner en práctica:

- el modo de darle instrucciones a una computadora;
- las herramientas necesarias para construir y comunicar de forma adecuada las soluciones a los problemas planteados.

Aprendizaje por indagación

El **aprendizaje por indagación** es una metodología de enseñanza-aprendizaje a través de la cual los y las estudiantes, guiados por su docente, construyen conceptos a partir de su propia experiencia enfrentándose a determinadas situaciones problemáticas. La propuesta suele comenzar con un proceso de exploración, usualmente poniendo énfasis en el trabajo cooperativo, mientras que la presentación de los conceptos por parte del docente sucede al final a través de una puesta en común y la reflexión sobre las actividades realizadas para construir la solución.

De esta manera, **los conceptos presentados no se anticipan a la práctica**, sino que, por el contrario, son motivados mediante una situación problemática que precisa del nuevo concepto para ser resuelta. Su presentación ocurrirá luego de que los y las estudiantes hayan intentado encontrar una solución con los elementos de los que disponían hasta ese momento y hayan identificado qué es lo que todavía no estaban en condiciones de resolver. En este esquema, las intervenciones docentes tienen más que ver con alentar y orientar la exploración y las reflexiones comunes que con enunciar contenidos. Por el contrario, estos aparecen como conclusiones de las experiencias y reflexiones de las y los estudiantes.

Esta metodología, si es utilizada correctamente, permite a los y las estudiantes adquirir un concepto con mayor solidez, pues intentaron solucionar el problema sin conocerlo y, por lo tanto, les resulta evidente por qué es necesario. La experiencia muestra que los y las estudiantes valoran muchísimo el concepto presentado y entienden claramente para qué, cómo y por qué deben utilizarlo. Luego de un tiempo, ante un nuevo problema que les resulta complejo resolver, se preguntan “¿Cuál es el concepto que me falta?”, lo que evidencia que comprenden la metodología y saben identificar la necesidad de conceptos nuevos.

Parte fundamental del recorrido que les proponemos consistirá en que se acerquen y pongan en práctica este enfoque didáctico. Para eso, analizarán desde este punto de vista las actividades que les propongamos para hacer, y también diseñarán y presentarán actividades como si estuvieran en clase. En consonancia con esta propuesta, a medida que ustedes experimenten esta metodología de enseñanza-aprendizaje iremos profundizando en su conceptualización y agregando precisiones. Por el momento, planteamos a grandes rasgos la siguiente hoja de ruta.



En el desarrollo de una actividad *por indagación* solemos reconocer los siguientes momentos:

1. El o la docente propone un **problema** que los y las estudiantes no sepan resolver y que presente un desafío.
2. Los y las estudiantes intentan resolver el problema con las **herramientas que conocen**. Esta experiencia les permite **indagar** en la naturaleza del problema e incluso experimentar con nuevas soluciones o herramientas que se les ocurran. El o la docente debe estar atenta al progreso y las dificultades de los

estudiantes para intervenir en momentos de frustración, orientándolos y alentándolos a que continúen la exploración.

3. Luego de la exploración, el o la docente modera una puesta en común donde se concluye cuál es el problema y **qué haría falta** para poder resolverlo.
4. De acuerdo a esta necesidad, la o el docente presenta la **nueva herramienta/concepto**.
5. Los y las estudiantes vuelven a enfrentarse al problema.

Se realiza una nueva **puesta en común**, en la que las y los estudiantes comparten qué hicieron (y por qué) para resolver el problema. La o el docente modera el intercambio para realizar un **resumen o reflexión de cierre, de la que se desprenda la conceptualización buscada**. Enuncia y pone nombre a los conceptos o herramientas trabajadas y explicita el resultado del proceso de aprendizaje.

Encuentro sincrónico

Los encuentros sincrónicos de este módulo tienen el propósito de involucrarlos activamente y vivenciar este modo de aprendizaje siguiendo los pasos descritos. Confiamos en que esta experiencia les permitirá implementar el abordaje con sus estudiantes.



Antes del encuentro sincrónico...

Con el propósito de identificar algunos elementos que intervienen en el funcionamiento de una computadora, les proponemos que observen la siguiente situación: [Instrucciones para hacer un sándwich](#). Al finalizar el encuentro sincrónico analizaremos la relación entre esta situación y la forma en que trabajan las computadoras.

El objetivo de la situación es que el padre arme un sándwich de jamón y queso a partir de las instrucciones que le da la hija en una hoja.

- ¿Por qué fue difícil cumplir el objetivo siendo tan sencillo armar un sándwich?
- ¿En qué aspecto varían las instrucciones que anota la hija de versión en versión?
- ¿Cómo pensás que se puede asociar esta situación al funcionamiento de una computadora?

Además, exploren los desafíos de PilasBloques [El alien toca el botón](#) y [El gato en la calle](#). Intenten resolverlos con los conocimientos que disponen en este momento. No se preocupen si no pueden resolverlos o les quedan dudas. Los abordaremos durante el encuentro sincrónico.



Fecha del encuentro:

Durante este encuentro comenzaremos trabajando sobre una secuencia de actividades sin computadoras con el propósito de reflexionar sobre el modo en que estas operan e identificar algunos conceptos fundamentales de programación que serán importantes a lo largo del módulo. Luego, presentaremos desafíos en el entorno PilasBloques, reflexionaremos sobre los conceptos involucrados y cómo entra en juego el aprendizaje por indagación.

Actividad

Luego del encuentro sincrónico y con base en lo trabajado con su tutor/a, les proponemos las siguientes actividades.

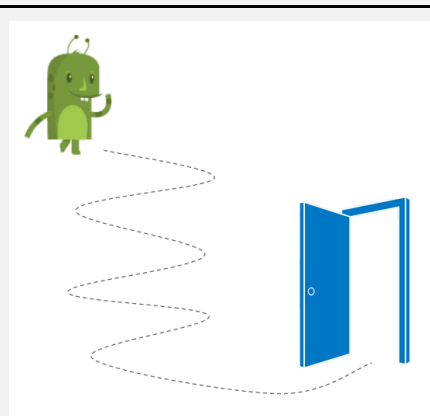
Su tutor/a les asignará un grupo de trabajo de 4 integrantes (este grupo se sostiene durante todo el módulo).

El tutor compartirá con cada grupo un documento de Google Drive para que vuelquen sus registros escritos de cada clase a modo de **bitácora**. El documento ya tiene un esqueleto con todas las actividades del módulo y algunas preguntas orientadoras.



A modo de guía, les propondremos una serie de preguntas que facilitan la recuperación de las reflexiones centrales de la clase. Comenzaremos por las siguientes actividades:

Actividad desenchufada: ***Todo al pie de la letra/Seamos autómatas***

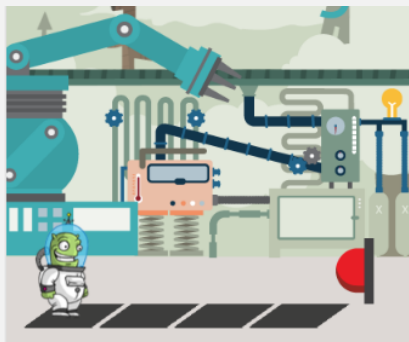


Retomen el análisis y reflexión que realizamos en el encuentro sincrónico.

- ¿Qué conceptos se introducen? ¿Cómo se relacionan entre sí?
- ¿Por qué es importante plantear una estrategia de solución?
- ¿En qué se parecen estos problemas con la situación del video de “Instrucciones para hacer un sándwich”?

Desafío en PilasBloques: ***El alien toca el botón***

<https://pilasbloques.program.ar/online/#/desafio/1>



- En relación con los conceptos que ya identificaron en la actividad “Todo al pie de la letra”: ¿Dónde están en este desafío las primitivas?, ¿cuáles son?, ¿cómo y dónde se construye el programa?, ¿cómo se ejecuta?, ¿dónde se ve el resultado?
- ¿Cuál creen que es el valor de presentar previamente la actividad sin computadoras “Todo al pie de la letra”? ¿Se podría utilizar la actividad “El alien toca el botón” como introducción? ¿Por qué?
- ¿Cómo está presente en esta actividad el aprendizaje por indagación? ¿Qué decisiones de diseño de la actividad y del entorno contribuyen a esta dinámica? ¿Se imaginan cómo funcionaría en un aula?

