

# Código Pi

**GUÍA DIDÁCTICA**

Computadoras para  
el aprendizaje de la programación

Educación Secundaria

**APRENDER  
CONECTADOS**



Ministerio de Educación,  
Cultura, Ciencia y Tecnología  
Presidencia de la Nación



# Autoridades

**Presidente de la Nación**

Mauricio Macri

**Jefe de Gabinete de Ministros**

Marcos Peña

**Ministro de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología**

Alejandro Finocchiaro

**Secretario de Gobierno de Cultura**

Pablo Avelluto

**Secretario de Gobierno de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva**

Lino Barañao

**Titular de la Unidad de Coordinación General del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología**

Manuel Vidal

**Secretaria de Innovación y Calidad Educativa**

Mercedes Miguel

**Directora Nacional de Innovación Educativa**

María Florencia Ripani

**Directora Nacional de Innovación Educativa**

María Florencia Ripani

ISBN en trámite

Este material fue producido por el Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación, en función de los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios, para la utilización de los recursos tecnológicos propuestos en el marco del plan Aprender Conectados.

# Índice

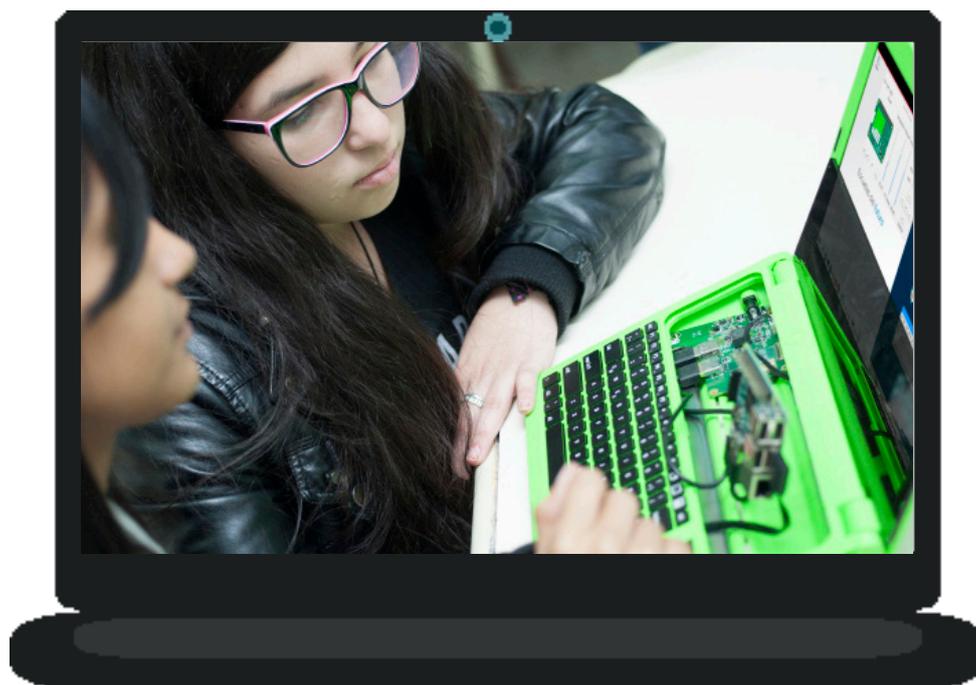
<b>1. Presentación</b>	<b>5</b>
<b>2. Abordaje pedagógico</b>	<b>6</b>
2.1. Marco pedagógico y lineamientos	7
2.1.1. Capacidades y competencias de educación digital	8
2.2. Modelo pedagógico para la innovación	9
2.3. Comunidades de aprendizaje	10
<b>3. Programación</b>	<b>12</b>
3.1. Qué es la programación	13
3.2. Competencias de educación digital: dimensiones y ejes destacados	14
<b>4. Metodología de trabajo</b>	<b>16</b>
4.1. Diferentes modelos de implementación	16
4.2. El trabajo en equipo: programación entre pares	16
<b>5. Código Pi (Secundaria)</b>	<b>18</b>
5.1. Presentación del kit	18
5.1.1. Dispositivos físicos	19
5.1.2. Recursos digitales	21
5.2. Comenzar	23
5.2.1. Armado	23
5.2.2. Encendido	24
5.3. Programación	24
5.3.1. Minecraft	24
5.3.2. Emulador de sense Hat	25
5.3.3. Sonic Pi: la música también se programa	27
5.4. Cómo Instalar el sistema operativo en una tarjeta micro SD	28
5.4.1. ¿Qué se necesita?	28
<b>6. Orientaciones para la implementación</b>	<b>29</b>
6.1. Implementación pedagógica del entorno	29
6.2. Dinámicas de trabajo	30
<b>7. Bibliografía</b>	<b>32</b>



# 1. Presentación

**Código Pi** es un eje de implementación que busca complementar el aprendizaje de la matemática. Incluye una guía, secuencias didácticas, recursos y estrategias de educación digital inclusiva para docentes del Ciclo Básico de Educación Secundaria.

Propone una serie de recursos que permiten la construcción de un sistema digital operativo en el que se contempla la utilización de la programación en diferentes lenguajes de codificación como medio para construir conocimiento.



## 2. Abordaje pedagógico

Aprender Conectados es una propuesta pedagógica innovadora e integral que ofrece a los estudiantes nuevas oportunidades de aprendizaje a través de una diversidad de tecnología digital emergente; un puente a la construcción del futuro.

**Aprender Conectados** es una política integral de innovación educativa, que busca garantizar la alfabetización digital para el aprendizaje de competencias y saberes necesarios para la integración en la cultura digital y la sociedad del futuro.

La propuesta busca dar respuestas a un contexto de cambio permanente, en el cual las habilidades relacionadas con las tecnologías digitales se han convertido en unas de las más valoradas para el desarrollo, la integración social y la construcción del conocimiento. Además, ciertos recursos digitales pueden facilitar y ampliar las posibilidades de aprendizaje, aunque esto requiere no solo la integración de tecnología, sino eliminar prácticas innovadoras que construyan un nuevo modelo educativo.

**Aprender Conectados** busca propiciar la alfabetización digital de los estudiantes, a través de la integración de áreas de conocimiento emergentes, como la programación y la robótica, y facilitar recursos digitales y propuestas pedagógicas, que favorezcan el aprendizaje de campos tradicionales del saber, como las ciencias naturales y las lenguas extranjeras.

