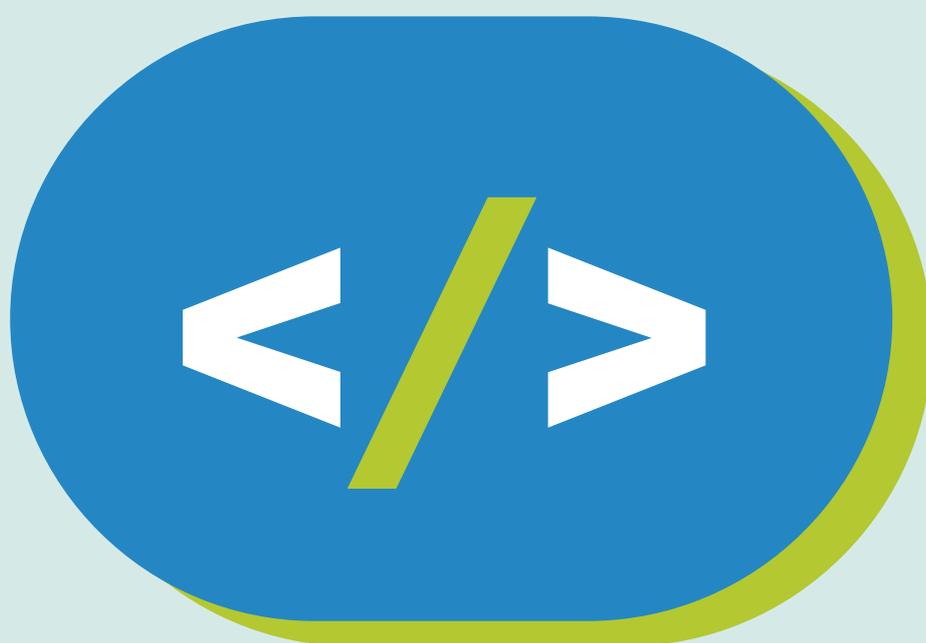


# Guía didáctica para Escuelas del Futuro

## Código Pi

Educación Primaria



# Código Pi

Educación Primaria

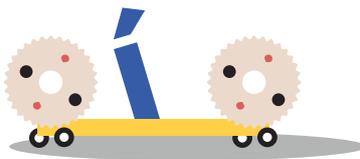
Escuelas  
del futuro



Ministerio de Educación  
Presidencia de la Nación

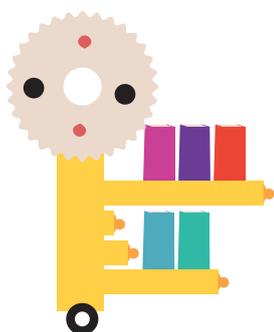
# Índice

<b>1. Presentación</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Abordaje pedagógico</b> .....	<b>5</b>
2.1. Marco pedagógico y lineamientos.....	6
2.1.1. Capacidades y competencias de educación digital.....	7
2.2. Modelo pedagógico para la innovación.....	8
2.3. Comunidades de aprendizaje.....	9
<b>3. Programación</b> .....	<b>11</b>
3.1. ¿Qué es la programación?.....	12
3.2. Competencias de educación digital: dimensiones y ejes destacados.....	13
<b>4. Metodología de trabajo</b> .....	<b>15</b>
4.1. Diferentes modelos de implementación.....	15
4.2. El trabajo en equipo: programación entre pares.....	15
<b>5. Código Pi (Primaria)</b> .....	<b>17</b>
5.1. ¿Qué es <i>Código Pi</i> ?.....	17
5.2. ¿Cómo se compone?.....	17
5.3. Especificaciones técnicas para instalación.....	19
5.4. Comenzar con <i>Código Pi</i> .....	19
5.5. Aprender a programar.....	26
<b>6. Orientaciones para la implementación</b> .....	<b>30</b>
6.1. Implementación pedagógica del entorno.....	30
6.2. Dinámicas de trabajo.....	31
6.3. Matriz de seguimiento del trabajo de los alumnos.....	33
<b>7. Bibliografía</b> .....	<b>34</b>



# 1. Presentación

**Código Pi** 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. Es una de las líneas de Implementación del proyecto Escuelas del Futuro, para el segundo ciclo de la Escuela Primaria.



# 2. Abordaje pedagógico

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

**Escuelas del Futuro** es un proyecto del Ministerio de Educación y Deportes de la Nación (MEyD) orientado a construir una educación de calidad que garantice los aprendizajes que los/las estudiantes necesitan para su desarrollo y formación integral a lo largo de toda su vida.

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 sólo la integración de tecnología, sino de prácticas innovadoras que construyan un nuevo modelo educativo.

Este proyecto busca propiciar la alfabetización digital de los/las 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.

María Florencia Ripani, Directora Nacional de Innovación Educativa, presenta el proyecto Escuelas del Futuro.  
<http://www.educacion.gob.ar/escuelas-del-futuro>



## Escuelas del futuro

### 2.1. Marco pedagógico y lineamientos

El proyecto **Escuelas del Futuro** se enmarca en las políticas de promoción de la innovación y la calidad educativa desarrolladas por el MEdD 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) y el Plan Nacional Integral de Educación Digital (PLANIED) <http://planied.educ.ar>, que busca integrar cultura digital en la comunidad educativa. A su vez los objetivos de aprendizaje propuestos en el documento *Programación y robótica: objetivos de aprendizaje para la educación básica* sientan las bases para la integración de las áreas de conocimiento emergente en el proyecto (<http://www.educacion.gob.ar/escuelas-del-futuro>). Se recomienda que en todos los materiales del proyecto se tomen en cuenta los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas.



**OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE**

17 OBJETIVOS PARA TRANSFORMAR NUESTRO MUNDO

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

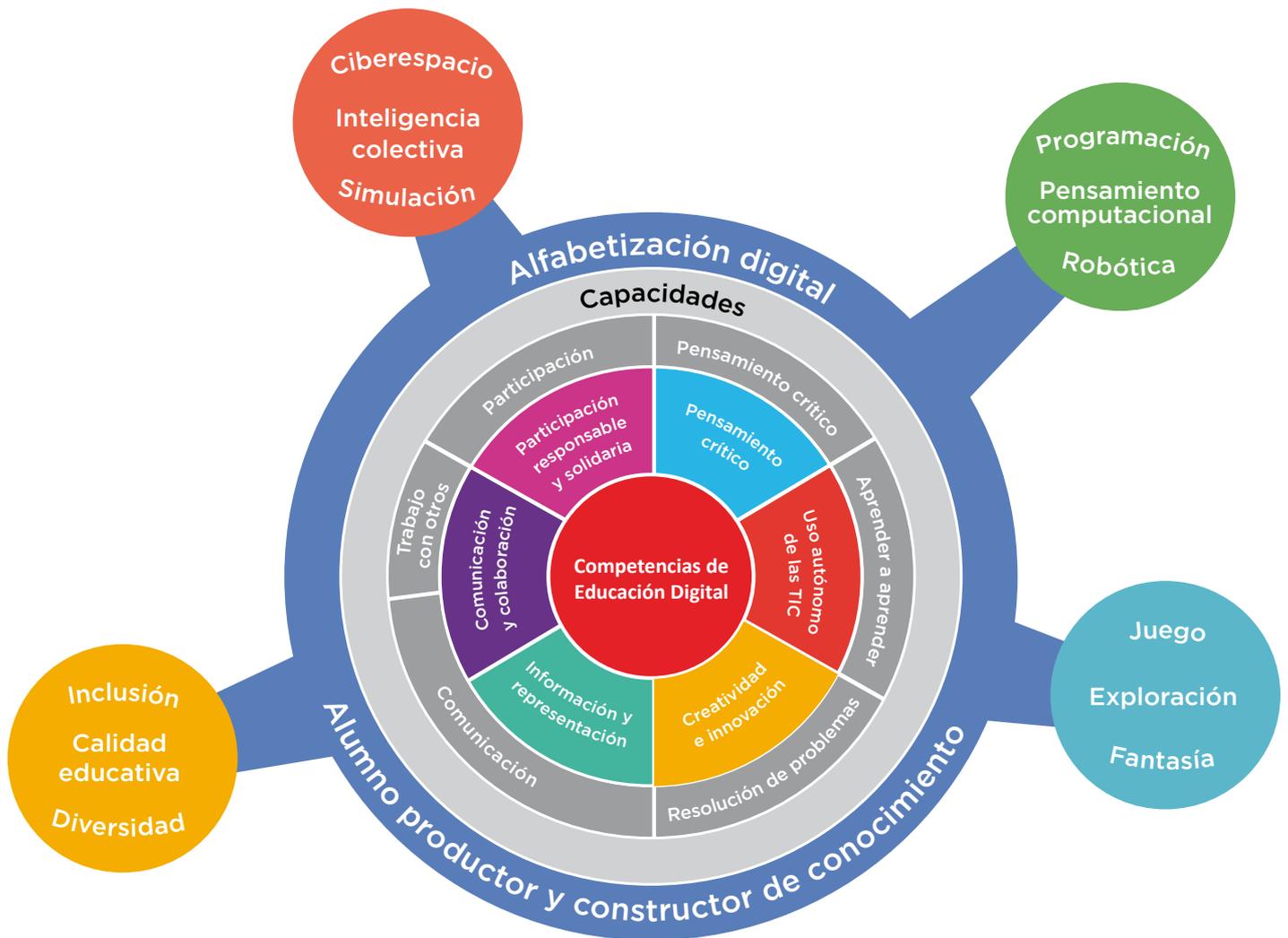


Código Pi

# Escuelas del futuro

## 2.1.1. Capacidades y competencias de educación digital

La propuesta pedagógica está orientada a la alfabetización digital, centrada en el aprendizaje de competencias y saberes necesarios para la integración en la cultura digital y la sociedad del futuro.



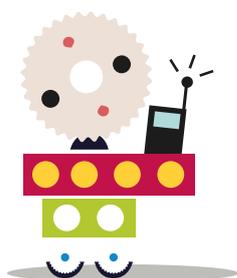
## Escuelas del futuro

### 2.2. Modelo pedagógico para la innovación

**Escuelas del Futuro** propone construir un modelo pedagógico innovador, que permita a los/las 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.