Desafío en PilasBloques: ***El gato en la calle***

<https://pilasbloques.program.ar/online/#/desafio/2>

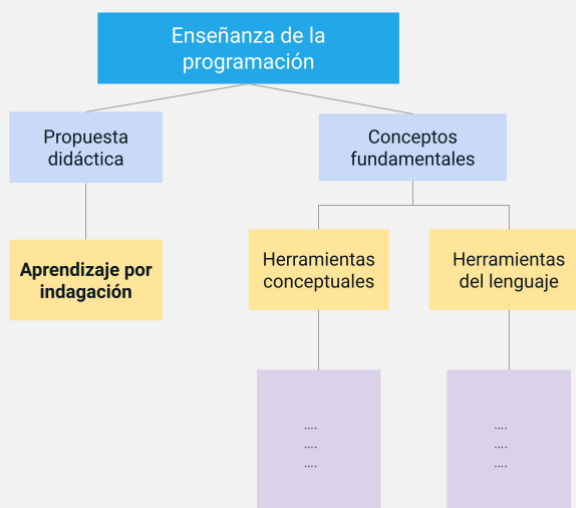


- ¿Cuántas formas de resolver el problema plantearon?, ¿existe una más adecuada que la otra?, ¿por qué?
- ¿En qué momento se introduce el concepto de “procedimiento”? ¿Son imprescindibles para la resolución del problema?, ¿con qué objetivo se introduce?, ¿qué relación tiene con la estrategia de solución?

El material de lectura les ayudará a sistematizar sus reflexiones en la bitácora.



Además, en la bitácora de cada grupo, encontrarán un **mapa conceptual** en el que deberán ubicar donde corresponda los tres conceptos que abordamos en el encuentro: **Comando básico/primitivo - Estrategia de solución - Procedimiento**.



En cada clase iremos enriqueciendo este esquema que sistematiza el marco conceptual de los tres módulos.

Reflexión de cierre



La actividad y el recorrido de esta clase debiera permitirles:

A. Identificar y comprender los principales conceptos trabajados:

- **Comando básico/primitivo:** Descripción de una *acción* elemental que la computadora puede realizar.
- **Programa:** Descripción de una solución a un problema, ejecutable por una computadora. En nuestro caso, se construye combinando comandos secuencialmente.

- **Estrategia de solución:** Idea particular de cómo resolver un problema. En nuestro caso, utilizamos la *división en subtareas* como forma específica de expresar una estrategia a través de soluciones a problemas más pequeños que combinados provean la solución al problema general.
- **Procedimientos:** Herramienta para la definición de nuevos comandos, donde se provee un nombre para el nuevo comando y se describe la acción que ese comando realizará mediante la combinación de otros comandos disponibles. Los procedimientos son muy importantes para poder implementar cada una de las subtareas definidas en la estrategia de solución.

B. Reconocer en el desarrollo de las actividades los distintos momentos de la estrategia por indagación y cómo cada uno aporta a que se produzca el aprendizaje (ver resaltado del apartado correspondiente). Valorar esta metodología a medida que la experimentan como aprendices de programación.

C. Valorar la importancia de explicitar estrategias de solución y su expresión mediante subtareas y por qué consideramos que este primer paso es parte fundamental de la tarea de resolver los problemas mediante programas. También, reflexionar y acercarse a un modo de introducir y abordar estos temas en el aula, teniendo en cuenta cuáles son los objetivos esperados, de qué forma se presentan los conceptos específicos, los aportes de la propuesta didáctica, qué dificultades pueden surgir en torno al contenido, entre otros.

D. Reconocer los pasos recomendados para solucionar un problema mediante un programa:

1. Idear una **estrategia de solución** y explicitarla mediante alguna **división en subtareas**.
2. Declarar y nombrar adecuadamente **procedimientos** que expresen las subtareas.

3. Utilizar estos procedimientos para definir el programa principal, o un procedimiento que resuelva el problema, y validar que la estrategia de solución resulte clara al leerlo.

Definir cada uno de los procedimientos que expresan subtarear, repitiendo para cada subproblema particular los pasos antedichos para definir la solución a un problema.

Material de lectura

Factorovich, Pablo. Sawady O'Connor, Federico (2017) Actividades para aprender a Program.AR, Autómatas, comandos y procedimientos. Secuencias didácticas 1, 2 y 3.¹ Buenos Aires: Fundación Sadosky. <https://program.ar/descargas/manual-docente-descarga-web-v2017.pdf>

¹ En la secuencia didáctica 3 se propone utilizar la herramienta **Lightbot**, actualmente solo está disponible para celulares con **Android o iOS**. Esta secuencia es opcional, pero se recomienda fuertemente explorar y analizar cómo se introducen y articulan los conceptos trabajados previamente, y qué diferencias y similitudes ofrece el entorno de Lightbot con respecto a PilasBloques, por ejemplo, ¿dónde están las primitivas? ¿cuáles son? ¿dónde se construye el programa? ¿cómo se ejecuta?

Bibliografía de referencia

Martínez López, Pablo E. (2017). Sugerencias para el dictado del curso “La programación y su didáctica. Método Program.AR”. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.

Factorovich, P. Sawady O'Connor, F. (2015). Actividades para aprender a Program.AR, Secuencia didáctica 1, 2 y 3. Buenos Aires: Fundación Sadosky.

Créditos

Autores: Fundación Sadosky

Cómo citar este texto: Fundación Sadosky (2022). Módulo: Estrategias para la enseñanza de la programación I. Actualización Académica en Enseñanza de Educación Tecnológica con foco en programación. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons
[Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)

Módulo 3: Estrategias para la enseñanza de la programación I

Clase 2: No solo una secuencia de comandos

Introducción

En esta clase, introduciremos una nueva herramienta de programación para realizar tareas repetitivas. A continuación, trabajarán en una secuencia de actividades de programación “desenchufadas” en la que el resultado de los programas son dibujos en una cuadrícula.

El objetivo de esta clase es incorporar la nueva herramienta a los conceptos presentados en la clase anterior para construir programas que, además de cumplir con su propósito, tengan una característica que consideramos fundamental: que sean fáciles de interpretar por las personas. En este sentido, la secuencia de actividades va poniendo de manifiesto lo valioso de construir programas con esta característica, no solo para analizarlos, sino también para corregirlos, ampliarlos o reutilizarlos.

Además, esta secuencia nos provee dos ejemplos didácticamente interesantes: una actividad puramente por indagación para introducir y trabajar un nuevo concepto y actividades pensadas para hacerse sin computadoras, integradas en un curso de programación.



Actividad 1. Repetición

Resuelvan el desafío [“No me canso de saltar”](#) en PilasBloques con los conocimientos que tengan hasta ahora.



Ayuda: El desafío se puede resolver con menos de 30 bloques



Registren en sus bitácoras:

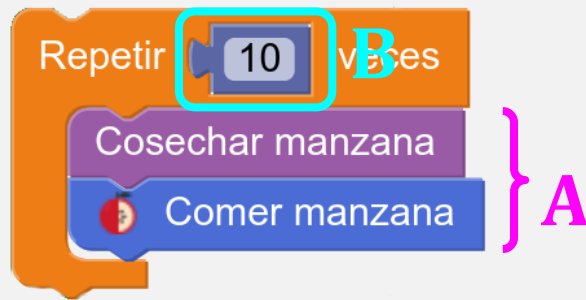
- ¿Qué nuevo bloque aparece disponible? ¿Cómo funciona?
- ¿Cómo lo utilizaron para resolver el desafío? ¿Necesitaron conocerlo en detalle de antemano para poder utilizarlo?



Las computadoras pueden repetir una tarea cuantas veces sea necesario.

La **repetición simple** es un comando que forma parte de las herramientas de muchos lenguajes de programación.

Para esto, en PilasBloques existe un bloque especial. Los comandos o instrucciones que se quieran repetir (A) se colocan dentro de ese bloque y, en la parte superior en el bloque azul (B), se indica el número de veces que se deben repetir los comandos.



Para reflexionar

La siguiente solución al desafío que trabajaron en esta actividad tiene un error:



¿Pueden identificar cuál es y cómo debería corregirse? ¿Se imaginan hacer lo mismo con un programa que no utilice el bloque repetir?

Usar el bloque **repetir** al programar nos permite:

- Ahorrarnos trabajo de programación.
- Que los programas sean más compactos y claros: nos permite hacer explícito que la solución consiste en repetir una cantidad de veces una serie de comandos (en vez de tener que interpretar una secuencia larguísima de bloques para concluir lo mismo).
- Que los programas, al ser más claros, sean más fáciles de corregir o modificar.

Por estos motivos, cuando identificamos que un comando o una secuencia de comandos se repite una cantidad fija de veces, siempre preferimos utilizar el bloque repetir.



Actividad con entrega

Realicen una copia del documento [Plantilla de diseño de actividad](#) en sus grupos de trabajo y describan en el desarrollo de la actividad cómo se imaginan que podrían usar el desafío "[No me canso de saltar](#)" en el aula con sus estudiantes.






La actividad deberá ser entregada por un miembro del grupo de trabajo a través de "Actividades". Es importante respetar la fecha de entrega para que el/la tutor/a pueda realizar una devolución.