## 2.1. Marco pedagógico y lineamientos

El plan **Aprender Conectados** se enmarca en las políticas de promoción de la innovación y la calidad educativa desarrolladas por el Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación dentro del Plan Estratégico nacional Argentina Enseña y Aprende

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan\\_estrategico\\_y\\_matriz\\_v9.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan_estrategico_y_matriz_v9.pdf)



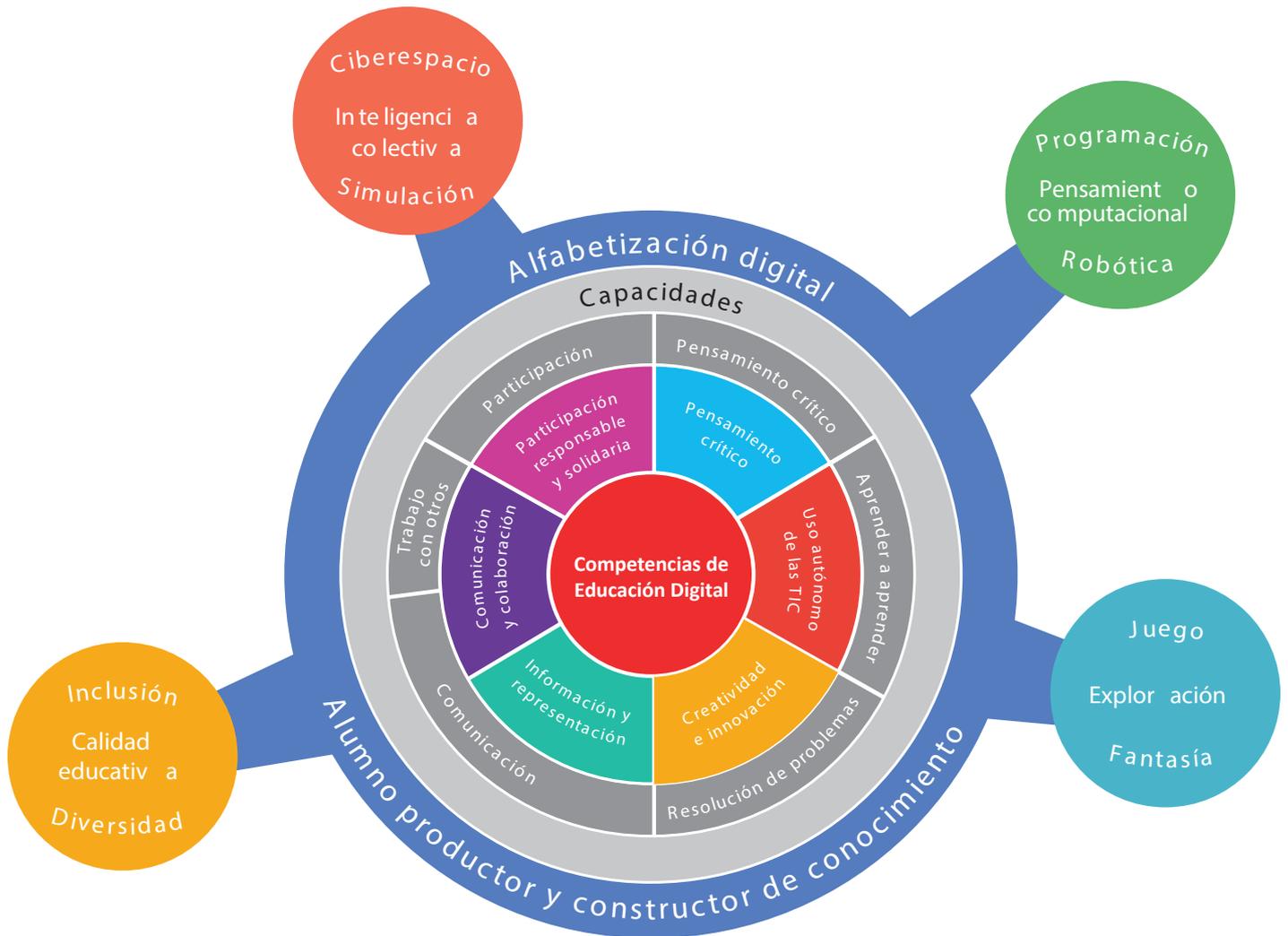
# OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

17 OBJETIVOS PARA TRANSFORMAR NUESTRO MUNDO

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible>

### 2.1.1. Capacidades y competencias de educación digital

La propuesta pedagógica está orientada a promover que los alumnos desarrollen competencias y saberes necesarios para la integración en la cultura digital y la sociedad del futuro.

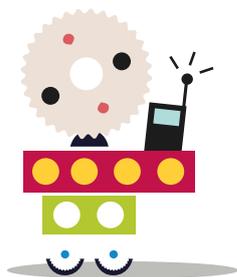


## 2.2. Modelo pedagógico para la innovación

**Aprender Conectados** propone construir un modelo pedagógico innovador, que permita a los estudiantes disfrutar de la construcción de su aprendizaje, en un marco de creatividad, exploración y colaboración, en contacto con una variedad de soluciones tecnológicas. Se trata de darles los recursos que les permitan resolver problemas, crear oportunidades y cambiar el mundo; para afrontar la aventura del aprender con las habilidades que necesitan para construir el futuro.

El proyecto busca abordar la innovación pedagógica en el marco de la cultura digital, con nuevas estrategias para la construcción de saberes. Esta idea se sustenta en nuevas dinámicas de trabajo que impliquen al estudiante como protagonista y constructor de conocimiento y al docente como mediador y guía, que facilite los procesos de aprendizaje promoviendo el respeto en un marco de igualdad de oportunidades y posibilidades. Se pone énfasis en que los estudiantes conozcan y comprendan cómo funcionan los sistemas digitales, evitando las repeticiones de rutinas mecánicas y el uso meramente instrumental de la tecnología.

Se propone el aprendizaje sobre la base de proyectos —con actividades que favorezcan la resolución de problemas— que potencien situaciones de la vida cotidiana y del mundo real y que preparen a los estudiantes para entender mejor el mundo y posibilitar su capacidad para transformarlo. De este modo se busca el rol activo de los estudiantes, en una dimensión participativa, colaborativa y en red, que los incluya en la planificación de las actividades junto con sus docentes, teniendo en cuenta sus intereses, su contexto sociocultural y la comunidad educativa a la que pertenecen.



## 2.3. Comunidades de aprendizaje

En un mundo en el cual la colaboración es uno de los valores fundamentales, se propone la integración de los recursos tecnológicos a través de redes, que generen relaciones de cooperación y aprendizaje entre pares: entre docentes, entre alumnos y entre comunidades educativas. En este sentido, se promueve el trabajo en equipo, en colaboración y en red, en un ambiente de respeto y valoración de la diversidad.