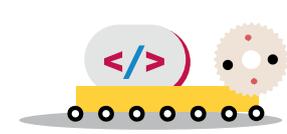
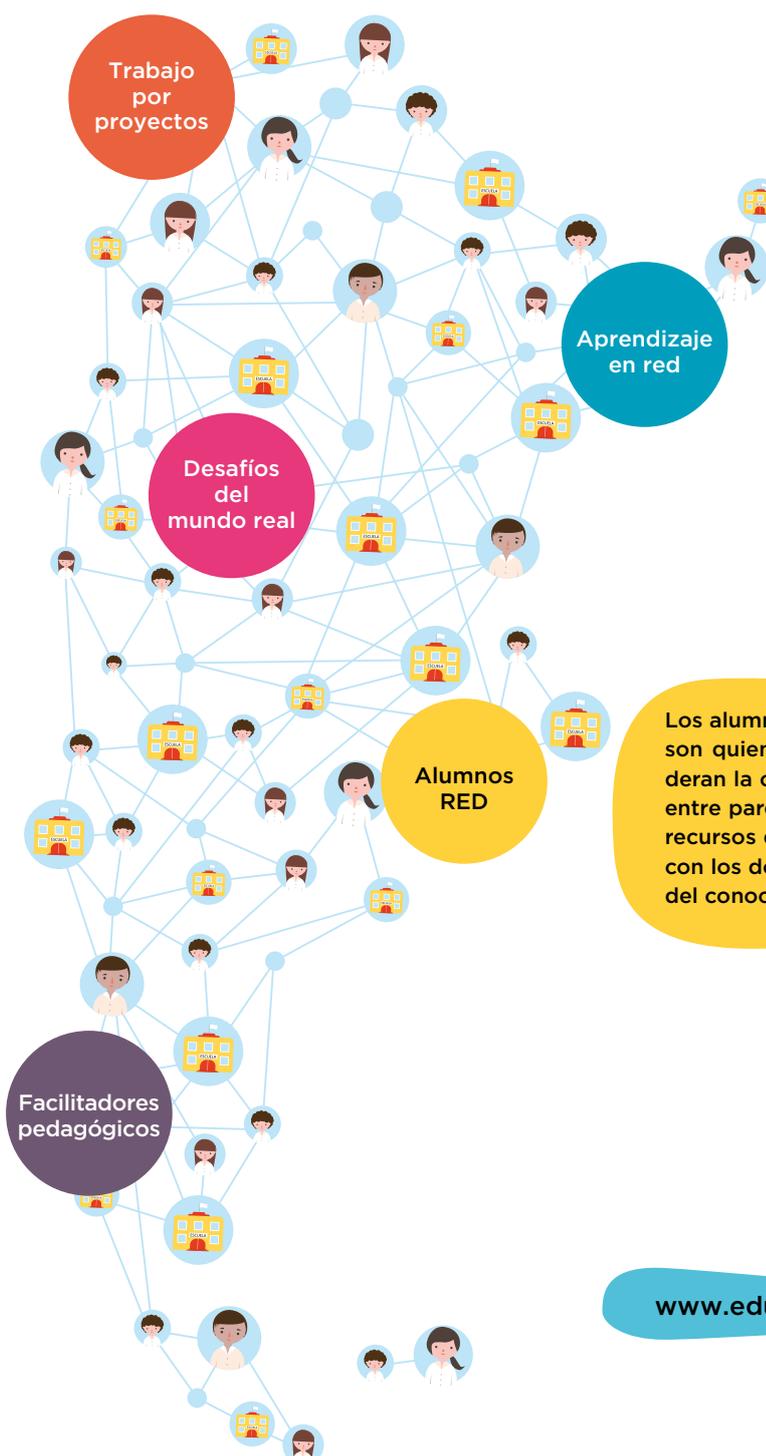
El proyecto busca abordar la innovación pedagógica en el marco de la cultura digital, con nuevas estrategias para la construcción de saberes. Esta idea se sustenta en nuevas dinámicas de trabajo que impliquen al estudiante como protagonista y constructor de conocimiento y al docente como mediador y guía, que facilite los procesos de aprendizaje promoviendo el respeto en un marco de igualdad de oportunidades y posibilidades. Se pone énfasis en que los/las 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 potencie situaciones de la vida cotidiana y del mundo real y que preparen a los/las estudiantes para entender mejor el mundo y posibilitar su capacidad para transformarlo. De este modo se busca el rol activo de los/las estudiantes, en una dimensión participativa, colaborativa y en red, que lo 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 intra-escolares**
  - Alumnos red + docentes
  - Aprendizaje entre pares
  - Integración entre grados/años
- **Redes inter-escolares**
  - 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**  
[escuelasdefuturo@educacion.gob.ar](mailto:escuelasdefuturo@educacion.gob.ar)



[www.educacion.gob.ar/escuelas-del-futuro](http://www.educacion.gob.ar/escuelas-del-futuro)

## Escuelas del futuro

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.

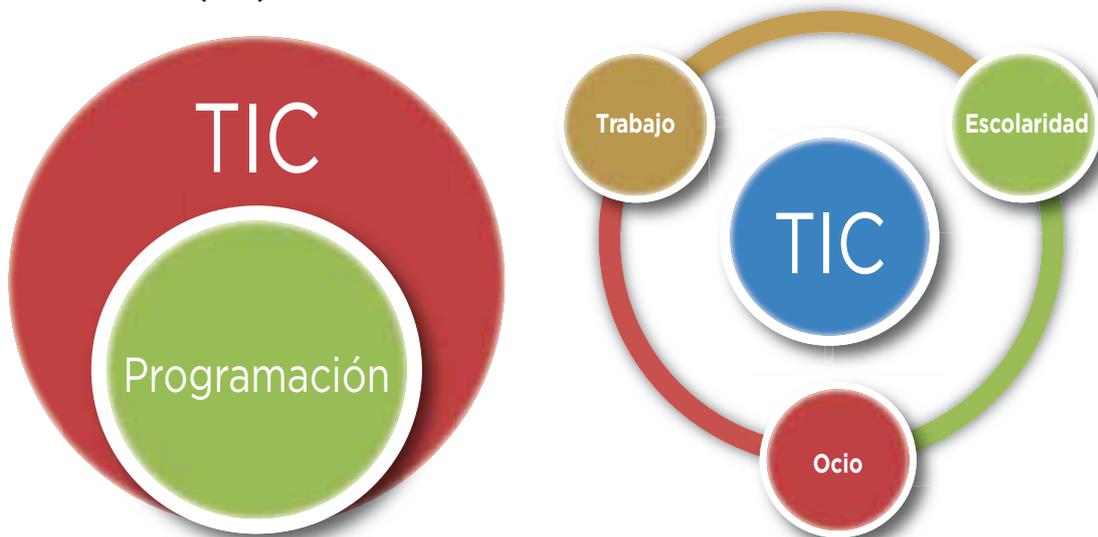
Todas las propuestas que se presentan en el marco de esta guía didáctica son sugerencias que orientan la labor docente.

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 se encuentra inmersa en un proceso más amplio de integración de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la educación.



El aprendizaje de la programación no sólo les permitirá a los estudiantes comprender el funcionamiento de numerosos dispositivos que utilizan diariamente, sino sobre todo, les permitirá reflexionar de manera crítica sobre el funcionamiento de la tecnología.

La programación es una competencia que combina el pensamiento abstracto de los algoritmos y la resolución de problemas con la expresión y creatividad que se adquieren a través 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 participar como ciudadanos y ciudadanas informados/as, críticos/as y reflexivos/as del siglo XXI.

