

# TU ESCUELA EN CASA

Ministerio de  
EDUCACIÓN



GOBIERNO DE LA  
PROVINCIA DE  
CÓRDOBA



## Simulación y pandemia | Segunda parte

NIVEL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA / 1.º, 2.º Y 3.º AÑO  
CICLO BÁSICO / EDUCACIÓN TECNOLÓGICA /  
TECNOLOGÍA Y CULTURA DIGITAL

Palabras clave: programación / simulación / pandemia / entorno de  
programación



ISEP

## Simulación y pandemia | Segunda parte



Fuente: [Scratch](#)

### Comentarios para el o la colega docente:

Tomando como fenómeno la pandemia del Coronavirus y en el marco de una tecnología digital pensada dentro del entramado social y cultural, se propone en esta ocasión abordar de manera exploratoria y general la cuestión de la representación digital de los datos y la posibilidad de utilizarlos como insumo de un simulador implementado a partir de un *software*.

El conjunto de actividades se enmarca dentro de las competencias digitales básicas que implica el pensamiento computacional, en particular, la dimensión de abstracción y de reconocimiento de patrones. Es importante que tengan presente que no es necesario programar para poder realizar esta secuencia. El abordaje que se realiza del entorno de programación y del código en sí es introductorio, al punto que si bien se aconseja, no es obligatorio ejecutar ningún tipo de *software* para realizar esta secuencia.

En esta segunda parte de la secuencia se pone el énfasis en la interpretación de los resultados de una simulación. Además, se muestra de manera introductorio cómo

están hechos los simuladores virtuales, a partir del abordaje del código de un simulador sencillo.

### **Comentarios para padres, madres o adultos que acompañan**

Si tienen una conexión a internet estable, podrán utilizar el simulador a lo largo de toda la actividad. Si cuentan con conectividad limitada, pueden ver los videos que se añaden en cada caso y revisar atentamente las imágenes.

Los invitamos a realizar las actividades propuestas no solo para llegar a una producción final, sino también para vivir la experiencia junto a los chicos y chicas. No es necesario “corregir” nada. Los invitamos a que prueben, piensen, reflexionen junto con ellos/ellas. Es decir, la propuesta pretende que aprendan experimentando.

A medida que vayan haciendo las actividades, verán que se van poniendo un poco más complejas. No es necesario que el adulto que acompañe el proceso sepa sobre el tema, ni programar, ni manejar un simulador. Por supuesto que, si cuentan con estos conocimientos, sería óptimo que ayudaran a los chicos y chicas con las actividades.

Este conjunto de actividades son una invitación a que compartan lo mejor que tiene el aprender: reflexionar a partir de lo que se experimenta y compartir esa reflexión, con el fin de comprender mejor el mundo virtual que nos rodea.

¡Suerte en este recorrido!

## Presentación

En la propuesta anterior, tuvimos un primer contacto con un simulador simple y con el concepto de simulación. En esta segunda parte, retomamos su uso en relación con el tema de la pandemia y, además, los invitamos a espiar el funcionamiento interno de un simulador.

## Parada 1. ¿De qué hablamos cuando decimos “simular”? ¿Y dónde quedó la pandemia?

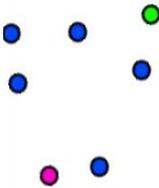
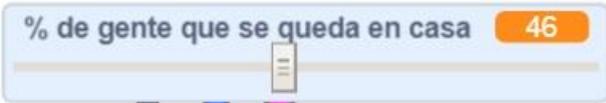
Para profundizar en lo que vimos en la propuesta anterior, los y las invitamos a recuperar el texto que escribieron y revisarlo juntos y, además, a detenernos en el análisis del programa de simulación.

### ¡A recordar! Repaso de la primera parte de la propuesta

Para poder seguir adelante, es necesario que lean con atención y hagan las actividades de la primera parte de la propuesta ([Simulación y pandemia primera parte](#)).