### Redes intraescolares

- Alumnos RED + docentes
- Aprendizaje entre pares
- Integración entre grados/años

### Redes interescolares

- Intercambio de experiencias
- Promoción de buenas prácticas
- Comunidades virtuales de aprendizaje



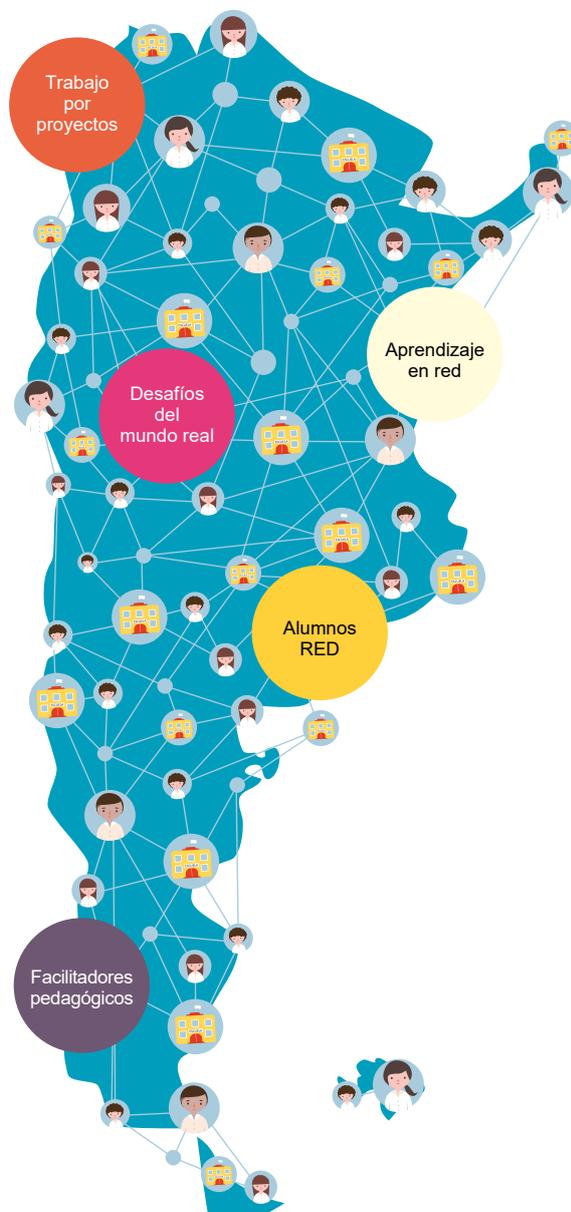
Los alumnos RED (referentes de educación digital) son quienes, por sus propios intereses y deseos, lideran la construcción de proyectos y el aprendizaje entre pares. A partir de su habilidad para el uso de recursos digitales, construyen una relación solidaria con los docentes, para facilitar su rol de animadores del conocimiento.



### Mesa de ayuda

0800-444-1115

[aprenderconectados@educacion.gob.ar](mailto:aprenderconectados@educacion.gob.ar)



## APRENDER CONECTADOS

Se propone el trabajo en redes intraescolares con actividades intensivas en un grado/año, que se denomina “núcleo”, y que compartirá sus experiencias a través de actividades de sensibilización con otros grados/años, que se denominan “nodos”, en el marco de comunidades de aprendizaje.

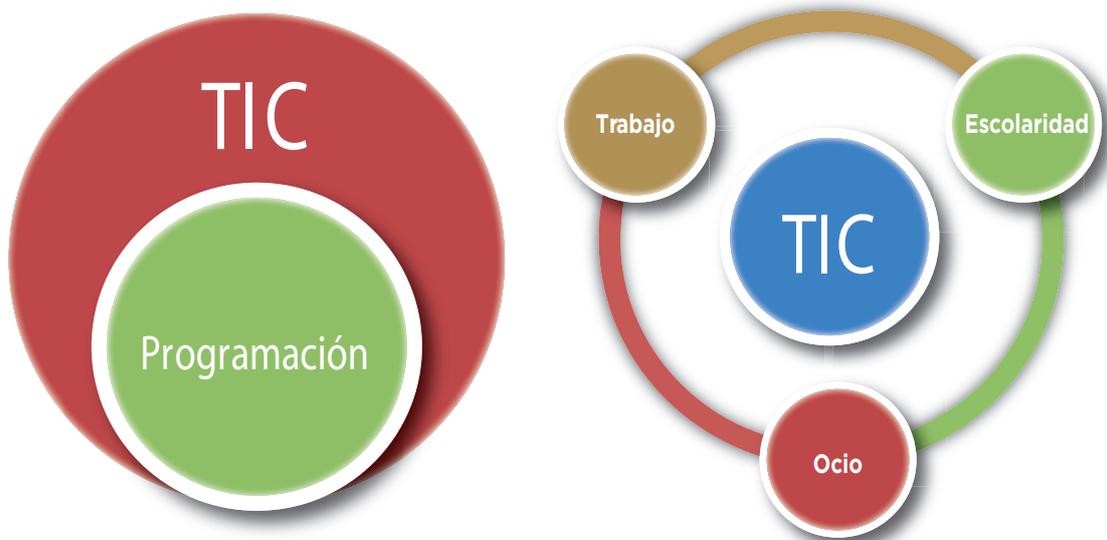
Esta propuesta también incluye la formación de redes extraescolares que permitan el intercambio de experiencias y la promoción de buenas prácticas, así como la creación de comunidades virtuales de aprendizaje.

Todas las propuestas que se presentan en el marco de esta guía didáctica son sugerencias que orientan la labor docente.

Estos materiales han sido desarrollados de forma tal que puedan adaptarse a los diversos contextos. Es el docente, como líder de su grupo y conocedor de los intereses y necesidades de sus alumnos, quien escoge cuáles utilizar, hace las adaptaciones necesarias y/o define su pertinencia.

### 3. Programación

La inclusión de la programación en las escuelas forma parte de un proceso más amplio de integración de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los modos de enseñanza y aprendizaje.



El ejercicio de la programación no solo permite a los estudiantes comprender el funcionamiento de numerosos dispositivos que utilizan diariamente, sino también reflexionar de manera crítica sobre los usos sociales de la tecnología y los cambios que esta introduce en los distintos ámbitos.

La programación es una competencia que combina el pensamiento abstracto de los algoritmos para la resolución de problemas con la expresión y creatividad que requiere el manejo de un nuevo lenguaje.

La enseñanza de la programación en la escuela brinda una oportunidad única para la educación de ciudadanos plenos, protagonistas de la sociedad digital. Conocer cómo funcionan las computadoras y los programas que las controlan y poder modificar o crear *software*, se vuelve fundamental para poder desempeñarse como ciudadanos informados, críticos y reflexivos del siglo XXI.

### 3.1. Qué es la programación

En la actualidad, prácticamente todos los dispositivos electrónicos que nos rodean cuentan con una computadora que los hace funcionar.



Pero entonces, ¿quién controla nuestros dispositivos?

Son los programas los encargados de controlar las computadoras que nos rodean. Es de fundamental importancia comprender cómo funcionan, cómo están contruidos, qué hacen con nuestra información y de qué manera la procesan. Ellos nos permiten dejar de ser solo consumidores y convertirnos en creadores de *software*.

Un programa es una secuencia de pasos o instrucciones escritos en lenguaje de programación que, luego de un proceso de traducción es ejecutado por la computadora. Los pasos o instrucciones que conforman el programa se denominan “algoritmo”. El objetivo de la programación es la creación de *software* para la solución de un problema específico.