## Escuelas del futuro

### 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 poder comprender cómo funcionan los programas, cómo están contruidos, qué hacen con nuestra información y de qué manera la procesan. Pasar de ser consumidores de tecnología a creadores de programas.

## Escuelas del futuro

Es posible definir a un programa como un conjunto de pasos o instrucciones escritos en un lenguaje de programación, que luego de un proceso de traducción es a su vez entendido por la computadora. Los pasos o instrucciones volcados en el programa para la resolución de un problema específico 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 específicas del pensamiento:

- 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 descomposición en subproblemas.
- Fortalecimiento del trabajo colaborativo entre pares y en comunidad.
- Construcción del conocimiento, en contraposición al consumo pasivo de información.
- Autonomía. Pensamiento crítico y responsable.
- Creatividad y expresión vinculadas con un nuevo tipo de lenguaje.
- Capacidad de abstracción más allá de herramientas puntuales.
- Desarrollo de código con diversos lenguajes de programación.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en diferentes tecnologías.

### 3.2. Competencias de educación digital: dimensiones y ejes destacados

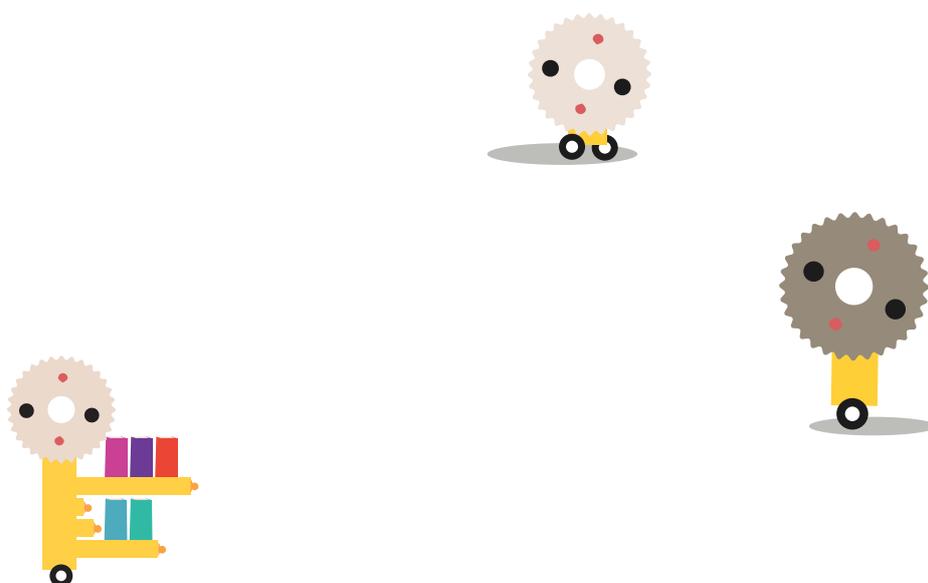
“Programación, pensamiento computacional y robótica” es uno de los ejes destacados que se relaciona con las competencias de educación digital sugeridas en el Plan Nacional Integral de Educación Digital (PLANIED).

La enseñanza de la programación se vuelve un recurso para promover en el aula las competencias para que los/las alumnos/as se conviertan “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” (MEyD, 2016a).

## Escuelas del futuro

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	Aprender con otros (tanto en espacios físicos como virtuales): con pares, con docentes y directivos de la escuela en el marco de comunidades de aprendizaje.
Información y representación	La programación como disciplina que fortalece el procesamiento crítico de la información, modificando sus formas de representación según el problema a resolver.
Participación responsable y solidaria	Establecer espacios participativos de aprendizaje, en el marco de la diversidad, para lograr procesos de construcción de conocimiento con aquellos iguales y diferentes a nosotros.
Pensamiento crítico	Asumir un rol crítico frente a la tecnología y los programas que la controlan, con el objetivo de comprender su funcionamiento junto a las buenas prácticas de cuidado que son necesarias tener en un mundo atravesado por lo digital.
Uso autónomo de las TIC	Asumir la enseñanza de la programación como un proceso de aprendizaje autónomo y auto-regulado por parte de los estudiantes, que incluya sus 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

Se puede 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 potencien 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 en los que la construcción de conocimiento se produce ya no individualmente sino en el constante diálogo que se genera en el trabajo con pares.



## Escuelas del futuro

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 esencial delinear un proyecto pedagógico propio de la escuela, que tenga como eje la programación. Esto permite promover el vínculo entre docentes a través de proyectos sostenidos en el tiempo. Se debe potenciar la confianza de los docentes al frente del aula y contar con el apoyo y aval de los directivos de la escuela.



# 5. Código Pi (Primaria)

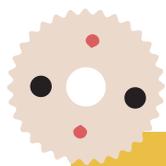
## 5.1. ¿Qué es Código Pi?

**Código Pi** es un conjunto de dispositivos físicos y recursos digitales que permiten a los/las alumnos/as experimentar la construcción de un sistema digital (computadora), participar en su armado reconociendo y manipulando los diferentes componentes, para luego acceder 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.

Los/las alumnos/as construyen su aprendizaje en forma significativa a partir de la experimentación basada en la construcción de una computadora, conectando cada una de sus partes y otorgando acceso a un conjunto de recursos instalados listos para su utilización.

## 5.2. ¿Cómo se compone?

Código Pi 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.



# Escuelas del futuro

## 5.2.1. Dispositivos físicos

Los dispositivos físicos se distribuyen en dos cajas, una con los elementos para armar una pantalla y otra con los insumos para construir el procesador, el teclado y el sistema de audio.



### Pantalla

- Caja de acrílico contenedora.
- Placa controladora.
- Lupa.
- Cable HDMI.
- Cable divisor USB.
- Instructivo para el armado.