Recuerden:

- a) Vimos cómo funciona un simulador muy sencillo. [Ver página](#) | [Ver video](#)
- b) Identificamos algunos aspectos esenciales en relación con el simulador y la simulación:

	<p>Vimos “pelotitas” que se movían en la pantalla, más o menos rápido y que podían tener inicialmente ciertos colores pero luego, a medida que transcurría la simulación, fueron adoptando otros colores. Una pelotita que arrancaba con color azul podía ponerse, por ejemplo, de color fucsia y luego de verde.</p>
	

Antes de iniciar con la simulación, se podían seleccionar, a partir de una barra como la que se muestra arriba, determinados valores que se mostraban con números. En el ejemplo, el valor numérico es 46.

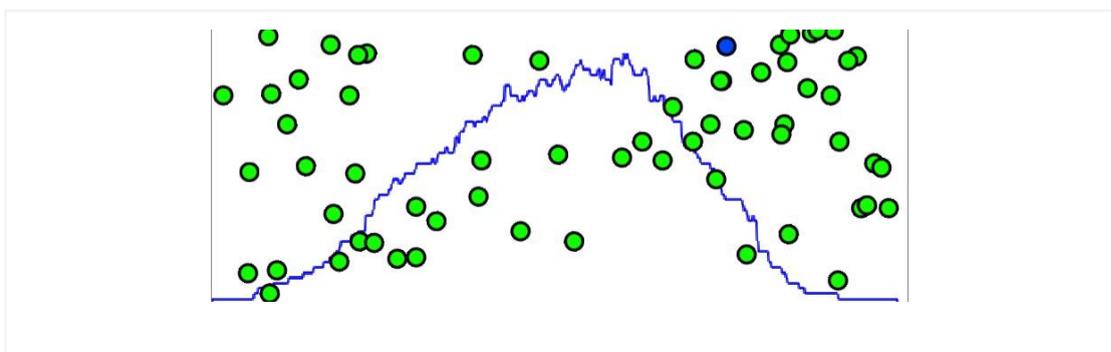
- c) Como cierre, les pedimos que completaran un cuadro con dos conceptos: simulación y simulador y les solicitamos que explicaran de qué manera se relacionan.

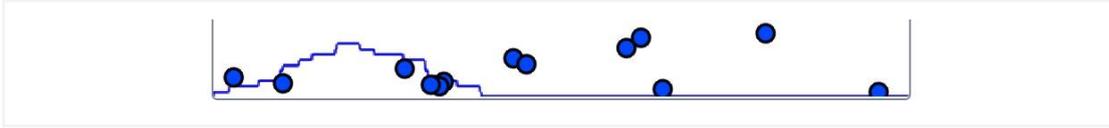
## ACTIVIDAD 1 | De sospechas a certezas

### Reflexión sobre la experiencia realizada en la primera parte

Ahora vamos a revisar entre todos y todas las respuestas de la **actividad final** de la primera parte de la propuesta (Simulación y pandemia primera parte):

- a) Retomen la tabla y revisen lo que anotaron. Como seguramente ya se dieron cuenta, las pelotitas representan “gente”. Esa “gente” puede estar quieta o moverse. ¿Qué significa que esté “quieta”? que se ha quedado en su casa. Entonces, lo que se podía elegir en la barra de % era la proporción de gente (pelotitas) que se quedaban en sus casas.
- b) Los colores indican diferentes “estados” de esa gente. La gente en una pandemia puede estar sana ●, enferma ● o en recuperación ●. La pantalla en la que se mueven las pelotitas representa el “contexto” en el que la gente está. Puede ser un barrio, puede ser una ciudad, etc.
- c) Teniendo en cuenta lo que ahora hemos confirmado sobre las pelotitas, hay algo muy importante que también muestra este simulador: **el tiempo**. ¿Se dieron cuenta de esto? Las mismas pelotitas van cambiando de color a lo largo del tiempo, que está representado por la línea que va apareciendo de izquierda a derecha en la parte inferior del simulador, a medida que va pasando la simulación. Habrán visto que **esa línea no es siempre igual** y que, a veces, parece una montaña (como en la imagen de abajo, a la izquierda) y otras veces es mucho más chata (debajo, a la derecha), casi al ras del borde de la ventana del simulador.