La realización de actividades que impliquen el uso de la programación en la escuela colabora con el desarrollo de diversas habilidades pensamiento, entre ellas:

- Capacidad de generalización a través del reconocimiento de patrones y su aplicación para la optimización de procesos.
- Adquisición de estrategias de resolución de problemas a partir del diseño de algoritmos y de su descomposición en subproblemas.
- Fortalecimiento del trabajo colaborativo entre pares y en comunidad.
- Construcción del conocimiento, en contraposición al consumo pasivo de información.
- Autonomía y pensamiento crítico aplicado a la resolución de problemas concretos.
- Creatividad y expresión vinculadas con el manejo de un nuevo tipo de lenguaje.
- Desarrollo de código utilizando diversos lenguajes de programación.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en diferentes dispositivos.

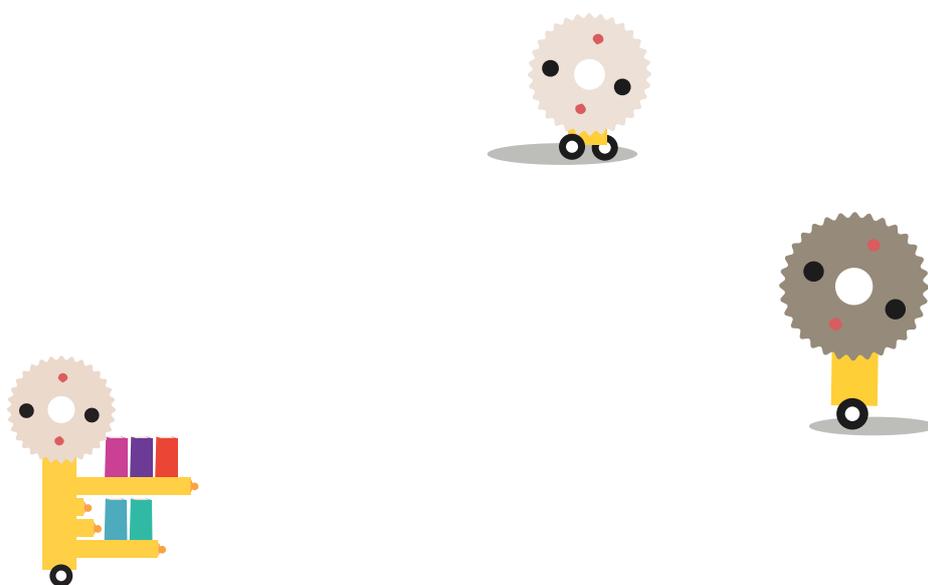
### 3.2. Competencias de educación digital

Incorporar programación en la enseñanza se vuelve un recurso para que los alumnos se expresen a través de las TIC, con creatividad y sentido crítico. De este modo, adquieren las habilidades necesarias para convertirse en “ciudadanos plenos, capaces de construir una mirada responsable y solidaria y transitar con confianza por distintos ámbitos sociales, indispensables para su desarrollo integral como personas” (Ripani, 2018a).

## APRENDER CONECTADOS

En el siguiente cuadro, se relacionan las seis competencias en educación digital con el desarrollo de la enseñanza de la programación:

COMPETENCIAS	ENSEÑANZA DE LA PROGRAMACIÓN
Creatividad e innovación	Apropiación creativa de las herramientas y de los modos de pensar que conllevan estas tecnologías.
Comunicación y colaboración	Aprendizaje con otros (tanto en espacios físicos como virtuales), ya sean pares, docentes o directivos de la escuela en el marco de comunidades de aprendizaje.
Información y representación	Fortalecimiento del sentido crítico en el procesamiento de la información, modificando sus formas de representación en función del problema que hay que resolver.
Participación responsable y solidaria	Conformación de espacios participativos de aprendizaje, en el marco de la diversidad, para lograr procesos de construcción de conocimiento con otras personas, iguales y diferentes.
Pensamiento crítico	Adopción de una actitud crítica frente a la tecnología y los programas con el objetivo de comprender su funcionamiento, y de las buenas prácticas de cuidado que son necesarias tener en un mundo atravesado por lo digital.
Uso autónomo de las TIC	Aprendizaje autónomo y autorregulado, que incluya saberes previos y que sea permeable a nuevos interrogantes a partir de la resolución de problemas en escenarios cambiantes.



## 4. Metodología de trabajo

### 4.1. Diferentes modelos de implementación

La integración de la programación es uno de los modos de aprender a través de las TIC o a través de la programación. En este caso, la programación irrumpe de manera integral en la totalidad de las prácticas educativas, guiando procesos de transmisión y construcción de conocimiento que potencian una propuesta educativa diferente.

### 4.2. El trabajo en equipo: programación entre pares

La programación en equipo, a través de parejas o grupos reducidos, promueve procesos de aprendizaje colaborativos. La construcción de conocimiento se produce ya no individualmente sino en el constante diálogo que se genera en el trabajo con pares.



La interacción entre pares en la resolución de problemas potencia la creatividad, el diálogo y el trabajo colaborativo a la hora de enfrentar desafíos.

Es fundamental delinear, en cada escuela, un proyecto pedagógico propio que tenga como eje la programación. Esto permitirá promover el vínculo entre docentes de diferentes áreas a través de proyectos sostenidos en el tiempo. Se debe potenciar la confianza de los docentes al frente del aula y reforzarla mediante el apoyo y aval de los directivos de la escuela.



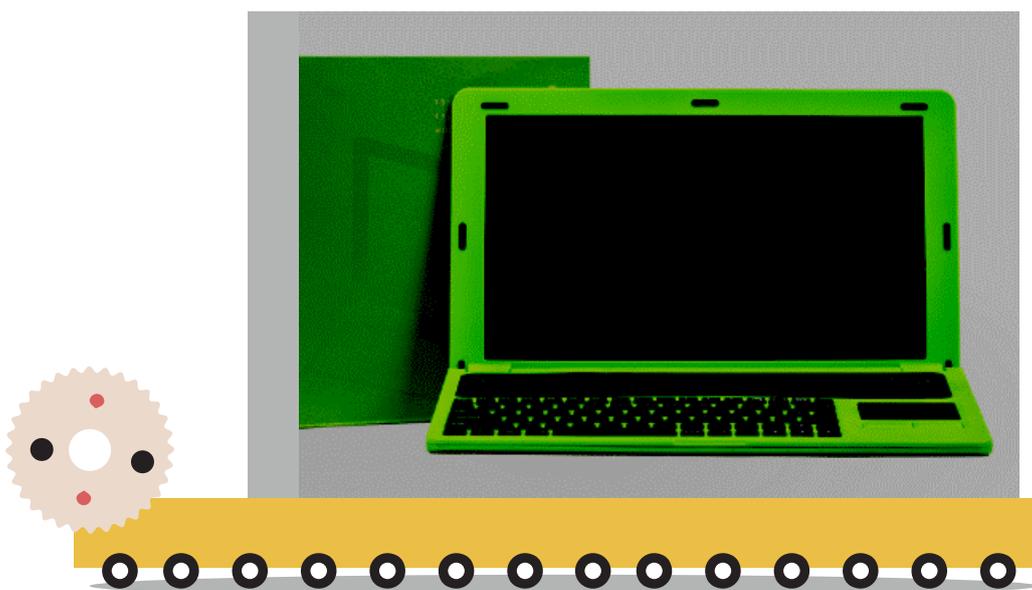
## 5. Código Pi (Secundaria)

### 5.1. Presentación del kit

El kit se compone por un conjunto de dispositivos físicos y recursos digitales que permiten a los alumnos experimentar la construcción de un sistema digital (computadora). Se comienza con el reconocimiento y la manipulación de los diferentes componentes y se accede luego a una serie de programas que posibilitan diversos tipos de desarrollos. En el marco de este proyecto, el trabajo con los recursos digitales estará focalizado en la programación con diferentes lenguajes.