– Esta actividad no debiera insumirles más de 1 hora de trabajo –






Actividad 2. Legibilidad

En esta actividad, programarán para hacer dibujos. Ustedes serán su propio autómatas y podrán usar únicamente los siguientes comandos:

				
Mover el lápiz un cuadrado a la izquierda	Mover el lápiz un cuadrado hacia arriba	Mover el lápiz un cuadrado a la derecha	Mover el lápiz un cuadrado hacia abajo	Pintar el cuadrado

Para ejecutar los programas, pueden usar una hoja de papel cuadriculado y un lápiz, o bien esta [hoja cuadriculada virtual](#), programada en Scratch. Les recomendamos que se familiaricen con la dinámica en papel dado que es la manera más fácil de implementar esta actividad en el aula.

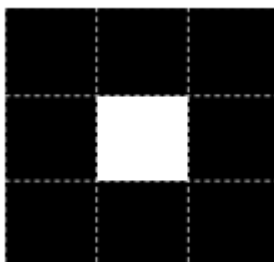
Para crear un programa, deberán combinar estos símbolos de izquierda a derecha. Por ejemplo, el siguiente programa pinta tres casilleros hacia la derecha (incluyendo el casillero inicial):

Programa:  →  → 



Teniendo presentes estas primeras reglas, les proponemos resolver los siguientes problemas:

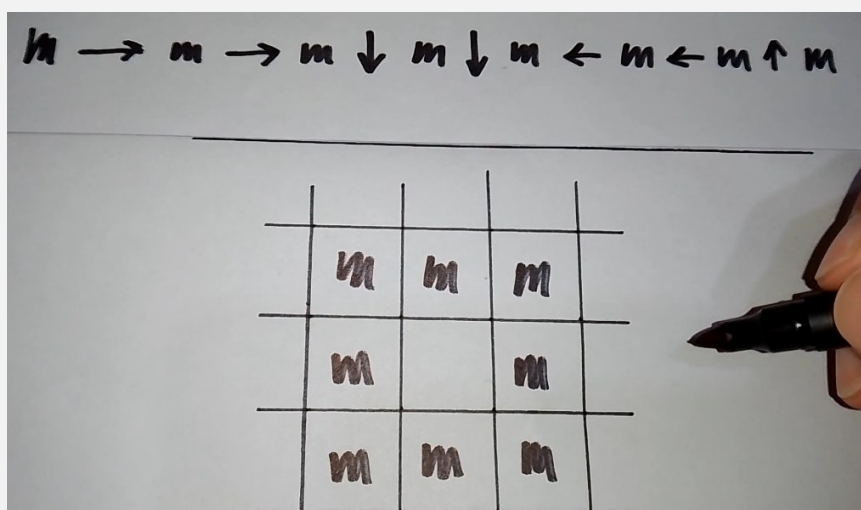
Paso 1. Escriban un programa que dibuje el siguiente cuadrado:



Es importante aclarar desde qué casillero se comienza a ejecutar.



Si necesitan **ayuda** sobre la actividad pueden mirar el siguiente video:

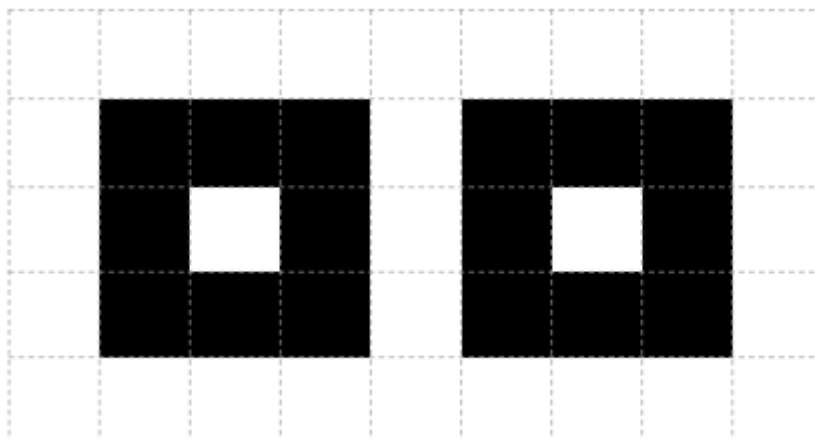


<https://drive.google.com/file/d/1PmFexqEvWLRwmv9Ta9HGBDLBPiw-2186/view?usp=sharing>

Paso 2. Reescriban el programa anterior, pero utilizando *repetición*. Para utilizar este comando, deben marcar los comandos que se quieren repetir (por ejemplo, entre paréntesis) y la cantidad de veces. Para pintar dos casilleros a la derecha podríamos escribir:

$(\blacksquare \rightarrow) 2$

Paso 3. Escriban un programa que dibuje dos cuadrados (¡vale aprovechar el programa que ya tienen!):



*¿Qué estrategia pensaron? ¿La solución planteada refleja claramente esa estrategia?
¿Utilizaron procedimientos?*

En el papel también podemos utilizar procedimientos. Por ejemplo, para dibujar una línea de 5 casilleros pueden *definir* el procedimiento:

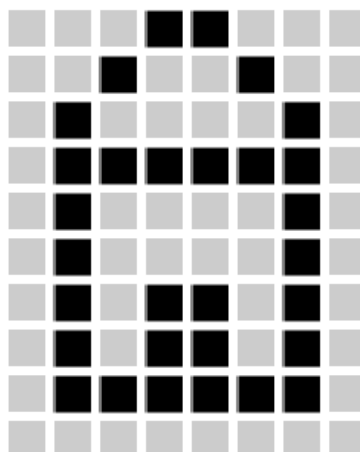
Dibujar línea de 5 casilleros:

$(\blacksquare \rightarrow) 5$

Para *utilizar* un procedimiento, alcanza con que escribamos su nombre en el lugar del programa que corresponda, en este caso: **Dibujar línea de 5 casilleros**.

¿Cómo reescribirían su solución utilizando procedimientos? ¿Resulta más clara?

Paso 4. Realicen un programa para el siguiente dibujo, comenzando en el cuadrado superior izquierdo:



Compartan su programa en el siguiente mural de **Padlet**.

Observen las soluciones de sus compañeros y compañeras. ¿Utilizaron las mismas estrategias? ¿Utilizaron procedimientos? ¿Cuáles?

Mirando los programas que se compartieron en el mural: habrá algunos para los que será fácil saber, aun sin ejecutarlos, qué dibujo realizan y otros para los que esto será más difícil.

¿De qué depende esta diferencia? ¿Qué tienen en común los que son fáciles de interpretar? ¿Cómo modificarían los que son difíciles para que sea más fácil interpretarlos?



Para reflexionar

Observen rápidamente los siguientes dos programas. ¿Pueden darse cuenta qué hace cada uno?

Programa 1

(■ ↑)7 ←←(↓)3 ■ ↓ ■ → ■ ↓ ■ → → ↑

■ ↑ ■ → ■ ↑ ■ ↑ ↑ ← (■ ←)3 (■ ↑)3 (■ →)4

(↓ ■)2

$(\uparrow)3 (\blacksquare \leftarrow \leftarrow)2 \blacksquare$

Programa 2

Dibujar tallo

$\leftarrow \leftarrow (\downarrow)3$

Dibujar hoja izquierda

$\rightarrow \rightarrow \uparrow$

Dibujar hoja derecha

$\uparrow \uparrow \leftarrow$

Dibujar pétalos

Dibujar tallo:

$(\blacksquare \uparrow)7$

Dibujar hoja izquierda:

$\blacksquare \downarrow \blacksquare \rightarrow \blacksquare \downarrow \blacksquare$

Dibujar hoja derecha:

$\blacksquare \uparrow \blacksquare \rightarrow \blacksquare \uparrow \blacksquare$

Dibujar pétalos:

$(\blacksquare \leftarrow)3 (\blacksquare \uparrow)3 (\blacksquare \rightarrow)4$

$(\downarrow \blacksquare)2$

$(\uparrow)3 (\blacksquare \leftarrow \leftarrow)2 \blacksquare$

¡Ambos tienen las mismas instrucciones! ¿En cuál es más fácil determinar el dibujo que realiza? ¿Por qué?

En este ejemplo se pone en evidencia la importancia de *comunicar claramente lo que hace un programa*. Resulta difícil determinar qué dibujo realiza el primer programa sin ejecutarlo, mientras que en el segundo caso podemos predecir que el programa fue pensado para dibujar una flor. Esta facilidad para leer el programa tiene una ventaja adicional: si el programa contuviese algún error (por ejemplo, por haber omitido un

movimiento, o haberlo realizado en un sentido incorrecto), en el primer caso resulta difícil entender cuál es la corrección que se debe realizar, mientras que en el segundo caso resulta más fácil encontrar el error, porque ya sabemos qué debe hacer cada parte. Lo mismo sucedería si quisiéramos modificar alguna de las partes del dibujo, por ejemplo, agregando pétalos o haciendo las hojas más grandes.



Definimos la **legibilidad** de un programa como la facilidad con la que una persona puede interpretarlo para comprender qué hace y cómo está estructurado. En estos módulos la legibilidad quedará expresada en la creación de procedimientos y la elección de sus nombres. Por ejemplo, un programa para sacar al autómatas de un aula que consiste en una secuencia de 20 comandos de movimiento es mucho menos legible que uno en el que estos comandos aparecen separados en procedimientos como “Dirigirse hacia el frente”, “Caminar hacia la puerta” y “Abrir la puerta y salir”.