Lo importante es que se den cuenta que **la simulación** (es decir, lo que ocurre en la pantalla desde que dan clic a la banderita verde, hasta que las pelotitas se quedan quietas) sucede en el tiempo, que está representado por la línea que empieza a la izquierda de la pantalla y llega hasta el borde derecho. Cuando la línea llega a este borde, las pelotitas se detienen y la simulación ha terminado.

- d) **Relean ahora el texto** en el que explican lo que hace el simulador. Toda la simulación muestra diferentes alternativas de cómo puede diseminarse el virus entre la gente. ¿Se dieron cuenta de esto? Si no es así, tal vez sería muy bueno que en este momento vuelvan a mirar la simulación y presten atención a lo que muestran las pantallas.

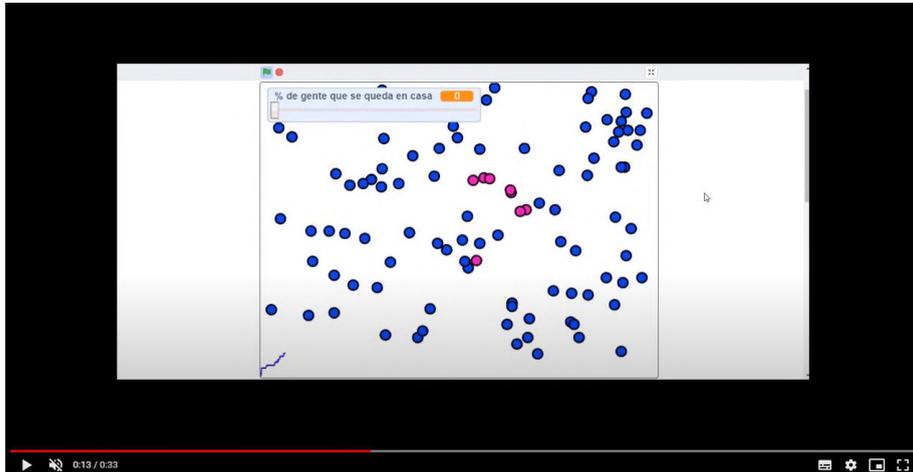
**¿Hacemos un alto y sintetizamos qué es lo que hasta ahora hemos visto?**

- **Objetos** que “simulan” ser otra cosa: las pelotitas simulan ser personas.
- **Comportamientos o acciones** que hacen esos objetos: las pelotitas se mueven, se chocan, cambian de color, hacen cambiar de color a otras pelotitas. Fíjense que estas acciones representan comportamientos que tienen las personas.
- Algunas **condiciones** que van más allá de los objetos y los comportamientos: la barra % y el tiempo. Estas dos condiciones no son controladas por los objetos (pelotitas/personas) pero afectan sus comportamientos.

Con todo esto en mente, volveremos a revisar el simulador para profundizar un poco más en lo que muestra. Para que no se pierdan de nada, nuevamente, les pedimos que vayan tomando nota.

## ACTIVIDAD 2 | Coronavirus simulado

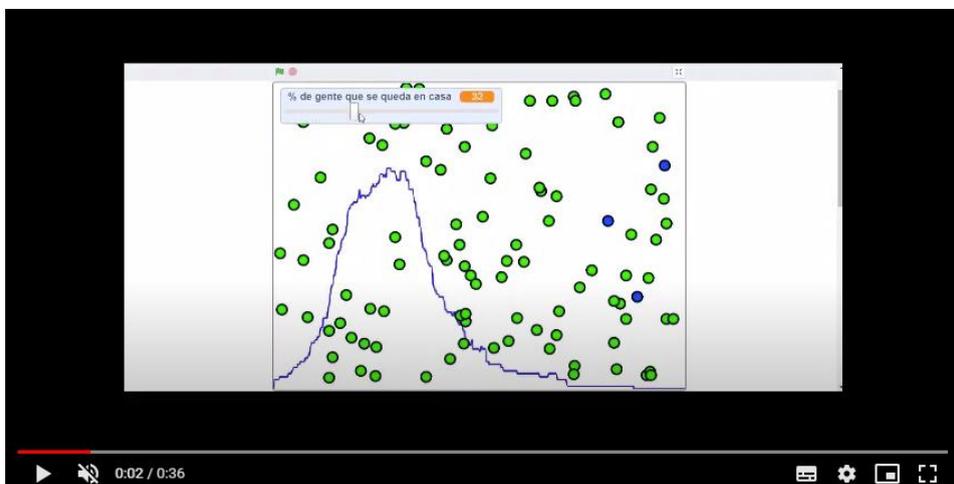
- a) Veamos con más atención una primera simulación, la que ocurre cuando configuran la barra de % en 0:



[Ver video](#)

Fíjense que comienza con todas las pelotitas que se mueven. Todas son azules excepto 1 que es fucsia. Al poco tiempo la mayoría se va poniendo de color fucsia. De a poco van apareciendo pelotitas verdes, hasta que casi todas se vuelven verdes.

- b) ¿Qué supone esta simulación? Parte de **0 % en casa**, es decir, se pregunta qué pasaría con un grupo de **gente sana** (azules) y un **enfermo** (la única pelotita en fucsia), si nadie se quedara en su casa cumpliendo con la cuarentena. Miren la curva que dibuja la línea: ¿qué les parece que representa?, ¿cuándo “crece” la línea?, ¿cuándo empieza a “bajar”?
- c) Ahora veamos otra simulación, la que surge de configurar la barra para que quede en 100 %:



[Ver video](#)

Acá también comienza la simulación con todas las pelotitas azules y una fucsia. Sin embargo, fíjense qué es lo que ocurre con la línea: ¿ven que no se dibuja un pico?, **¿por qué creen que sucede esto?** En este caso, **¿qué nos dice la simulación sobre el avance del contagio, si todas las personas se quedaran en sus casas cumpliendo con la cuarentena?**

- d) Cada vez que cambiamos la barra del %, cambia la cantidad de pelotitas que se mueven. Es decir, a partir de una **configuración inicial** (el valor elegido en la barra), habrá una persona que está enferma y se mueve (esto siempre es igual en cualquiera de las simulaciones) y más o menos personas que están quietas (esto es lo que se puede cambiar). Entonces, **¿para qué les parece que sirve simular?, ¿qué permite analizar el uso de este simulador respecto de la situación que trata de simularse? (en este caso, el contagio)**. Tomen nota en su carpeta.
- e) Retomando las reflexiones que realizaron en el punto anterior (y otras que puedan sumar de toda esta experiencia), **escriban un mensaje de no más de 10 líneas que puedan compartir** con familiares, amigos, compañeros/as de escuela, maestros/maestras **por WhatsApp o por alguna otra red** en el que les cuenten por qué es tan importante cumplir la cuarentena y quedarse dentro de las casas.

### **Pistas para hacer esta actividad**

Es muy importante que, para realizar estas actividades y entender los diferentes conceptos que se van abordando, se tomen el tiempo para ir pensando lo que hacen. Si hay algo que no entienden, vuelvan atrás, releen el texto, miren con atención el gráfico o utilicen nuevamente el simulador. No hay apuro. Todo lo contrario: pueden tomarse todo el tiempo que quieran para probar. Equivocarse también puede ser una manera de aprender. Hacer algo rápido no significa que lo estemos haciendo bien.