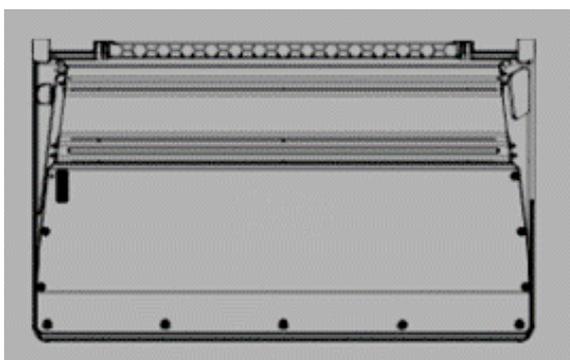
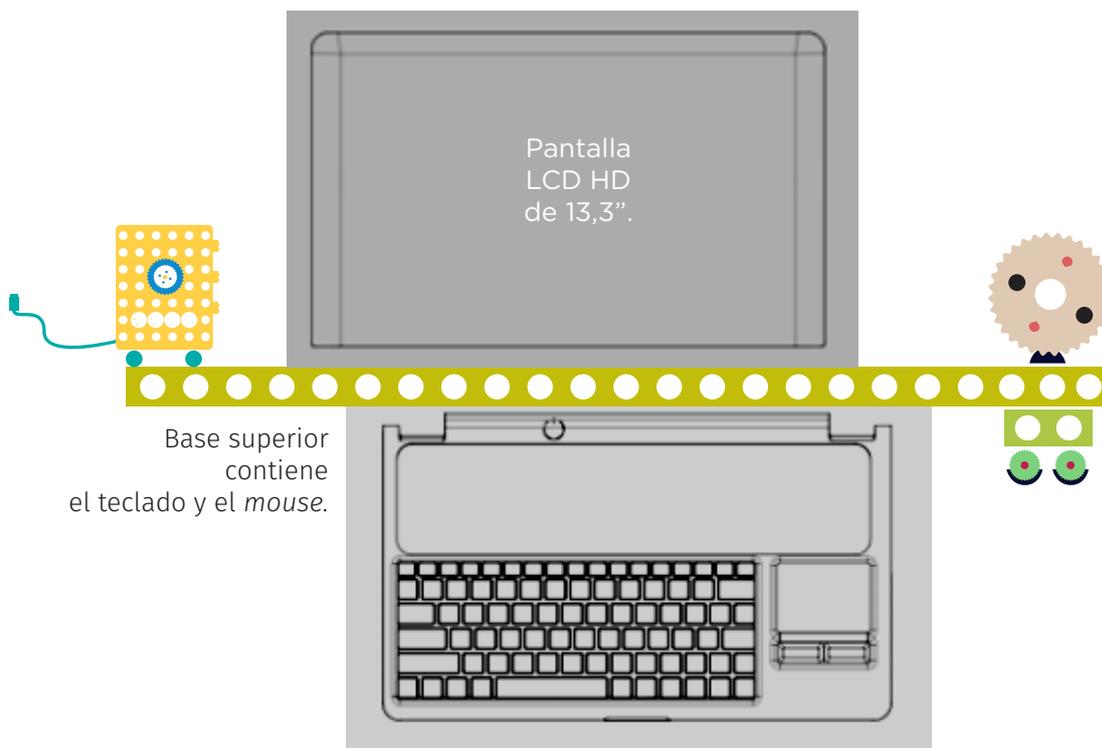
Esta experiencia se enmarca en un modelo de aprendizaje significativo. En este caso, se centrará en la experiencia que adquieran los alumnos en el proceso de la construcción de una computadora, conectando cada una de sus partes y otorgando acceso a un conjunto de recursos instalados listos para su utilización.

El kit ofrece una serie de dispositivos físicos (componentes, insumos y periféricos) necesarios para construir la computadora, como así también los recursos digitales que completan la funcionalidad del sistema.

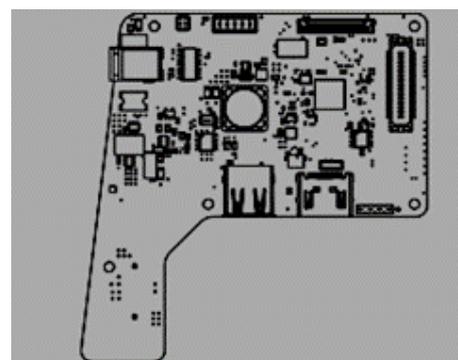


## 5.1.1. Dispositivos físicos

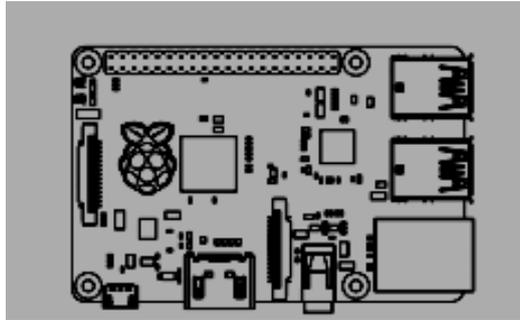
A continuación, se detallan los componentes físicos incluidos en el kit.



Base inferior: espacio para ensamblar los componentes.



Hub PCB: gestiona funcionalidades del dispositivo.



### Placa Rasperry Pi

Es una placa única de bajo costo que conforma el procesador o “cerebro” del Código Pi. Sus características:

- 1 GB de RAM.
- Coprocesador multimedia de doble núcleo VideoCore IV.
- 4 puertos USB.
- Puerto Ethernet.
- Puerto HDMI.
- 40 clavijas GPIO.
- Interfaz de pantalla (DSI).
- Vídeo compuesto de interfaz de cámara (CSI).
- *Bluetooth* a bordo.
- Wi-Fi a bordo.
- Ranura para tarjeta Micro SD.

### Otros accesorios

- 18V cable de alimentación / cargador.
- Cables que conectan piezas Pi-top.
- Tarjeta SD (8 GB) con sistema operativo.
- Pitop Proto.
- Parlante.
- Manual de instrucciones.