Valoramos la legibilidad porque hace que los programas sean mucho más fáciles de **compartir** (son más fáciles de interpretar por otras personas), **corregir** (es más fácil encontrar dónde está el error) y **modificar o adaptar** (es más claro identificar qué sección del programa debemos cambiar).



Ideas para trabajar la legibilidad en el aula

Compartimos programas en papel

Piensen y escriban un programa para dibujar. El objetivo es que el dibujo lo pueda reproducir un/a compañero/a fácilmente, sin errores.

Cada estudiante elige el programa de otro compañero y lo ejecuta. Luego deben comparar los dibujos resultantes.

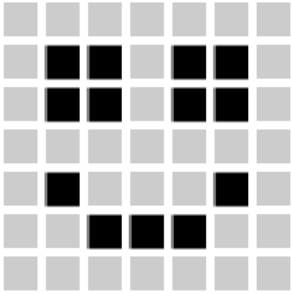
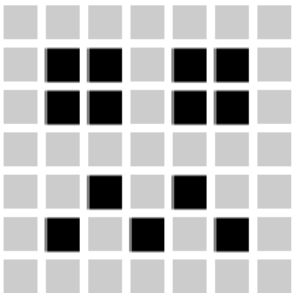
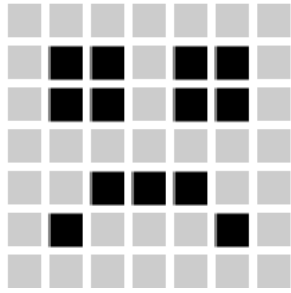
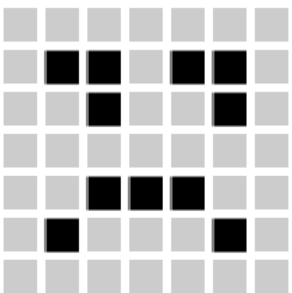
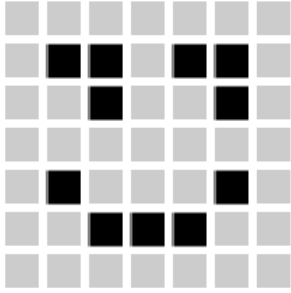
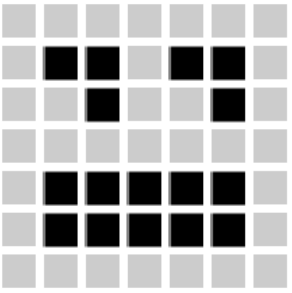
Cuando todos los grupos hayan hecho el intercambio, analizamos: *¿Hubo algunos dibujos que salieron mejor que otros? ¿Por qué? ¿Se pudieron dar cuenta si un dibujo salió mal?*

Actividad 3. Reutilización

Les proponemos seguir programando “en papel”.

- Elijan uno de los tres pares de dibujos. Escriban un programa para pintar el dibujo de la primera columna.
- Luego, escriban otro programa para pintar el segundo dibujo.

Importante: pueden utilizar un mismo procedimiento en diferentes programas.

Par 1		
Par 2		
Par 3		



Para reflexionar

¿Se les ocurre qué otros dibujos pueden hacer sin definir nuevos procedimientos de pintar (solo agregando, por fuera de los procedimientos, instrucciones de movimiento)? ¿Y si quisieran dibujar alguna de las caras con un sombrero? ¿Qué podrían aprovechar de lo que ya programaron?

Es frecuente que, cuando identificamos subproblemas, veamos que el *mismo subproblema* aparece en varios problemas distintos (por ejemplo, dibujar una boca sonriente). También, que algunos aparecen más de una vez en el mismo problema (como, por ejemplo, dibujar dos ojos iguales). ¡Identificar estos patrones nos permite programar menos! Para eso, debemos definir los procedimientos adecuados una vez y usarlos todas las veces que sea necesario.



La **reutilización** de un fragmento de programa es muy frecuente en programación. Para eso, es importante que en vez de copiar y pegar el fragmento que queremos reutilizar, definamos un procedimiento que lo contenga y lo utilicemos dos veces.

Esto hace que los programas sean más fáciles de *interpretar* (pues cada vez que se repiten estas instrucciones está claro que son las mismas que ya leímos en otro lado) y, sobre todo, de *modificar*: si el procedimiento necesita un cambio o una corrección, basta con modificar el programa en un único lugar, es decir, en la definición del procedimiento. De la otra manera, para efectuar la modificación deberíamos inspeccionar la totalidad del programa, detectar cada vez que aparece el fragmento que queremos modificar y realizar las mismas modificaciones en todos estos fragmentos.

Les proponemos que respondan las siguientes preguntas en su bitácora para analizar las actividades 2 (Legibilidad) y 3 (Reutilización).



Registren en su bitácora:

- Con respecto a su experiencia como estudiantes en estas actividades:
 - ¿Qué parte les costó más? ¿Cuál les resultó más fácil?
 - ¿Les parece adecuada la secuenciación? ¿Modificarían alguna de las consignas? ¿Agregarían o sacarían otras?
 - ¿Qué conceptos o ideas les permitió aclarar o reforzar la modalidad desenchufada?
 - ¿Aprendieron algo nuevo? ¿En qué momento de la secuencia dirían que completaron ese aprendizaje? ¿Cómo se dieron cuenta?
- Pensando en una dinámica de estas actividades en el aula:
 - ¿Se realizan de forma grupal? ¿Qué intercambios realizan entre los y las integrantes del grupo? ¿y entre grupos?
 - ¿Qué intervenciones deberíamos realizar los y las docentes? ¿En qué partes se imaginan que las y los estudiantes necesitarán más ayuda?
 - ¿En qué momento presentarían la idea de "reutilización"? ¿Cómo harían un cierre de la actividad con los y las estudiantes?
 - ¿Cómo se interpela a los y las estudiantes? ¿Qué les parece que aporta el hecho de que la actividad se pueda hacer en papel?



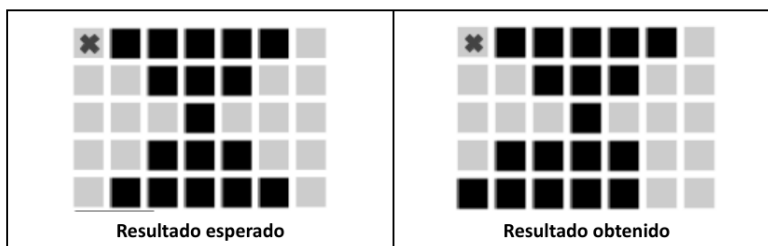
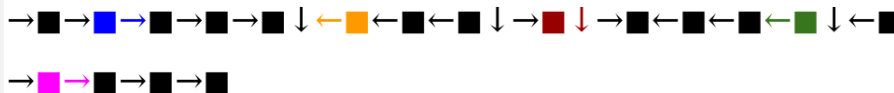
Actividad 4. Integración

En esta actividad, les proponemos seguir trabajando con los programas para dibujar alrededor de los conceptos de legibilidad y reutilización. Deberán completar un cuestionario en línea y luego analizarlo en sus bitácoras.



Con los conocimientos de los que disponen hasta el momento, resuelvan el siguiente cuestionario.

<https://forms.gle/XHNTXvYCV7knQUGS6>

Programa:

Luego de resolver la Actividad 4, registren en su bitácora:

- ¿En qué casos fue más sencillo detectar errores en un programa? ¿Hizo falta ejecutarlo? ¿Y analizarlo en su totalidad?
- ¿Los programas más cortos son más fáciles de interpretar? ¿Siempre?
- ¿Es necesario conocer en detalle lo que realiza un procedimiento para reconocer su propósito?
- ¿Qué habilidades les parece que son importantes en la tarea de corregir programas?

Ubiquen en el mapa conceptual de su bitácora los conceptos principales de la clase:

- Repetición simple
- Reutilización
- Legibilidad

Reflexión de cierre



El recorrido de esta clase debiera permitirles:

A. Identificar y comprender los principales conceptos trabajados:

- **Repetición Simple:** Herramienta para repetir un comando (o una secuencia de comandos) una cantidad fija de veces. Esa cantidad es indicada como un *valor numérico*.
- **Legibilidad:** Facilidad con la que una persona puede interpretar un programa para comprender qué hace y cómo está estructurado. El uso de la *repetición simple* y la definición de *procedimientos con nombres representativos* aportan a esta cualidad.
- **Reutilización:** Aprovechar un mismo fragmento de programa para resolver subproblemas que aparecen varias veces. Para reutilizar un fragmento de programa conviene definir un procedimiento que lo contenga y usarlo todas las veces que sea necesario, no solo por comodidad, sino también por motivos de legibilidad y de modificabilidad.