## Parada 2. Pandemia, simulador y tecnologías digitales

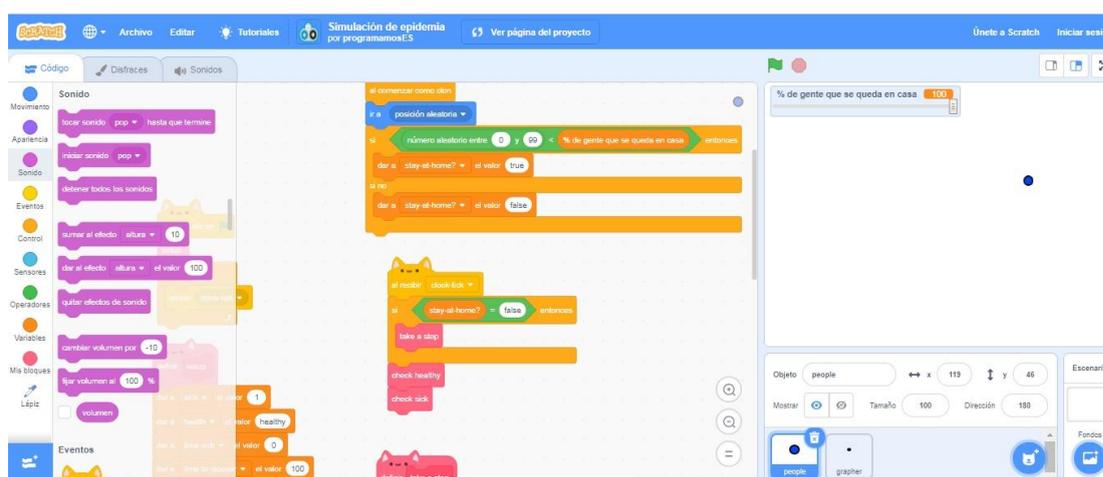
Fíjense el recorrido que, hasta ahora, les hemos invitado a realizar:

- Primero hicieron la experiencia de **utilizar un simulador**. Hay muchas maneras de simular comportamientos. En este caso, les propusimos un simulador hecho por computadora, **un programa que simula**.
- Luego, volvimos al simulador pero teniendo en cuenta que **el contexto real** que el programa trata de simular es el de **una pandemia**.
- Finalmente, advertimos que simular puede servir para reflexionar acerca de situaciones que podrían llegar a ocurrir si se consideraran ciertos aspectos. En nuestro caso, consideramos qué modalidad podría tener el contagio en diferentes escenarios: con mayor o menor proporción de personas en cuarentena.

Como cierre, una actividad más: espiar cómo está armado el simulador.

### ACTIVIDAD 3 | Espías virtuales

- a) Hasta ahora nos hemos relacionado con la cara “visible” del simulador. ¿Y si espiamos cómo es por dentro? Haciendo clic [aquí](#) pueden ver cómo está armado el programa que hemos usado en toda esta clase. Si no pueden entrar al código del simulador, les mostramos como se ve en la pantalla aquí debajo:



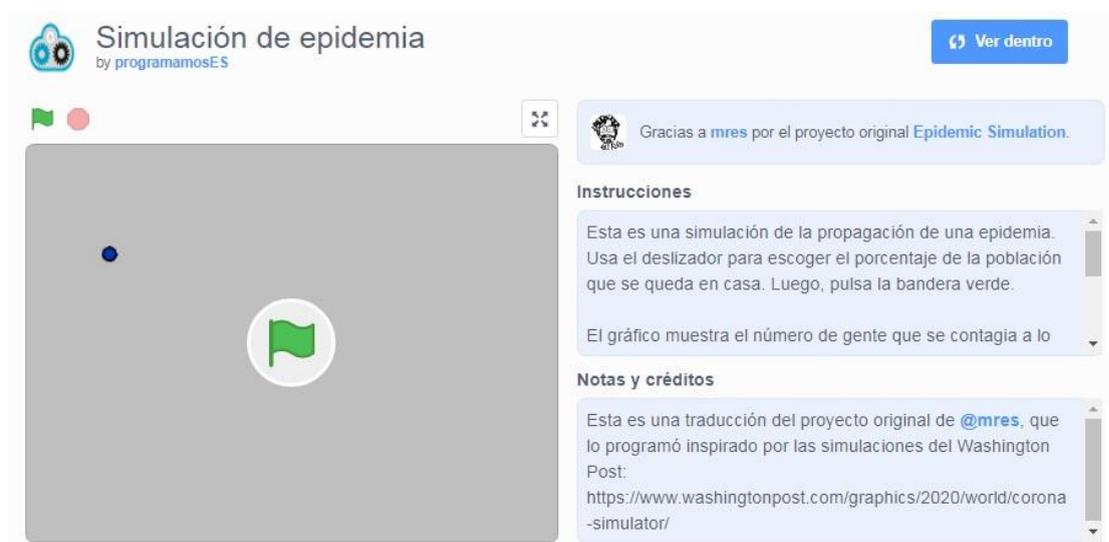
- b) Esto se llama **entorno de programación o IDE (Integrated Development Environment: entorno de desarrollo integrado)** y es un programa que permite hacer programas. En el medio de la pantalla, se pueden ver las diferentes partes. Los programas se escriben en un lenguaje que la computadora puede entender. En este caso, el lenguaje se llama *Scratch*. Los invitamos a ver su funcionamiento a partir de

este [video](#).