### Procesador, teclado y audio

- **Placa Raspberry Pi.** El procesador o “cerebro” de Código Pi está compuesto por una placa única de bajo costo llamada Raspberry Pi con las siguientes características:
  - Procesador de cuatro núcleos a 1.2 GHz de 64 bits.
  - Bluetooth 4.1.
  - WiFi.
- Tarjeta de memoria SD.
- Caja de acrílico contenedora de la placa.
- Teclado inalámbrico con mouse táctil.
- Cable HDMI.



Sven.petersen, CC BY-SA 4.0, via Wikimedia Commons

- Cable Micro USB y Adaptador de corriente.
- Stickers.
- Parlante DIY.
- Instructivo para el armado.



## Escuelas del futuro

### 5.2.2. Recursos digitales



En el marco de este proyecto y con el fin de introducir conceptos básicos de programación, se propone trabajar en una etapa inicial con los recursos Sonic Pi y Scratch, que pueden ser usados en las netbooks o cualquier otro tipo de computadora. Posteriormente se podría contemplar la construcción del dispositivo (computadora) y sumar el recurso Hack Minecraft a los dispuestos para la primera etapa.

## 5.3. Especificaciones técnicas para instalación

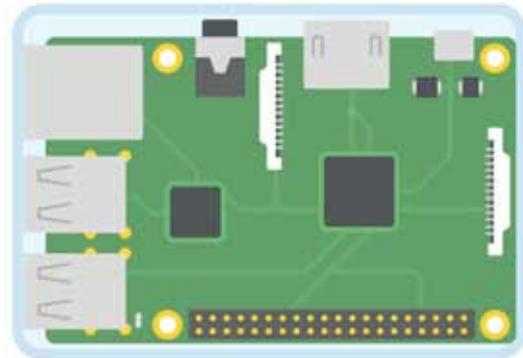
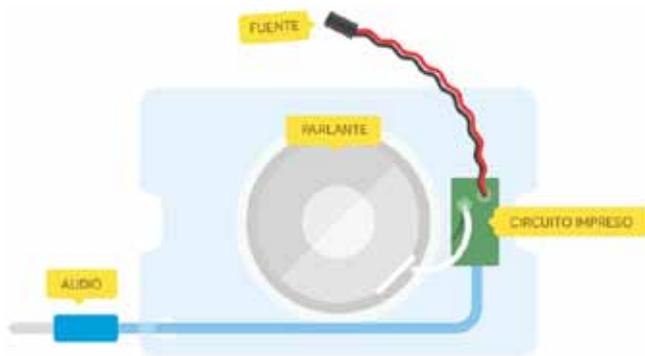
Código Pi contempla todo los recursos necesarios (*hardware* y *software*) para su implementación inmediata. No requiere de conectividad. Sólo necesita una alimentación eléctrica de 220 V.

## 5.4. Comenzar con *Código Pi*

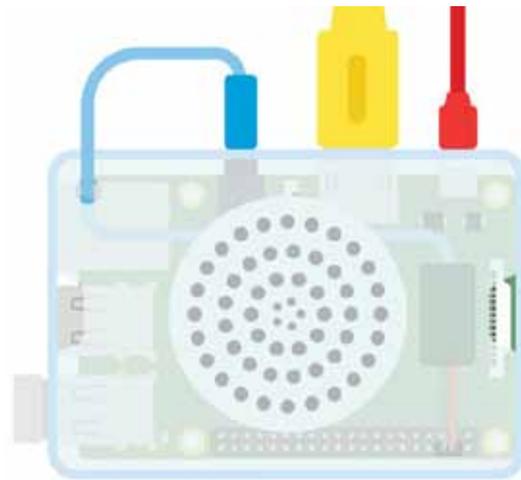
### 5.4.1. Armado de la computadora ensamblable

Para comenzar, los/las estudiantes tendrán que tomar las guías de instrucciones para el armado y proceder con el paso a paso del ensamblado de todas las partes.

## Escuelas del futuro

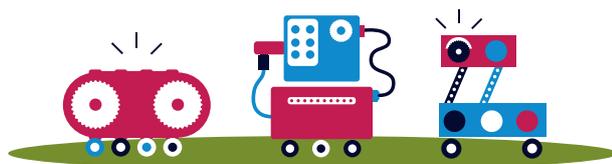


El manual provisto contiene imágenes orientadoras, claras y precisas acerca del modo de construcción, fundamentando en cada punto del proceso la funcionalidad de las piezas.



### 5.4.2. Encendido

Luego de que las partes fueron conectadas, habrá que enchufar la computadora a un toma eléctrico y conectarle (mediante el cable HDMI) la pantalla. El teclado se comunica con el procesador a través del dispositivo *bluetooth*. Al encender la computadora, en la pantalla se tendría que ver el inicio de sesión. Si esto no sucede, los/las estudiantes tendrán que revisar el proceso realizado para encontrar el error y reparar la falla.



# Escuelas del futuro

## El teclado

Para encender el teclado, hay que presionar el botón que se encuentra en la parte trasera.

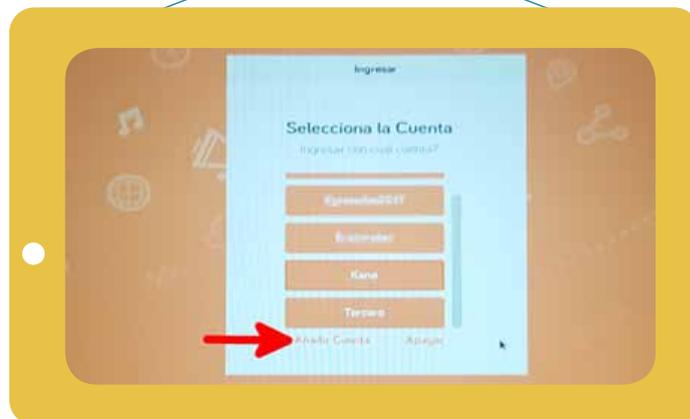
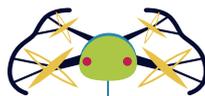


La superficie negra de la derecha es el mouse táctil.