Además, poner en diálogo estos conceptos con los abordados en la Clase 1 (planificación de una estrategia de solución a partir de la división en subtareas y su implementación a través de procedimientos con nombres adecuados).

B. Vivenciar y analizar en profundidad cómo entra en juego la didáctica por indagación al introducir un nuevo concepto (en este caso “repetición simple”). En particular, identificar los diferentes momentos de la actividad y cuál es el rol tanto de estudiantes como de docentes durante su abordaje, teniendo en cuenta:

- La importancia de los espacios de exploración para las y los estudiantes, que deben anteceder las exposiciones conceptuales de las y los docentes.
- El rol activo de las y los docentes durante los momentos de exploración para orientar la indagación en la justa medida (es decir, no proveer la solución sino orientaciones que permitan superar momentos de frustración o dificultades puntuales).

- La existencia de los espacios de puesta en común y reflexión para las presentaciones conceptuales y las conclusiones de la actividad; cómo se integran en estos espacios las experiencias de las y los estudiantes con la intervención y moderación por parte de las y los docentes.

C. Dar cuenta de la importancia de la legibilidad a la hora de crear un programa y cómo aprovechar las herramientas del lenguaje para reflejar esta idea.

D. Valorar el uso de actividades sin computadoras como parte de una secuencia didáctica para reforzar conceptos e ideas, como la división en subtarefas y la legibilidad.



Bibliografía de referencia

- Martínez López, P. E. (2017). Sugerencias para el dictado del curso “La programación y su didáctica. Método Program.AR”. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.
- Factorovich, P. y Sawady O'Connor, F. (2017). Actividades para aprender a Program.AR, Secuencias didácticas 4 y 5. Buenos Aires: Fundación Sadosky.

Créditos

Autores: Fundación Sadosky

Cómo citar este texto:

Fundación Sadosky (2022). Clase Nro 2. No solo una secuencia de comandos. Módulo: Estrategias para la enseñanza de la programación I. Actualización Académica en Enseñanza de Educación Tecnológica con foco en programación. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0

Módulo 3: Estrategias para la enseñanza de la programación I

Clase 3: Puesta en práctica: resolución y presentación de desafíos de programación

Introducción

En esta clase resolverán numerosos desafíos de programación en Pilas Bloques con dos objetivos: por un lado, reforzar las nociones trabajadas en las clases anteriores (estrategia, división en subproblemas, definición de procedimientos, uso de la repetición) y, por otro, presentar uno de estos desafíos como si fuera una actividad en el aula con sus estudiantes. Realizar esta presentación y observar las de sus compañeras y compañeros será una instancia muy valiosa en el camino hacia el trabajo final del módulo, que consiste en el diseño completo de una actividad de programación para el aula.



Actividad 1

A continuación, les proponemos resolver una secuencia de actividades en PilasBloques. Al final de cada bloque de actividades se plantean preguntas que buscan canalizar los conceptos centrales de cada bloque.

Les recomendamos fuertemente que vayan **guardando las soluciones** a medida que las completan, para compartirlas y revisarlas en la clase de consultas y para realizar la entrega de la actividad al final.

Bloque 1

En estos tres desafíos recuperaremos la noción de estrategia, división en subproblemas y el uso de la repetición simple.

		
<p>1. El marciano en el desierto</p>	<p>2. Tito enciende las luces</p>	<p>3. El alien y las tuercas</p>



A la hora de afrontar un desafío de programación, recuerden:

- Plantear una **estrategia de solución** y explicitarla mediante alguna **división en subtareas**.
- Crear y nombrar adecuadamente **procedimientos** que expresen las subtareas. En esta instancia, no es necesario que sus definiciones estén completas.
- Utilizar estos procedimientos para resolver el problema y validar que la estrategia de solución resulte clara al leer el programa.
- Ahora sí, completar cada uno de los procedimientos que expresan subtareas, abordando cada subproblema con las mismas recomendaciones que para el problema principal.

Tengan en cuenta que algunas subtareas (procedimientos) pueden ser divididos a su vez en otras subtareas más pequeñas (por ejemplo, en los desafíos 2 y 3).



Para reflexionar sobre los desafíos 1, 2 y 3, **registren en sus bitácoras:**

1. ¿Les parece importante comenzar a abordar estos desafíos planteando la estrategia? ¿Por qué?
2. Piensen en las estrategias y soluciones que plantearon en cada caso: ¿Se preocuparon por producir soluciones legibles? ¿Qué herramientas de programación utilizaron para eso? ¿Les resultó natural o habrían preferido hacerlo de otra manera? ¿Identifican algo en cada desafío que motive abordarlos con ese enfoque?
3. ¿Cómo utilizarían estos desafíos en el aula? ¿Cómo incluirían las nociones de estrategias y procedimientos? ¿En qué momento del desarrollo de la actividad lo harían? ¿Qué estrategias pensarían para orientar a quienes no hayan elaborado una estrategia o hayan definido procedimientos?

Bloque 2

Estos desafíos permiten problematizar el uso (o no) de repeticiones anidadas.



4. [El recolector de estrellas](#)



5. [María y las sandías](#)

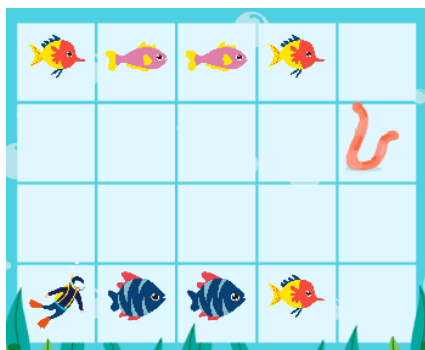


Para reflexionar sobre los desafíos 4 y 5, registren en sus bitácoras:

1. Observando las estrategias y soluciones que plantearon en cada caso: ¿Identifican algo en común? ¿Cualquier estrategia se puede implementar?
2. ¿Alguna solución utiliza repeticiones anidadas (un bloque de repetición dentro de otro)? ¿Cómo evaluarían estas situaciones en términos de legibilidad? ¿Es posible evitar este anidamiento? ¿Qué problema resuelve cada repetición?
3. Imagínense que van a trabajar estos desafíos con sus estudiantes y en la clase anterior ya resolvieron los desafíos del Bloque 1. ¿Cómo conducirían estas actividades? ¿De qué manera se imaginan que intervienen como docentes? ¿Es diferente a como se lo imaginaron para los desafíos del Bloque 1?

Bloque 3

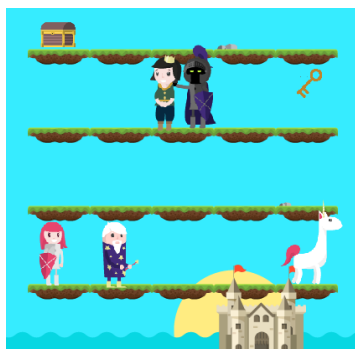
En estos desafíos se suma una nueva restricción: el orden en que se deben resolver los subproblemas.



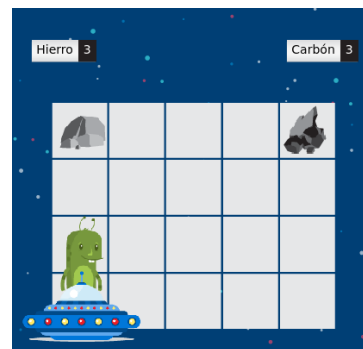
6. [Alimentando a los peces](#)



7. [Instalando juegos](#)



8. [La gran aventura del mar encantado](#)



9. [Reparando la nave](#)



Para reflexionar sobre los desafíos de este bloque, registren en sus bitácoras:

1. Observando las estrategias y soluciones que plantearon en cada caso: ¿Las subtarefas se pueden resolver en cualquier orden? ¿Por qué?
2. ¿Qué intervenciones (y en qué momentos) realizarían como docentes cuando presenten estos desafíos a sus estudiantes, teniendo en cuenta que ya pudieron resolver los desafíos de los bloques anteriores? ¿Cómo se imaginan los cierres de cada una de estas actividades? ¿Qué destacarían en cada uno?



Recapitulando

Estos nueve desafíos nos permitieron abordar diferentes estrategias de solución, posibles divisiones en subtarefas, la elección de procedimientos adecuados, la legibilidad de un programa y el uso de la repetición simple.

Clase de consultas



Consultas sincrónicas

Antes de participar en la clase destinada a consultas es importante haber intentado resolver los desafíos de los bloques 1, 2 y 3. En este encuentro su tutor/a presentará los desafíos *“Tito enciende las luces”*, *“El recolector de estrellas”* y *“La gran aventura del mar encantado”* para que puedan visualizar un ejemplo de cómo trabajar estas actividades en el aula con el enfoque didáctico propuesto, cuál debe ser nuestro rol como docentes y cuáles son los diferentes momentos que les propondremos a los y las estudiantes durante su desarrollo. Confiamos en que esta experiencia les resultará muy provechosa a la hora de implementar sus propias prácticas docentes.