- c) Ahora veamos qué ocurre con el código cuando se ejecuta el programa. Si han podido acceder al código, **hagan clic en la banderita pero fíjense en la parte del medio** donde se ven los bloques del programa. ¿Ven cómo se va marcando en amarillo las partes del programa que se utilizan a medida que se hace la simulación? Si no lo ven con claridad, pueden utilizar los selectores del zoom de manera que ajusten el tamaño del código o apreciarlo en este [video](#).



- d) Finalmente, los invitamos a que **entren a [esta página](#) y vean una cuestión muy importante: quiénes hicieron este programa**. Si no pueden ingresar, pueden observar la información en la imagen que se muestra debajo.



- e) Esta es la presentación del proyecto. No solo muestra cómo se ejecuta el programa (algo que ya analizamos en la parte 1 de esta propuesta), sino que también permite ingresar a ver su código (también lo hicimos en la actividad anterior) y da información general sobre el proyecto (fíjense que reconoce que la idea original es de otro programador, lo cita y le agradece). Es importante que adviertan esto ya que **no siempre se comparte la manera en que un programa está hecho**. Hay muchas empresas que cobran por sus programas, y el código —que en este caso pudimos ver con toda libertad— no puede conocerse y es “secreto” de la empresa en cuestión.



Si se fijan bien, en la parte superior de la pantalla, se puede observar el nombre de quién o quiénes han realizado el programa.

“ProgramamosES” es el nombre de la asociación que escribió el programa. En ella se encuentran agrupados los programadores y programadoras que pensaron y generaron el **código que traduce el modelo**, es decir, el conjunto de reglas en un lenguaje que la computadora entiende y que hace que funcione. Por supuesto, no lo hacen solos. Los programadores saben cómo comunicarse con las computadoras, pero no necesariamente cómo se comporta un virus biológico o cómo es una enfermedad. Por eso trabajan en consonancia con especialistas en la situación real (en este caso, en pandemias) que son los que proponen las reglas que el modelo debería contener y también aquella situación que se quiere explicar o “probar” a través de la simulación.

- f) Una última cosa: en este caso, el autor o los autores del código lo han puesto a disposición de todos. Eso permite que el programa se pueda copiar, reproducir, tomar como base para ser modificado. A esto se le llama [código libre](#). Podés ver una definición y caracterización en el este [video](#).

### Recursos

Editor del simulador: <https://scratch.mit.edu/projects/376721268/editor/>

Página del desarrollador: <https://scratch.mit.edu/users/programamosES/>

### ¿Les gusta la programación y quisieran profundizar sobre este tema?

Les proponemos como alternativa dos recorridos a partir de material provisto por la Fundación Sadosky, en su sitio Program.ar. Pueden elegir uno o seguir los dos.

#### Opción 1 Pensar el programa

Esta propuesta los lleva más atrás aún en el proceso de programar: el momento en el que se piensa en cómo debe ser la secuencia de pasos que luego se traducirá en un programa.

Esta secuencia no se hace necesariamente utilizando una computadora. Tampoco tienen que haber estudiado algún lenguaje de

#### Opción 2 ¿Comenzamos a programar?

Esta opción es para quienes están interesados o interesadas en introducirse en los diferentes aspectos del desarrollo de programas. Para esto, les proponemos un conjunto de actividades a partir de Pilas Bloques. Pilas Bloques es una aplicación basada en la herramienta [Pilas Engine](#) que permite escribir programas de manera

programación para poder pensarla. Organizar la lógica de una secuencia (que luego puede o no transformarse en un programa) es lo que te propone la siguiente actividad.