## 5.1.2. Recursos digitales

La tarjeta SD contiene el sistema operativo y una serie de recursos orientados al aprendizaje de la programación, como así también otras utilidades que convierten al dispositivo en una computadora completamente funcional.

### El sistema operativo

**El kit** utiliza una distribución del sistema operativo Linux llamada **pi-topOS**, que viene preinstalado en la tarjeta de memoria SD. Está diseñado con una interfaz dinámica para optimizar la experiencia de usuario, facilitando diversos recorridos mediante la utilización de teclas de función:



1. Abre un navegador de carpetas y archivos.
2. Accede a la terminal.
3. Menú gráfico de las aplicaciones.

### Terminal

La terminal es una interfaz de usuario que no utiliza el sistema gráfico. En ella el usuario escribe comandos sin utilizar el *mouse*.

Muchas acciones se pueden realizar de manera más sencilla que mediante una interfaz gráfica escribiendo una línea de código o copiando y pegando de un sitio de referencias.

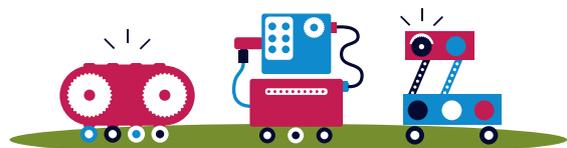
Otras acciones, más avanzadas, únicamente pueden realizarse utilizando la terminal, ya que no existe un equivalente gráfico.

## Comandos básicos

<b>pwd</b>	Carpeta actual
<b>ls</b>	Contenido de la carpeta
<b>cd nombrecarpeta</b>	Cambiar de carpeta
<b>mkdir nombrecarpeta</b>	Creación de carpeta
<b>sudo raspi-config</b>	Acceso ventana de configuración de <b>Raspbian</b>
<b>startx</b>	Pasar de modo línea de comandos a modo gráfico
<b>sudo shutdown -h</b>	Apagar el dispositivo
<b>sudo shutdown -r now</b>	Reiniciar <b>Código Pi</b>

## Otros recursos

- CEED Universe
- Pi-Top Dashboard
- Pi-Top Coder
- Minecraft Pi
- Scratch
- Sonic Pi
- 3D Slash
- Libre Office
- Mathematica
- Phyton
- Phyton games
- Sense Hat Emulator
- Wolfram
- Blue java IDE
- Greenfoot Java IDE
- VNC Viewer



En el marco de este proyecto y con el fin de introducir conceptos básicos de programación, en una etapa inicial se propone el trabajo con los recursos Sonic Pi y Scratch, que pueden ser usados en las *netbooks* o cualquier otro tipo de computadora.

En una segunda etapa, se abordará un nivel de progreso superior contemplando la construcción del dispositivo (computadora) y sumando los recursos Hack Minecraft a los dispuestos para la primera etapa.

## 5.2. Comenzar

### 5.2.1. Armado

Para comenzar, los estudiantes tendrán que leer las guías de instrucciones para el armado y realizar el ensamblado de todas las partes siguiendo el paso a paso.

El primer paso será fijar con tornillos las placas, y luego insertar la memoria SD en la Raspberry Pi.



Luego, según las indicaciones del manual, se arma la estructura, se interconectan las partes y se termina de construir la computadora.

### 5.2.2. Encendido

Luego de que las partes fueron ensambladas, se enchufa la computadora a un tomacorriente y se enciende. Se tendría que ver en la pantalla el inicio de sesión. Si esto no sucede, se deberá revisar el proceso realizado para encontrar el error y reparar la falla.

## 5.3. Programación

En este apartado se realizará una introducción a los recursos que serán desarrollados para el trabajo en el aula: Minecraft Pi, Emulador Sense Hat y Sonic Pi.

### 5.3.1. Minecraft Pi

Minecraft es un videojuego dinámico, muy difundido entre usuarios de todas las edades, en donde se utiliza un sistema de bloques para crear mundos abiertos donde el usuario es el constructor de su historia a partir de la toma de decisiones.

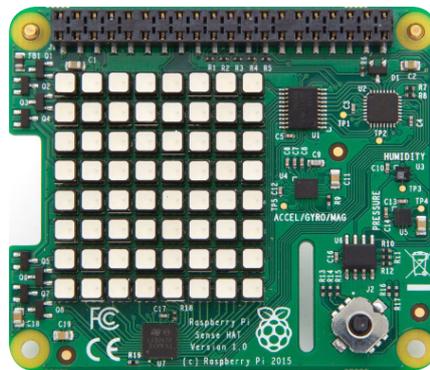


*Minecraft Pi*, es la versión de **Minecraft** dispuesta en **Código Pi** que amplía el potencial de juego al contemplar la posibilidad de realizar diversas acciones a través de la utilización de código de programación en lenguaje **Python**. De esta forma, se introducen conocimientos de programación a través de la utilización de un videojuego.

## 5.3.2. Emulador de Sense Hat

El emulador modela en forma precisa en una plataforma virtual el funcionamiento de un dispositivo físico como si estuviera sucediendo en la placa original. En este caso este dispositivo es una placa **Sense Hat**.

La placa **Sense Hat** es un dispositivo que se puede conectar a la **Raspberry Pi**. Se programa con lenguaje de programación **Python** para que ejecute diferentes acciones, tales como la reacción ante los cambios detectados por los diferentes sensores. Tiene la posibilidad de programación de distintas aplicaciones usando como periférico de entrada de datos el *joystick* incluido.

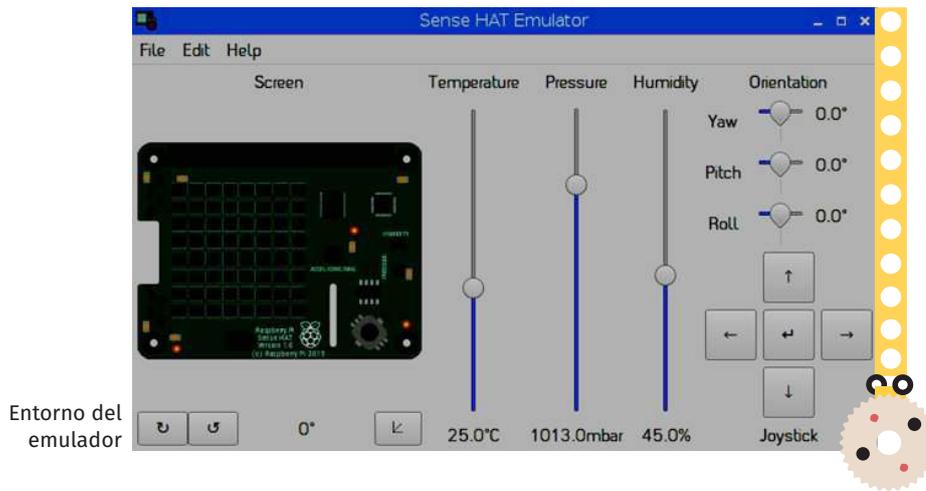


Esta placa contiene una matriz led de 8 x 8, un *joystick* y los siguientes sensores:

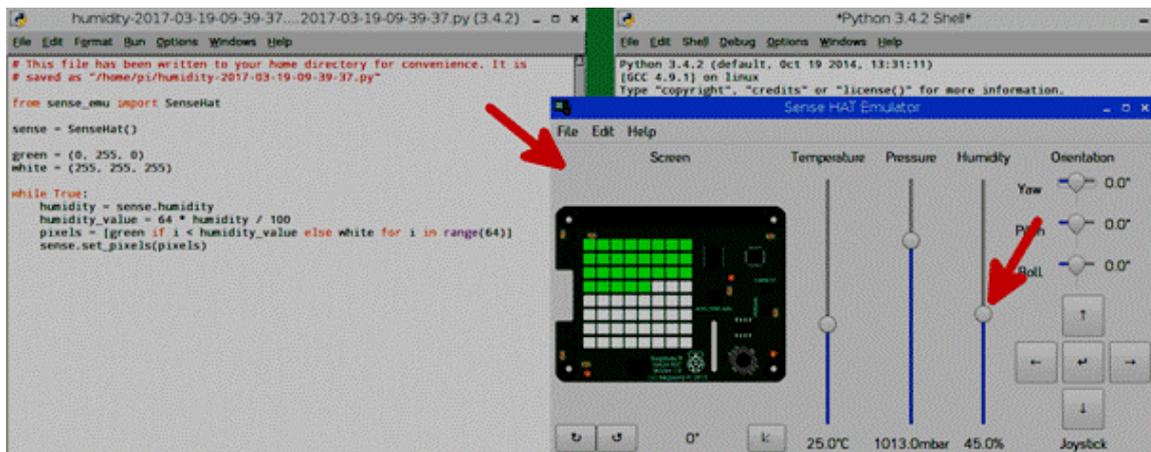
- **Giroscopio:** detecta y mide la inclinación de la placa.
- **Acelerómetro:** mide la aceleración de la placa (es decir, el aumento o reducción en la velocidad de su desplazamiento).
- **Sensor de detección de campo magnético:** detecta y mide campos magnéticos (podría utilizarse para construir una brújula, por ejemplo).
- **Sensor de temperatura:** detecta y mide los cambios de temperatura.
- **Sensor de presión atmosférica:** mide la fuerza por unidad de superficie que ejerce el aire sobre la superficie terrestre.
- **Sensor de humedad:** detecta y mide los cambios de la humedad ambiente.

**Código Pi** incluye el programa **emulador de Sense Hat**, que constituye un paso previo a la utilización del dispositivo físico sumamente significativo, porque de esa manera se

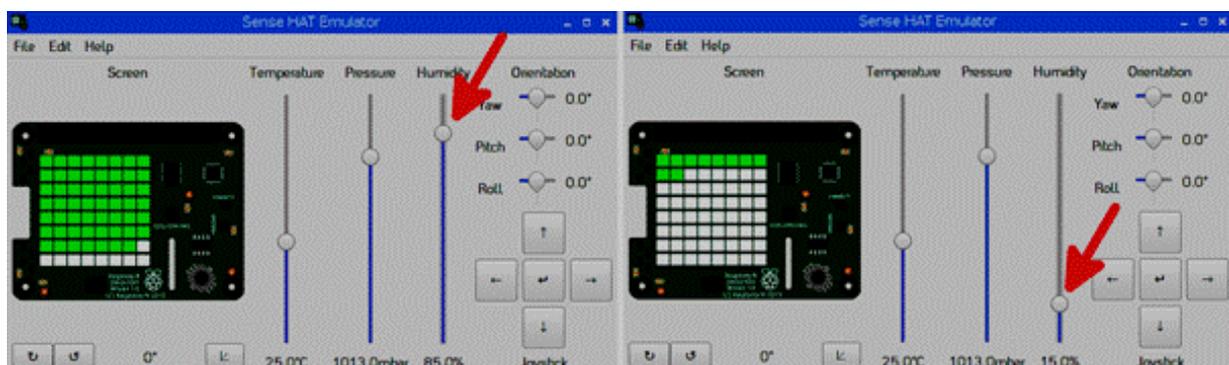
## APRENDER CONECTADOS



En el siguiente ejemplo se ha cargado el programa **humidity.py**:



Cuando se modifica el valor de humedad del ambiente, cambian las luces del **emulador de Sense Hat**:



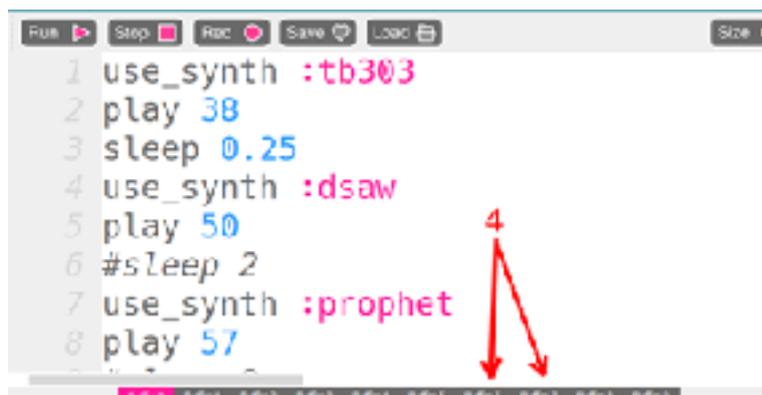
### 5.3.3. Sonic Pi: la música también se programa

La música en diversos formatos está presente continuamente en la vida cotidiana. Resulta habitual su utilización mediante distintos medios digitales para la reproducción, edición y distribución, entre otras acciones.

**Código Pi** propone a **Sonic Pi** como un recurso innovador para crear música mediante la escritura de código de programación, contemplando un aumento de dificultad a medida que se avanza en su desarrollo.

Para hacer música programando será necesario utilizar varios conceptos matemáticos que permitan calcular ritmos, tiempos, tonos. Sin la necesidad de contar con un instrumento musical, se puede componer música que incluya percusión, instrumentos diversos y efectos; cada uno de ellos requerirá la utilización de parámetros numéricos que se calcularán utilizando diversas estrategias matemáticas.

A continuación se puede ver una imagen del entorno.



1. Lista de tutoriales.
2. Barra de desplazamiento para visualizar el texto del tutorial completo.
3. Código de ejemplo, que podemos copiar para pegar en la sección 4.
4. Cada uno de los *Buffers* son espacios donde escribir o pegar código para escucharlo pulsando **Run**.



## 5.4. Cómo instalar el sistema operativo en una tarjeta micro SD

Si bien el sistema operativo ya viene instalado en la tarjeta MicroSD provista en el kit, puede ocurrir que falle o haya que reemplazar la tarjeta de memoria, por lo tanto será necesario instalar nuevamente el sistema operativo. A continuación se detalla una serie de pasos para realizar este procedimiento.