Este encuentro sincrónico **es opcional pero altamente recomendado**. Quienes necesiten resolver algunas dificultades que hayan surgido durante la resolución de los desafíos, podrán consultar con sus tutores y compañeras y compañeros; quienes hayan podido resolverlos, podrán comparar sus soluciones con otras y conocer nuevas ideas.



Luego de la clase de consultas, revisen las reflexiones que realizaron en su bitácora para completarlas con las discusiones del encuentro. También pueden recurrir al Material de lectura.

Entrega de soluciones a los desafíos



Actividad individual de entrega obligatoria

Elijan un desafío de cada bloque (que no hayan sido presentados por su tutor/a en la clase de consultas) y entreguen su solución. Hagan una captura de pantalla donde se vea todo el programa y armen un documento con todas para entregar en la plataforma.

Recuerden que las soluciones que consideramos correctas no solo son las que resuelven el desafío, sino aquellas que además son legibles y expresan claramente la estrategia de solución.

Actividad 2. Presentación de un desafío de programación

En esta actividad les proponemos presentar durante el próximo encuentro sincrónico alguno de los desafíos de programación trabajados en el módulo como si fuera parte de una actividad con sus estudiantes.

El objetivo es poner en práctica la estrategia didáctica por indagación y, además, observar y analizar las presentaciones de sus compañeros y compañeras para elaborar una devolución constructiva y argumentada. Este análisis les permitirá clarificar, identificar puntos fuertes y débiles y sugerir modificaciones, tanto en los trabajos presentados como en los suyos propios.

Para la preparación de la presentación, serán un insumo valioso los registros que hayan realizado en sus bitácoras y las discusiones que pueden haber surgido en la clase de consultas.



Presentación de un desafío de programación

Cada grupo de trabajo deberá elegir uno de los siguientes desafíos para presentarlo durante el encuentro sincrónico en 15 minutos como si fuera parte de una clase con sus estudiantes:

- [El gato en la calle](#)
- [No me canso de saltar](#)
- [Tito enciende las luces](#)
- [El recolector de estrellas](#)
- [La gran aventura del mar encantado](#)



Recomendaciones para tener en cuenta para la presentación:

- Identificar el contenido disciplinar.
- Utilizar la estrategia didáctica por indagación.
- Generar diferentes momentos (como la recuperación de ideas previas, la exploración, una puesta en común, una reflexión, etc.).
- Prever cómo participarían sus estudiantes en cada uno de ellos.
- Anticipar las intervenciones adecuadas (sus compañeros y compañeras cursantes simularán el rol de estudiantes).



Encuentro sincrónico

En este encuentro, realizarán las presentaciones que prepararon en grupos. Postularse para presentar será una oportunidad para recibir devoluciones de sus compañeros y tutores. Estas presentaciones quedarán registradas y serán insumo para la actividad obligatoria de observación por parte del resto de los compañeros.

Fecha y hora: ____

Actividad 3. Observación



Actividad grupal de entrega obligatoria

A partir de la guía de preguntas, elaboren en su grupo un documento con una observación de dos de las presentaciones realizadas por sus compañeras y compañeros.

Guía de preguntas para la observación:

Inicio

- ¿De qué forma se introdujo la actividad? ¿Les despertó curiosidad? ¿Convocó su atención? ¿Les parece que sucederá lo mismo con los y las estudiantes?
- ¿Tuvieron que recuperar sus ideas previas? ¿Cómo los guiaron sus compañeros docentes?

Desarrollo

- Identifiquen qué momentos atravesaron durante el desarrollo, por ejemplo: exploración, puesta en común, reflexión, exposición, recuperación de ideas previas. ¿Cómo se articulan entre sí? ¿Cómo los introducen las y los docentes? ¿Cómo aporta cada uno al cumplimiento de los objetivos? ¿Qué estrategias usan las y los docentes para hacer avanzar cada uno?
- ¿Los compañeros docentes motivaron su reflexión individual o colectiva y la colaboración en pequeños grupos? ¿Integraron las ideas propuestas por ustedes en el rol de estudiantes? ¿Cómo?
- ¿Se introdujo contenido específico? ¿En qué momento? ¿De qué manera? ¿En la voz de quién?

Cierre

- ¿Se retomaron las ideas previas recuperadas en el inicio? ¿Con qué objetivo?

- ¿Hubo instancias de reflexión? ¿En qué se basaron y qué concluyeron? ¿Cómo participaron ustedes como estudiantes y sus compañeros como docentes en estas instancias?
- ¿Los docentes favorecieron su metacognición? ¿Y la transferencia de la experiencia a otros contextos? ¿De qué manera?

Objetivos de aprendizaje

- ¿Cuáles consideran que fueron los objetivos que se propusieron los docentes? ¿Consideran que se cumplieron?
- ¿Fue importante el momento del cierre para el cumplimiento de los objetivos de la actividad? ¿Por qué?



Actividad 4. Cierre

Para generalizar lo aprendido a la hora de pensar, planificar, diseñar e implementar una actividad de programación en el aula, les proponemos que recapitulen el trabajo en el módulo a propósito de la propuesta didáctica y el proceso de diseño y planificación de actividades. Sobre estas ideas, **elaboren recomendaciones generales para otras y otros docentes y registrenlas en sus bitácoras.**



Les proponemos algunas preguntas para elaborar las recomendaciones:

- **Introducción:** ¿Qué tener en cuenta al presentar una actividad? ¿Qué dice (y qué no) el o la docente?
- **Desarrollo:** ¿Qué momentos de trabajo les proponemos a los y las estudiantes? ¿Son siempre del mismo tipo? ¿Cómo se articulan entre sí? ¿Qué rol ocupan los y las estudiantes en cada uno? ¿Y los y las docentes? ¿Qué objetivo tiene cada uno de estos momentos?
- **Cierre:** ¿Cómo se plantean las conclusiones? ¿En qué se basan? ¿Cómo favorecer la metacognición y la transferencia?

Material de lectura

Factorovich, P. Sawady O'Connor, F. (2017). Actividades para aprender a Program.AR, Capítulo *Autómatas, comandos y procedimientos*, Secuencia didáctica 6. Repetición Simple (II) y Ejercitaciones. Buenos Aires: Fundación Sadosky.

Bibliografía de referencia

Martínez López, P. E. (2017). Sugerencias para el dictado del curso “La programación y su didáctica. Método Program.AR”. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.

González Dávila, A. (2021). La observación en el aula y la formación docente. Disponible en línea en <https://www.redmagisterial.com/blog/la-observacion-en-el-aula-y-la-formacion-docente/>, consultado el 29 de marzo de 2022.

Créditos

Autores: Fundación Sadosky

Cómo citar este texto:

Fundación Sadosky (2022). Clase Nro. 3: Puesta en práctica: resolución y presentación de desafíos de programación. Módulo: Introducción a la programación I. Actualización Académica en Enseñanza de Educación Tecnológica con foco en programación. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0

Módulo 3: Estrategias para la enseñanza de la programación I

Clase 4: ¿Reproducimos estereotipos de género en nuestras prácticas docentes?

Introducción

En esta clase, les proponemos reflexionar y tomar conciencia sobre la reproducción de estereotipos de género en nuestra práctica docente e intercambiar en un foro acciones para potenciar la participación de las mujeres y diversidades en la ciencia y tecnología.

Garantizar la equidad de género

Desde que nacemos, según nuestros genitales, se nos trata como mujeres o como varones; así nos llaman, nos visten y muchas veces nos enseñan a jugar con juegos “de nenas” o “de nenes”. Es decir, se nos asigna un género y vamos aprendiendo, casi sin darnos cuenta (en la escuela, en la familia, en el barrio, en los libros, en los medios de comunicación y en nuestra vida cotidiana), las pautas sociales que se desprenden de esa manera de clasificarnos. Es por esto que muchas veces pensamos que todas las personas solamente pueden ubicarse en una de estas dos categorías: varón o mujer, y que, además, esta manera de entenderlas es “natural” y la única forma posible. A esto se lo considera una manera binaria de representar a las personas. Sin embargo, este modo de reflexión sobre nosotras/os mismas/os y sobre las/os demás no es natural sino histórico, depende de circunstancias sociales y culturales y, fundamentalmente, supone relaciones que otorgan más valor social a las masculinidades que a las feminidades e identidades no binarias —es decir, aquellas que no se reconocen ni masculinas ni femeninas—.



La desigualdad de género se puede ver en los usos del lenguaje cuando, al referirnos a un conjunto de personas donde no todas son varones, usamos la forma masculina y no cuestionamos la norma, es decir, lo vemos como algo “natural” o “normal”. Por ejemplo, cuando decimos “todos al recreo” y nos referimos tanto a chicas como a chicos; o cuando las notas de la escuela se dirigen “a los señores padres” y no se contempla la diversidad de género ni de familias. El movimiento de mujeres, primero, y los estudios de género, después, cuestionaron este particular modo de entender la construcción social del género.