**Pueden ingresar y [descargar la ficha de actividad](#).**

Una vez que terminen de hacer esta ficha, pueden chequear su desarrollo en estos [videos explicativos](#).

### Para docentes y familia:

En esta [ficha](#) pueden encontrar una descripción general de la actividad y de los recursos implicados.

muy sencilla y utilizando lenguaje de códigos.

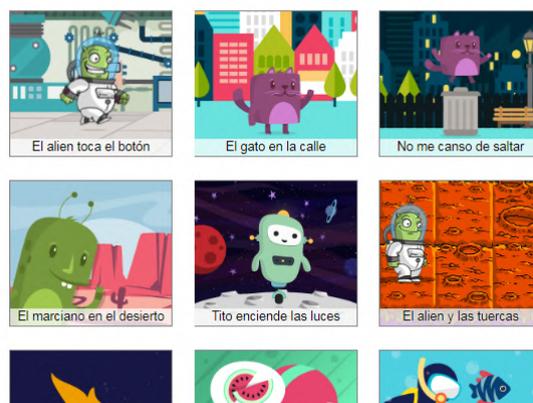
La secuencia de actividades que te proponemos implica una complejidad creciente, es decir, al inicio son muy sencillas pero luego van complejizándose.



### Desafíos del Segundo Ciclo

[Volver a la lista de libros](#)

Autómatas, comandos, procedimientos y repetición



### Para docentes:

Estas actividades forman parte de un manual que pueden consultar [aquí](#). En este manual encontrarán el desarrollo conceptual que sustenta la experiencia con Pilas Bloques en el marco de las ciencias de la computación.

Ha sido un gusto acompañarlos en este recorrido sobre la simulación. Esperamos encontrarnos en próximas clases.

¡Hasta la próxima!

## Pistas conceptuales finales

- **Simular requiere de mucho conocimiento sobre el fenómeno que se aborda.** ¿Por qué? Por que es necesario reconocer:
  - los aspectos o variables que representan o caracterizan al fenómeno;
  - los comportamientos que esos aspectos pueden presentar y la manera en que varían cuando se relacionan entre sí;
  - los elementos del contexto más general que afectan al fenómeno, etc.  
Por eso decimos que los programadores solos no pueden desarrollar una simulación.
- **Simular implica preguntarse “¿qué pasa sí...?”.** Tener un programa que pueda mostrar “¿qué pasa si...?” nos ayuda a reconocer diferentes posibilidades y obtener información para pensar sobre la situación.
- No siempre se simula con un programa. Hay simulaciones que se realizan en otro tipo de condiciones. Te **invitamos a ver [este video](#)** en el que se muestra, por ejemplo, un simulador espacial.
- Finalmente, **para hacer una simulación se hace un recorte o selección** en relación con aquello que se quiere representar. Por ejemplo: la “pelotita” no es una persona, es la representación de una persona y, por tanto, no posee todas las características de lo que representa (hay muchas reacciones que pueden tener las personas ante la cuarentena que, en la simulación, no fueron tenidas en cuenta). Además, hay muchísimos factores implicados en una pandemia que la simulación no contempla, solo se seleccionaron algunos: nivel de movimiento que podría o no tener la población, la posibilidad de contagio. Fíjense que las pelotitas nada dicen del temor que puede tener una persona enferma o de la sensación de cansancio provocada por el encierro.