### 5.4.1. ¿Qué se necesita?

- Una tarjeta MicroSD.
- Una computadora que tenga la posibilidad de conectar la tarjeta.

**Paso 1.** Descargar **Pi-topOS** del sitio web: <https://www.pi-top.com/product/pi-top-os>

**Paso 2.** Colocar la tarjeta MicroSD en la computadora donde se realizará la operación.

**Paso 3.** Utilizando el programa **Etcher** (<https://etcher.io/>), elegir el archivo imagen de **Pi-topOS** (el archivo descargado, descomprimido), indicar la unidad donde se copiará el sistema operativo (la tarjeta SD), y luego hacer clic en **Flash!**



De esta forma queda instalado el sistema operativo en la tarjeta de memoria SD para ser utilizado nuevamente en el dispositivo.

## 6. Orientaciones para la implementación

### 6.1. Implementación pedagógica del entorno

A continuación se destacan diez consideraciones pedagógicas —expresadas en términos de posibilidades de acción— que **Código Pi** ofrece para el docente.

1. Facilita la construcción del conocimiento estimulando el aprendizaje a partir de la exploración.
2. Propone un sistema operativo atractivo, simple e intuitivo adaptado para niños de edades tempranas.
3. Promueve el desarrollo del trabajo colaborativo entre pares y con la comunidad.
4. Estimula la confianza en el manejo de la complejidad.
5. Facilita el aprendizaje de la programación a través del juego proporcionando diversas herramientas de *software*.
6. Desarrolla habilidades para la resolución de problemas a partir de la necesidad de construcción de soluciones visibles.
7. Estimula la capacidad de abstracción, ampliando la posibilidad de aplicación de conocimientos en diferentes dispositivos y sistemas.
8. Introduce la utilización conceptos de programación (sentencias, parámetros o bucles de repetición) empleados en diversos lenguajes de programación.
9. Incentiva el interés en el aprendizaje de la programación en los estudiantes al proponer como recurso **Minecraft Pi** para apropiarse de estos conocimientos.
10. Vincula de manera sumamente motivante la programación con el arte y la ciencia mediante la utilización del emulador **Sense Hat**, con el fin de aprender los conceptos del lenguaje **Python**.

## 6.2. Dinámicas de trabajo

### Primer momento

Haz que les importe: relevamiento de ideas previas e interpelación

Agrupamiento de alumnos/as: gran grupo.

Cada encuentro comenzará con un relevamiento de ideas previas o el planteo de una situación que brinde motivación.

Se sugiere llevar a cabo un debate colectivo, a partir de preguntas disparadoras que permitan vincular la actividad que se va a realizar con sus experiencias cotidianas y saberes previos.

### Segundo momento

Desafío: resolución de problemas

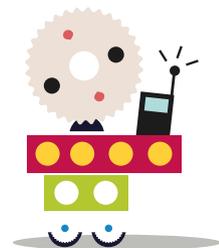
Agrupamiento de alumnos: grupos de dos integrantes.

A partir del debate inicial se procederá a proponer un problema que los estudiantes deberán resolver a partir de sus conocimientos previos y de la experimentación.

Se esperará que los alumnos exploren diferentes soluciones al problema propuesto.

Las siguientes pautas son importantes a la hora de trabajar en el aula:

- Pensamiento computacional: A partir de la enunciación de un problema, se les pedirá a los alumnos diseñar un algoritmo, es decir, una serie de pasos que lleven a la resolución. Para ello se sugiere plantear las distintas instancias de trabajo con lápiz y papel para lograr una planificación ordenada de la respuesta al problema con un registro claro de los datos inferidos de la experiencia.
- Subdivisión del problema: Se optará por un problema que pueda ser subdividido en problemas menores que permita identificar un posterior trabajo modular.



## **Tercer momento**

### **Aprender haciendo**

Agrupamiento de alumnos: gran grupo / grupos de 3 a 5 integrantes.

Al llegar a este punto, los/las alumnos/as seguramente se hayan enfrentado a dificultades o inconvenientes. Es conveniente entonces detener la clase y retomar los interrogantes de los grupos para debatir sobre nuevos conceptos que faciliten la resolución del problema.

El objetivo es disminuir la carga expositiva de la clase al mínimo.

Las intervenciones docentes deberán ser seguidas de un segundo momento “Aprender haciendo” por parte de los/las alumnos/as.

## **Momento final**

### **Análisis de la resolución del desafío y apertura de nuevos interrogantes**

Agrupamiento de alumnos: gran grupo.

Frente al surgimiento de soluciones múltiples y creativas a un mismo problema, es importante la puesta en común y la evaluación de potencialidades y dificultades de cada solución. Para que los grupos conozcan distintas alternativas, se podrán compartir los enlaces de las soluciones.

## 7. Bibliografía

Consejo Federal de Educación (2011). Núcleos de Aprendizajes Prioritarios. 2º ciclo. Educación Primaria. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.

Ministerio de Educación y Deportes de la Nación (2016). Plan Argentina Enseña y Aprende. 2016-2021. Buenos Aires: Ministerio de Educación y Deportes de la Nación. Disponible en: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan\\_estrategico\\_y\\_matriz\\_v9.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan_estrategico_y_matriz_v9.pdf)

Ripani, M. F. (2018a). *Competencias de educación digital*. Buenos Aires: Dirección Nacional de Innovación Educativa, Secretaría de Innovación y Calidad Educativa, Ministerio de Educación de la Nación.

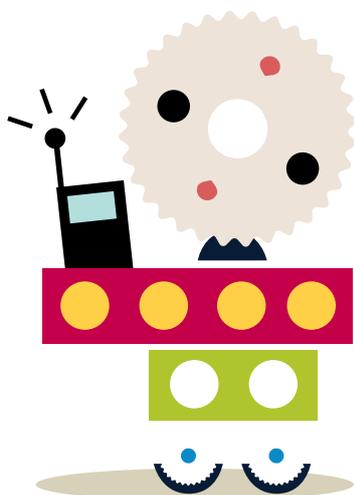
Ripani, M. F. (2018b). *Orientaciones pedagógicas*. Buenos Aires: Dirección Nacional de Innovación Educativa, Secretaría de Innovación y Calidad Educativa, Ministerio de Educación de la Nación.

Ripani, M. F. (2018c). *Programación y robótica: objetivos de aprendizaje para la educación básica*. Buenos Aires: Dirección Nacional de Innovación Educativa, Secretaría de Innovación y Calidad Educativa, Ministerio de Educación de la Nación.

### Fuente iconográfica

Noun project. Licencia Creative Commons. <https://thenounproject.com>

Los marcos pedagógicos y materiales didácticos del proyecto Escuelas del Futuro están disponibles en <https://www.argentina.gob.ar/educacion/escuelasdelfuturo>



**APRENDER  
CONECTADOS**



Ministerio de Educación,  
Cultura, Ciencia y Tecnología  
Presidencia de la Nación