El género está vinculado con una construcción social de la masculinidad y la femineidad, porque las personas vamos aprendiendo a ser varones y mujeres. Es un proceso de construcción que no deriva de la naturaleza ni de la anatomía genital, sino que implica una forma de “leer” los cuerpos sexuados en el marco de una cultura. En la medida en que el género se construye social e históricamente, se expresa en relaciones de poder muy concretas y cotidianas. Por ejemplo, cuando nos

encontramos con una persona embarazada, una de las primeras cosas que le preguntamos es: “¿es nene o nena?”, y en función de la respuesta sigue otra serie de conjeturas y opiniones referidas al nombre, la crianza, los juegos, etcétera.

De un modo cotidiano, casi sin darnos cuenta, se aprende –y muchas veces, también enseñamos– que la mujer usa ropa de un color distinto al de los varones; que un varón puede jugar con la pelota, pero si quiere jugar con una muñeca, es muy probable que reciba algún llamado de atención, y viceversa; entre muchos otros ejemplos.

Este llamado de atención aparece porque se ponen en juego los estereotipos de género ¿A qué nos referimos con los estereotipos de género?, a esas representaciones simplificadas, incompletas y generalizadas que se realizan teniendo como base el sexo asignado al nacer. Estos estereotipos funcionan a partir de asociar una pauta cultural (un rol esperado, una norma, un mandato, etc.) con un hecho biológico. Por ejemplo, que las personas con capacidad de gestar sean quienes puedan llevar adelante el embarazo no determina que “naturalmente” sean ellas quienes tengan que dedicarse al cuidado de las/os hijas/os. Esta es una característica cultural que en nuestra sociedad suele estar asociada a las mujeres y no a los varones.

La perspectiva de género constituye un modo de mirar la realidad y las relaciones entre las personas. Estas relaciones, como todas las relaciones sociales, están mediadas por cuestiones de poder y, muchas veces, esa distribución de poder pone en desventaja a mujeres, lesbianas, gays, bisexuales y personas trans. Cuando esto sucede, suelen aparecer situaciones de vulneración de derechos, como las violencias de género, entre otras.

Todas las personas somos parte de un sistema de relaciones de poder que sostenemos, ejercemos y reproducimos sin darnos cuenta. Por ejemplo, muchas de las mujeres que trabajan afuera de su casa tienen, además, la responsabilidad del trabajo doméstico en sus hogares y esto implica una doble jornada de trabajo. Esto es algo que no suele pasar con los varones, dado que a ellos se los asocia con la responsabilidad de traer el dinero al hogar y, de vez en cuando, ayudar con las tareas domésticas. Todas



las personas sostenemos, de una manera u otra, ese sistema desigual. Incorporar la perspectiva de género implica revisar, reflexionar y cuestionar muchas de las ideas y concepciones que tenemos sobre cómo nos relacionamos, qué esperamos unas/os de otras/os, qué lugares ocupamos en las instituciones y en la sociedad, y también sobre las experiencias que quisiéramos transitar unas/os y otras/os.

La inclusión de la perspectiva de género en la escuela supone revisar los modos en que cotidianamente, de formas más o menos sutiles, tanto en lo dicho como en lo silenciado, la escuela puede llegar a sostener un único modo posible de comprender y vivir la sexualidad. La perspectiva de género, en tanto mirada crítica, requiere de instituciones educativas que puedan desafiar los límites de lo instituido en pos de una mayor igualdad y justicia, y que colaboren con el despliegue de sexualidades autónomas, plenas y placenteras.

Texto extraído de: Ministerio de Educación de la Nación - [Referentes Escolares de ESI Educación Secundaria: parte I](#) / 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación. Dirección de Educación para los Derechos Humanos, Género y ESI, 2022.

Imágenes extraídas de: Ministerio de Educación de la Nación Argentina. La ESI a la cancha: los espacios deportivos desde la perspectiva de la Educación Sexual Integral / 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación, 2021.



Destruyendo estereotipos de género

Les proponemos leer una serie de estudios a propósito de las desigualdades por género existentes en el ámbito de la computación. Todos coinciden en que la proporción de mujeres en este campo es particularmente baja en comparación con la de varones y que esto se debe –entre otros factores– a que las representaciones que tenemos de estas profesiones están mucho más asociadas al género masculino. Es importante que, como docentes, tanto al conducir como al diseñar actividades, seamos conscientes de esta situación para no perpetuar representaciones segadas. Más aún: dado este contexto, a priori adverso para las mujeres y diversidades, podemos alentar a que estas personas participen activamente, para sostener –o incluso, despertar– su interés y para que se sientan incluidas en un campo que posiblemente ya les resulte ajeno.

A modo de conclusión de las lecturas, y con foco en nuestras propias prácticas, les proponemos que compartan con sus colegas qué acciones se les ocurren para que sus clases sean más inclusivas en términos de género.

La brecha de género en el ámbito de la computación

Existe en nuestra sociedad, a pesar de los valores de igualdad instalados –supuestamente– hace mucho tiempo y del avance de la legislación en términos de derechos, una notable desigualdad a favor del género masculino. Si bien este problema no es propio de nuestro ámbito, nos concentraremos en las desventajas que enfrentan las mujeres en la industria y la academia y, especialmente, en aquellas actividades relacionadas con las Ciencias de la Computación, ya que esta desigualdad aparece de manera más marcada cuando miramos actividades relacionadas con la tecnología.



En el [material de lectura](#), lean los fragmentos citados en el apartado *La brecha de género en el ámbito de la computación*. Les sugerimos resaltar las ideas más importantes apoyándose en las siguientes preguntas.

- ¿A qué se llama techos y paredes de cristal? ¿Por qué les parece que se los señala como *de cristal*?
- ¿Qué evidencia señala el artículo para poner de manifiesto la existencia de estas limitaciones *de cristal*?
- ¿Qué ejemplos cita el artículo para poner de manifiesto la intensificación de estas limitaciones dentro del campo de Ciencia y Tecnología?
- ¿Pueden identificar cuáles reflejan, en particular, la situación con respecto a la computación? ¿Cómo es esta situación en comparación con otras disciplinas de Ciencia y Tecnología?

El impacto negativo de los estereotipos de género

Una de las causas que produce que las mujeres y diversidades sean minoría en el ámbito de la computación es la visión estereotipada (y completamente infundada) de que requiere habilidades características de los *varones* o que las mujeres *no son buenas* para ese tipo de actividades.



Cuando aparecieron las primeras computadoras para el hogar (en EEUU, en las décadas de 1970 y 1980) se presentaban destinadas a varones –adultos o niños–. Las mujeres aparecían como decoración de fondo, asociadas a lo doméstico y para reforzar la idea de que eran fáciles de usar y para “todos”.

Hoy en día diferentes blogs que recopilan anuncios de computadoras de esa época nos permiten ver esta tendencia. **¿Pueden identificar algunos de estos prejuicios hoy? ¿A qué dispositivos tecnológicos les parece que aparecen más frecuentemente asociados?**



1977. Publicidad Apple

Fuente: [Blog Apple esfera.](#)



1984. Publicidad de Sony.

Fuente: Publicación en [todocoleccion.net](#)



Fuente: [Blog Momentos del pasado.](#)

[Curiosos anuncios de los ordenadores en los años ochenta.](#)



Fuente: [Blog Momentos del pasado.](#)

[Curiosos anuncios de los ordenadores en los años ochenta.](#)

Estos prejuicios están presentes en el discurso colectivo y, más de lo que nos damos cuenta, también en el nuestro y en nuestras acciones. Por eso los mencionamos en esta clase: en nuestra práctica docente debemos prestar especial atención no solo a no reforzarlos sino también a construir sentidos que habiliten otras relaciones entre los roles y los géneros. Es muy importante que tengamos en

cuenta que las experiencias escolares pueden funcionar tanto para destruir los estereotipos como para reforzarlos.



En el [material de lectura](#), lean los fragmentos citados en el apartado *El impacto negativo de los estereotipos de género*. Les sugerimos resaltar las ideas más importantes apoyándose en las siguientes preguntas.

- ¿Cómo evoluciona la brecha de género en relación con la tecnología a medida que las y los estudiantes crecen?
- ¿Qué diferencias encuentran las y los investigadores entre las escuelas en las que se enseña CC y las que no en relación con las desigualdades por género? ¿Qué evidencia presentan? ¿Qué responsabilidad le encargan a la escuela?
- ¿A qué se llama *estereotipos de género*?
- ¿Cómo se sostienen? ¿Las mujeres son ajenas al sostenimiento y refuerzo de estos estereotipos? ¿Cómo interviene la escuela en este proceso?
- ¿Pueden imaginarse qué estereotipos influyen en los resultados citados del estudio de la Fundación Sadosky con respecto a los distintos temas?