## Referencias

- Cano, L. (20 de marzo de 2020). Así evolucionaría una epidemia con restricciones más leves o más fuertes. *ABC Sociedad*. Disponible en [https://www.abc.es/sociedad/abci-evolucionaria-epidemia-restricciones-mas-l-aves-o-mas-fuertes-202003181639\\_noticia.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F](https://www.abc.es/sociedad/abci-evolucionaria-epidemia-restricciones-mas-l-aves-o-mas-fuertes-202003181639_noticia.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F)
- Ciudadartesyciencias. (12 de diciembre de 2019). *Simulador espacial* [Archivo de video]. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=ksyJ5YGEazQ>
- Fundación Sadosky / Program.ar. (s.f.). *Guía para docentes y familias para la Ficha 2: Algoritmos y programas*. Disponible en [http://program.ar/wp-content/uploads/2015/04/Guia-2-para-Docentes-y-flias-Algoritmos\\_y\\_Programas-1.pdf](http://program.ar/wp-content/uploads/2015/04/Guia-2-para-Docentes-y-flias-Algoritmos_y_Programas-1.pdf)
- MIT Media Lab. (2020). Simulador de epidemia. Disponible en <https://scratch.mit.edu/projects/376721268/>
- MIT Media Lab. (2020). Acerca de Scratch. Disponible en <https://scratch.mit.edu/about>
- Pilas Engine. (2020). Página oficial. Disponible en <https://pilas-engine.com.ar/>
- Programar 2020. (8 de abril de 2020). *Aviones de papel. Program.ar en casa* [Archivo de video]. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=srfjYluzN6o&list=PLMaHKDRbPjI9UIF7Upadb4azjGZCk6-Vx>
- Martínez López, P. E. y otros. (2019). *Ciencias de la computación para el aula: 1er. ciclo de secundaria*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Fundación Sadosky.
- Rodríguez Chávez, L. E. y Rubén Quesada, M. (s.f.). La simulación computarizada como herramienta didáctica de amplias posibilidades. *Revista Cubana de Información Médica*. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Disponible en [http://www.rcim.sld.cu/revista\\_18/articulos\\_pdf/simulacioncomputarizada.pdf](http://www.rcim.sld.cu/revista_18/articulos_pdf/simulacioncomputarizada.pdf)
- Televisión Pública. (19 de octubre de 2013). *Visión 7: Tecnología: La importancia del software libre* [Archivo de video]. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=rRd2URMZDwg>

## FICHA TÉCNICA

### Secuencia: Simulación y pandemia

**Nivel:** Ciclo Básico de la Educación Secundaria

**Años sugeridos:** 1.º, 2.º, 3.º año

Ejes curriculares	Objetivos
<ul style="list-style-type: none"><li>- La representación de la información digital aplicada a la simulación.</li><li>- Modelado y simulación de la realidad.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reconocer la importancia de la simulación en el proceso de reflexión acerca de posibles escenarios de una situación real.</li><li>- Hacer un primer abordaje de los simuladores, en particular aquellos que se implementan digitalmente.</li></ul>

#### Aprendizajes y contenidos:

- Reconocer los diferentes componentes que deben contemplar tanto la simulación como el simulador.
- Interpretar diferentes representaciones gráficas y relacionarlas con una situación real.

### Sobre la producción de este material

Los materiales de *Tu Escuela en Casa* se producen de manera colaborativa e interdisciplinaria entre los distintos equipos de trabajo.

**Autoría:** Painé Pintos

**Acompañamiento disciplinar:** Departamento de Enseñanza en Tecnologías Digitales e Informáticas de ISEP

**Didactización:** Flavia Ferro

**Corrección literaria:** Fabián Iglesias

**Diseño:** Carolina Cena

**Coordinación de *Tu Escuela en Casa*:** Flavia Ferro y Fabián Iglesias

### Citación:

Pintos, P. y equipos de producción del ISEP. (2020). Simulación y pandemia (Parte II). *Tu Escuela en Casa*. Para el Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

Este material está bajo una licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.



## COMUNIDAD DE PRÁCTICAS: La clase en plural

La Comunidad de prácticas es un espacio de generación de ideas y reinención de prácticas de enseñanza, donde se intercambian experiencias para hacer escuela juntos/as. Los/as invitamos a compartir las producciones que resulten de la implementación de esta propuesta en sus instituciones y aulas, pueden enviarlas a: [tuescuelaencasa@isep-cba.edu.ar](mailto:tuescuelaencasa@isep-cba.edu.ar)



Los contenidos que se ponen a disposición en este material son creados y curados por el Instituto Superior de Estudios Pedagógicos (ISEP), con el aporte en la producción de los equipos técnicos de las diferentes Direcciones Generales del Ministerio de Educación de la provincia de Córdoba.