A la derecha el teclado tiene tres luces indicadoras.



El primer inicio solicitará la creación de una cuenta de usuario. Para ello habrá que elegir la opción “Añadir cuenta”.



## Escuelas del futuro

### ¿Usuarios? ¿Para qué?

Cuando varias personas en una familia, en una oficina o en una escuela comparten la computadora, es probable que utilicen algún programa en común. Entonces, para conservar los datos de cada usuario, hasta qué nivel llegó en un juego o los archivos que guardó, es importante que cada uno utilice la computadora con su propio nombre.

En cuanto a la contraseña, en el caso del uso escolar es importante que se mantenga la que se recomienda como genérica, ya que frecuentemente las cuentas serán compartidas por un grupo, y también para evitar inconvenientes en caso de olvido de la clave.

### 5.4.3. Comienza la aventura de *Código Pi*

Cuando la computadora arranca por primera vez o cuando se crea un usuario nuevo, se muestra una serie de pantallas que irán explicando que la computadora funciona por dentro con código binario, aunque el usuario ve caracteres, imágenes y sonidos.

Para comprender el funcionamiento de la computadora y las intermediaciones entre códigos y lenguajes, la computadora propondrá seguir a un conejo blanco hasta su madriguera, en alusión al famoso relato de Lewis Carroll *Alicia en el país de las maravillas*. Mientras el usuario persigue al conejo aprenderá un poco acerca del código binario. Al entrar en la madriguera, se ingresa al país de las maravillas: imágenes y sonidos comienzan a funcionar.

Al clicar “Añadir cuenta”, aparecerá un mensaje en la pantalla:

```
¡Hola! Gracias por darme vida. Ahora veamos lo que podemos hacer. ¿Cómo te llamas?
```

```
Tu nombre: _
```

Ese nombre será el del usuario. Luego de escribirlo, la computadora irá dando nuevas instrucciones.



## Escuelas del futuro

Una vez que el usuario escriba su nombre, recibirá nuevas instrucciones.

```
Saludos desde el interior de la computadora, USUARIO

¿Sabías que el cerebro de tu nueva computadora está compuesto
de millones de interruptores eléctricos?

Presiona Enter para descubrir lo que hacen los interruptores.
```

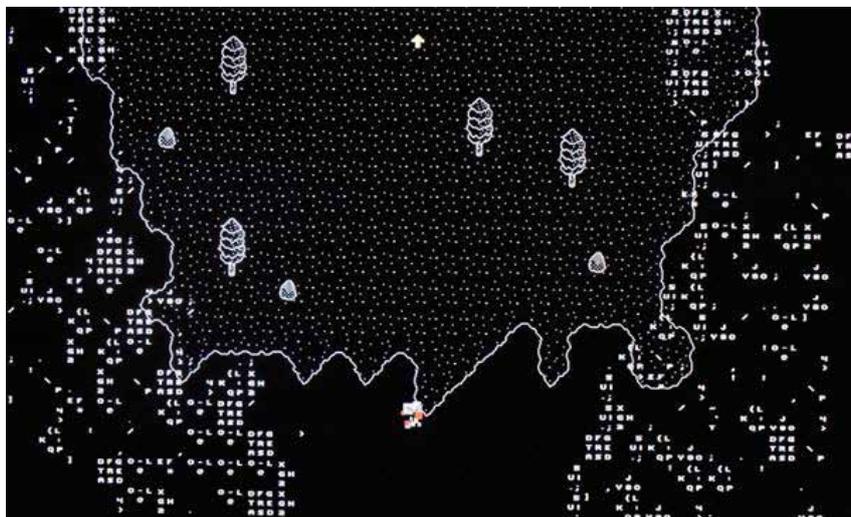
Después de una breve explicación acerca de cómo funciona la computadora, el *usuario* deberá escribir al lado del signo \$: **cd rabbithole**

```
USUARIO, sigue al conejo blanco

Escribe cd rabbithole, y presiona [ <-- ] (ENTER)

USUARIO@kano ~$ cd rabbithole
```

Aparecerá una imagen en trazos blancos sobre fondo negro (el código binario) que representa un bosque. Allí habrá un pequeño ícono en color que habrá que conducir hasta la madriguera del conejo usando las flechas del teclado.

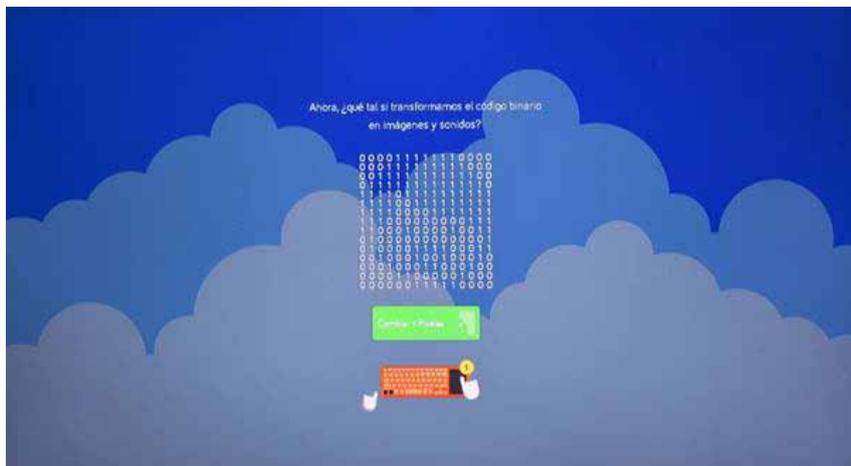


Al llegar a la madriguera, el binario se convertirá en píxeles.