La representación de las personas que hacen ciencia y tecnología

Les presentamos dos recursos audiovisuales que recuperan y analizan numerosos y muy variados ejemplos en los cuales se identifican estereotipos de inteligencia y éxito académico siempre asociados a personajes masculinos. También se recupera la situación de las mujeres en las ciencias a lo largo de varios momentos de la historia.



Observen este breve [video](#), con un fragmento de una entrevista a Vale Edelsztejn (Científicas de Acá) que recorre personajes de científicos genios de diversas ficciones a lo largo de distintas épocas. Como dice la entrevistada, aparecen numerosos estereotipos sobre la profesión científica y, sobre todo, siempre se trata de personajes varones.



¿Cómo estaban representadas las personas que hacían ciencia y tecnología?



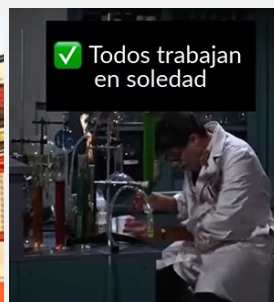
"Profesor Neurus"
Hijitus (1955)



"Profesor Frink"
Los Simpson (1989)



"Dr. Bunsen y Beaker"
Los Muppets (1976)



"Profesor Kelp"
El profesor chiflado (1963)

✓ SON
TODOS
VARONES

Algunas imágenes que pueden encontrar en el video publicado en Instagram

<https://www.instagram.com/reel/CboEzdXDX5N>

Video: Chirimbote. Instagram 27/3/2022

En [la entrevista completa](#) (disponible en Spotify) además se aborda el estereotipo del genio como una persona con una "inteligencia diferencial" que le permite resolver los problemas más difíciles por sí solo. Las participantes observan cómo la enorme mayoría de genios que aparecen en las historias son varones y contrastan este estereotipo con la forma en la que aparecen representadas las mujeres inteligentes.

Podcast con entrevista completa: <https://open.spotify.com/episode/6qChRd5qBAi4fKFuBIBRYc>

Detrás de lo invisible. T1E9. La primera piedra, agosto 2021. Laura Verdile y Lucía De Dominicis.

La representación de los géneros en materiales didácticos

Les presentamos una serie de ilustraciones de materiales didácticos en las que aparecen representadas personas en situaciones cotidianas, oficios y como parte de familias.

¿Pueden identificar qué sentidos están construyendo? ¿Qué estereotipos combaten? ¿Se imaginan cómo integrar estos nuevos sentidos en sus clases?



Fuente: Diccionario de imágenes en inglés (2002). Madrid: Editorial SM.



Fuente: Kosvsky, R. y Majul, A. (2014). Somos iguales y diferentes. Guía para niñas y niños de prevención de prácticas discriminatorias. Instituto Nacional contra la Discriminación la Xenofobia y el Racismo (INADI). Buenos Aires: Ministerio de Justicia y Derechos Humanos.



Kosvsky, R. y Majul, A. (2014). Somos iguales y diferentes. Guía para niñas y niños de prevención de prácticas discriminatorias. Instituto Nacional contra la Discriminación la Xenofobia y el Racismo (INADI). Buenos Aires: Ministerio de Justicia y Derechos Humanos.

Actividad 1. ¿Qué podemos hacer al planificar una actividad de programación?

Luego de las lecturas, les proponemos compartir con sus colegas propuestas, ideas, acciones que permitan potenciar la inclusión de todos los géneros por igual en la programación en particular, y la ciencia y la tecnología en general.



Pequeña guía para analizar los materiales didácticos con perspectiva de género

En las [Claves para analizar los materiales didácticos con perspectiva de género](#) proponemos una serie de preguntas que les pueden servir para analizar los materiales didácticos que elaboren desde una perspectiva de género y detectar estereotipos o preconcepciones que no contribuyan a fomentar la igualdad y la inclusión.

Además, pueden consultar el [Glosario de género y diversidad: herramientas para una mirada integral e inclusiva en clave de género](#), elaborado por el Ministerio de Educación de la Nación, sobre algunos términos claves sobre perspectiva de género y diversidad y recomendaciones para la producción de recursos educativos.



Foro: Acciones para potenciar la participación de las mujeres y diversidades en la ciencia y tecnología

En este foro les proponemos que compartan con sus colegas qué acciones se les ocurren para implementar –¡o que ya implementan!– para que no solo los varones se sientan representados con las tareas científicas y de uso y creación de tecnología.

Algunas sugerencias para empezar a pensar:

- qué personas y qué contextos involucren las situaciones hipotéticas que proponen cuando presentan una consigna o contextualizan un problema;
- qué personas citan como referentes;
- cómo se reparten las tareas y las voces entre las y los estudiantes;
- cómo se refieren al estudiantado;
- qué temas eligen;
- si están presentes otros estereotipos (con respecto a profesiones, preferencias, lugares, orígenes, etc.);
- si las temáticas elegidas son comprendidas e interesantes para todas y todos por igual o están orientadas a un público en particular.



Material de lectura

En el documento [Selección de textos](#) seleccionamos fragmentos de cuatro artículos que abordan la brecha género, analizan la presencia de mujeres en informática en nivel medio y superior y recorren políticas públicas que buscan romper con el círculo vicioso de las mujeres en STEM.



Cierre

Para que puedan autoevaluar el recorrido de esta clase, consideren en qué medida se cumplieron estos objetivos iniciales:

- Conocer, identificar y afrontar algunas problemáticas relacionadas con la **brecha de género** cuando trabajamos con actividades vinculadas a la tecnología.
- Identificar algunos **prejuicios** instalados en el **discurso colectivo** y en nuestras **acciones docentes**.
- Reconocer **estereotipos y prejuicios** asociados al género en el ámbito de la **ciencia y la tecnología** para no reforzarlos en sus prácticas docentes y, sobre todo, para **construir en el aula sentidos que habiliten otras relaciones entre los roles y los géneros**.
- Proponer en nuestra **práctica docente** acciones para **incluir y potenciar la participación de las mujeres y diversidades en la ciencia y tecnología**.

Para conocer la experiencia

Les solicitamos que antes de terminar el módulo completen un formulario sobre la cursada. El objetivo es obtener información sobre sus experiencias y de esta manera mejorar nuestro diseño de formaciones futuras. Los datos son estrictamente confidenciales y se presentarán en forma totalmente anónima.

Pueden completar la encuesta en el aula virtual o siguiendo este enlace:

<https://forms.gle/En66C4mWAQqLX7E86>

¡Muchas gracias!

Un final y también un principio

Llegamos al final de este módulo que da inicio a un recorrido por diferentes estrategias para la enseñanza de la programación. Esperamos que hayan disfrutado, enriquecido su mirada, conocido cosas nuevas y sobre todo ¡aprendido!

Las y los invitamos a completar la encuesta de opinión del módulo.

Nos volvemos a encontrar en el módulo de Estrategias para la enseñanza de la programación II.

Bibliografía de referencia

Chicas en Tecnología y Medallia (2015). Mujeres programadoras en Argentina. Primera investigación cuantitativa. Reporte de resultados.

Echeveste y otros (2021). La escuela y la brecha de género en la enseñanza de las Ciencias de la Computación, Memorias Jornadas Argentinas de Didáctica de Ciencias de la Computación (JADICC).

Fundación Sadosky (2013). Y las mujeres... ¿Dónde están? Primer estudio de la Fundación Dr. Manuel Sadosky sobre la baja presencia femenina en informática. Resumen de difusión. Buenos Aires: Fundación Sadosky, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (en línea).

<http://www.fundacionsadosky.org.ar/wp-content/uploads/2015/05/resumen-mujeres-y-computacion-2013.pdf>, consultado el 17 de marzo de 2022.

Ministerio de Educación de la Nación (2022). Referentes Escolares de ESI Educación Secundaria: parte I / 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación. Dirección de Educación para los Derechos Humanos, Género y ESI.

Ministerio de Educación de la Nación (2021). Glosario de género y diversidad: herramientas para una mirada integral e inclusiva en clave de género y diversidad / 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Educ.ar S.E.

Jacinto, C.; Millenaar, V.; Roberti, E. y otros (2020). Mujeres estudiantes en Programación: entre la reproducción y las nuevas construcciones de género. El caso de la formación en el nivel medio técnico en la Ciudad de Buenos Aires. *Revista de Sociología de la Educación-RASE*, 13 (3), 432-450. Disponible en; <http://dx.doi.org/10.7203/RASE.13.3.16605>.

UNESCO (2019). Descifrar el código: La educación de las niñas y mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

Szenkman, P. y Lotitto, E. (noviembre de 2020). Políticas públicas para romper con el círculo vicioso de las mujeres en STEM. Documento de Políticas Públicas N°224. Buenos Aires: CIPPEC.

Créditos

Autores: Fundación Sadosky

Cómo citar este texto: Fundación Sadosky (2022). Clase Nro. 4: ¿Reproducimos estereotipos de género en nuestras prácticas docentes? Estrategias para la enseñanza de la programación I. Actualización Académica en Enseñanza de Educación Tecnológica con foco en programación. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons

Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0