## Escuelas del futuro



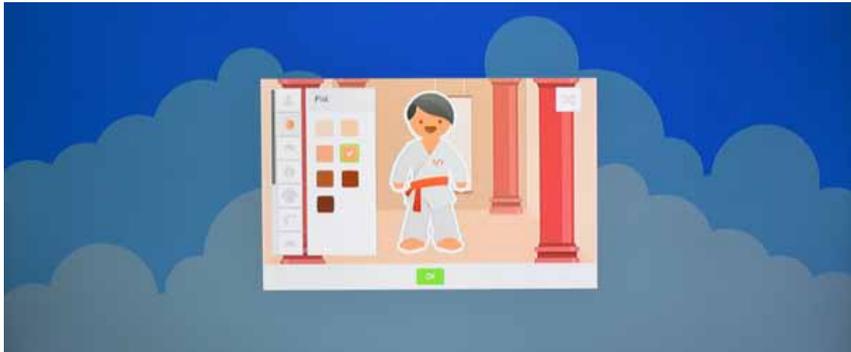
Ahora se comienzan a escuchar sonidos y ver imágenes.



Hasta aquí el/la estudiante ha recorrido una serie de pantallas donde se le fue explicando cómo funciona una computadora por dentro. Ahora empieza a trabajar con el nuevo usuario, configurando su avatar.

Luego de presionar ENTER aparece una nueva pantalla que invita a caracterizar el avatar del usuario. Hay que elegir la ropa y el aspecto del avatar del usuario.

## Escuelas del futuro



La computadora ya está lista para usar.

Podemos elegir entre dos vistas posibles de accesos a los programas:

- Un modo que se aproxima a la interfaz de una tableta. Esta pantalla aparece por defecto.



- Un modo que se aproxima a la vista de organización tipo escritorio. Podemos elegirlo haciendo clic en “Modo clásico”



## Escuelas del futuro

### 5.4.4. Una recorrida por el sistema: El modo historia

Se puede realizar una recorrida por las aplicaciones y sus características utilizando el **“Modo Historia”**. A través de un paisaje lleno de personajes se va explicando el funcionamiento de ciertos componentes, además de brindar conocimientos sobre lógica y programación.



## 5.5. Aprender a programar

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

### 5.5.1. Minecraft Pi

Minecraft es un videojuego dinámico, muy difundido entre usuarios de todas las edades, en el que 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.

**Código Pi** propone **Hack Minecraft** como recurso para comenzar a programar. Desde la primera actividad, se aprende a crear código y utilizar parámetros que nos permitan expandir las posibilidades del Minecraft tradicional utilizando la programación.

## Escuelas del futuro

El recurso contempla la utilización de teclas que permiten cambiar en forma dinámica del modo videojuego a programación, como así también crear procedimientos asociados a letras que se ejecutan desde el modo videojuego con sólo presionarlas en el teclado.



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

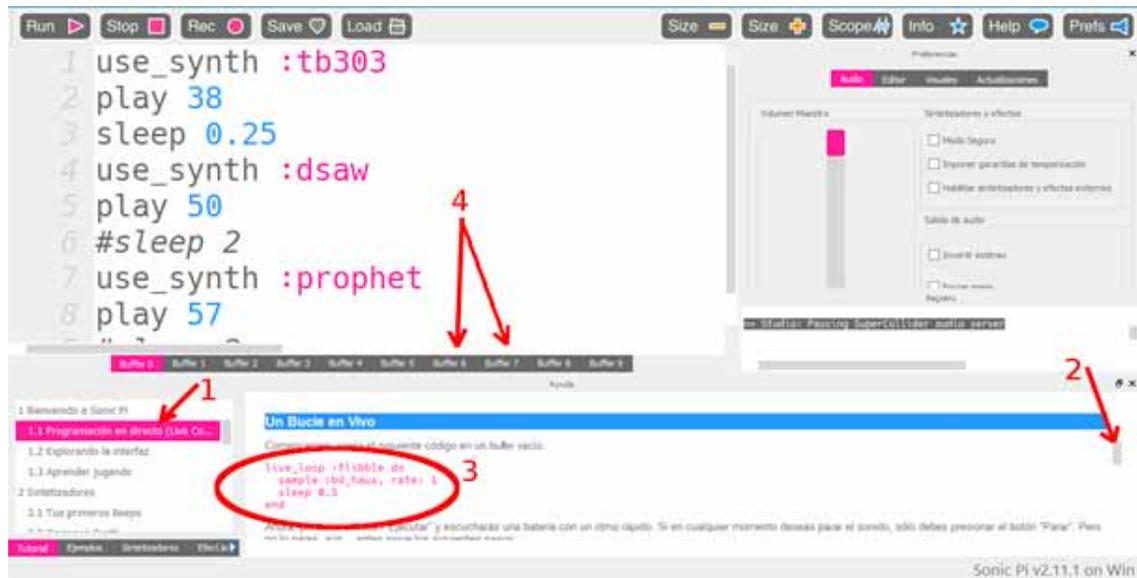
La música en diferentes formatos está presente continuamente en la vida cotidiana. Resulta frecuente su utilización mediante distintos medios digitales para la reproducción, edición y distribución, entre otras acciones.

**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.

## Escuelas del futuro

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”.



### 5.5.3. Scratch: programar con bloques

Scratch es un recurso que permite incorporar conceptos básicos de programación de una forma sencilla y lúdica.

**Código Pi** propone Scratch para la creación de código mediante el encastre de bloques de instrucciones que están dispuestos en forma de piezas encastrables. Estas, ubicadas en forma secuencial y ordenada conforman distintos tipos de aplicaciones: animaciones, simulaciones, juegos, historietas, producciones artísticas, entre otras.

## Escuelas del futuro



Este recurso también puede ser descargado del sitio <https://scratch.mit.edu/> para ser utilizado en otro dispositivo como netbook o notebook.

# 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/la 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/as de edades tempranas.
3. Promueve el desarrollo del trabajo colaborativo entre pares y en 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 en 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/las estudiantes al proponer como recurso Hack Minecraft para apropiarse de estos conocimientos.
10. Vincula significativamente la creación de música con la programación mediante la utilización del recurso Sonic Pi



### 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 a realizar con sus experiencias cotidianas y saberes previos.

#### Segundo momento

Desafío: resolución de problemas

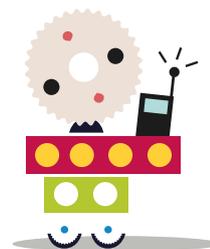
Agrupamiento de alumnos: grupos de dos integrantes

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

Se esperará que los/las alumnos/as 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/las alumnos/as 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.



## Escuelas del futuro

### 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 evaluación de potencialidades y dificultades de cada solución. Para que los distintos grupos conozcan distintas alternativas, se podrán compartir los enlaces de las soluciones.



## Escuelas del futuro

### 6.3. Matriz de seguimiento del trabajo de los alumnos

La siguiente matriz o rúbrica contiene criterios para poder acompañar el proceso de los alumnos, y de esta manera ayudar al docente a evaluar sobre las evidencias del trabajo realizado.

Esta **matriz de seguimiento** entrecruza las **seis competencias digitales** que se describen en el marco del PLANIED: *Creatividad e innovación, Comunicación y colaboración, Información y representación, Participación responsable y solidaria, Pensamiento crítico, Uso autónomo de las TIC*; con **cuatro niveles de calidad** que tienen asignados una valoración cuantitativa y cualitativa:

1. Falta o no aplica
2. Continuar trabajando
3. Avanza en la dirección correcta
4. Logrado

Competencia digital	Falta o no aplica	Continuar trabajando	Avanza en la dirección correcta	Logrado
<b>CREATIVIDAD E INNOVACIÓN</b>	Los alumnos no promueven prácticas innovadoras asociadas a la cultura digital y no producen creativamente a través de la apropiación de las TIC.	Los alumnos promueven esporádicamente prácticas innovadoras asociadas a la cultura digital sin producir creativamente a través de la apropiación de las TIC.	Los alumnos promueven a menudo prácticas innovadoras asociadas a la cultura digital y producen creativamente a través de la apropiación de las TIC.	Los alumnos promueven siempre prácticas innovadoras asociadas a la cultura digital y producen creativamente a través de la apropiación de las TIC.
<b>COMUNICACIÓN Y COLABORACIÓN</b>	Los alumnos no se comunican y no colaboran en pos de la construcción del aprendizaje con otros.	Los alumnos se comunican pero no colaboran en pos de la construcción del aprendizaje con otros.	Los alumnos se comunican y colaboran pero no construyen aprendizaje con otros.	Los alumnos se comunican y colaboran contribuyendo a la construcción del aprendizaje propio y de otros.
<b>INFORMACIÓN Y REPRESENTACIÓN</b>	Los alumnos no buscan, organizan ni producen información para construir conocimiento. Tampoco reconocen modos de representación de lo digital.	Los alumnos buscan pero no organizan ni producen información para construir conocimiento. No reconocen los modos de representación de lo digital.	Los alumnos buscan y organizan pero no producen información para construir conocimiento. No reconocen los modos de representación de lo digital.	Los alumnos buscan, organizan y producen información para construir conocimiento. Reconocen los modos de representación de lo digital.
<b>PARTICIPACIÓN RESPONSABLE Y SOLIDARIA</b>	Los alumnos no logran integrarse a la cultura participativa en un marco de solidaridad y compromiso cívico.	En algunas oportunidades los alumnos logran integrarse a la cultura participativa en un marco de solidaridad y compromiso cívico.	Los alumnos se integran parcialmente a la cultura participativa en un marco de solidaridad y compromiso cívico.	Los alumnos se integran plenamente a la cultura participativa en un marco de solidaridad y compromiso cívico.
<b>PENSAMIENTO CRÍTICO</b>	Los alumnos no investigan ni desarrollan proyectos. No resuelven problemas y tampoco toman decisiones de modo crítico, usando aplicaciones y recursos digitales apropiados.	Los alumnos investigan, desarrollan proyectos y resuelven problemas. Esporádicamente toman decisiones de modo crítico pero no usan aplicaciones y recursos digitales apropiados.	Los alumnos investigan, desarrollan proyectos y resuelven problemas. Casi siempre toman decisiones de modo crítico usando aplicaciones y recursos digitales.	Los alumnos investigan y desarrollan proyectos, resuelven problemas. Siempre toman decisiones de modo crítico usando aplicaciones y recursos digitales apropiados.
<b>USO AUTÓNOMO DE LAS TIC</b>	Los alumnos no comprenden el funcionamiento de las TIC para la integración de proyectos de enseñanza y aprendizaje.	Los alumnos comprenden el funcionamiento de las TIC pero no las integran a proyectos de enseñanza y aprendizaje.	Los alumnos comprenden el funcionamiento de las TIC y las integran parcialmente a proyectos de enseñanza y aprendizaje.	Los alumnos comprenden el funcionamiento de las TIC y las integran a proyectos de enseñanza y aprendizaje.



# 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 (2016a). *Competencias de educación digital*. Buenos Aires: Ministerio de Educación y Deportes de la Nación. Disponible en:

[http://planied.educ.ar/wp-content/uploads/2016/04/Competencias\\_de\\_educacion\\_digital\\_vf.pdf](http://planied.educ.ar/wp-content/uploads/2016/04/Competencias_de_educacion_digital_vf.pdf)

Ministerio de Educación y Deportes de la Nación (2016b). *Orientaciones pedagógicas*. Buenos Aires: Educ.ar. Ministerio de Educación y Deportes de la Nación. Disponible en:

[http://planied.educ.ar/wp-content/uploads/2016/04/Orientaciones\\_pedagogicas\\_vf.pdf](http://planied.educ.ar/wp-content/uploads/2016/04/Orientaciones_pedagogicas_vf.pdf)

Ministerio de Educación y Deportes de la Nación (2016c). *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)

Ministerio de Educación y Deportes de la Nación (2017). *Programación y robótica: objetivos de aprendizaje para la educación básica*. Buenos Aires: Ministerio de Educación y Deportes 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 <http://educacion.gob.ar/escuelas-del-futuro/documentos>.

