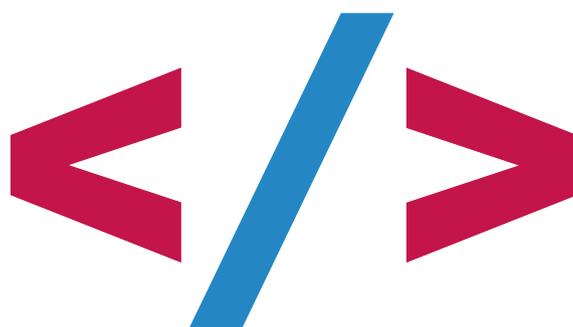


Guía didáctica para Escuelas del Futuro

Código Pi

Ciclo Básico de la Educación Secundaria



Código Pi

Ciclo Básico de la
Educación Secundaria

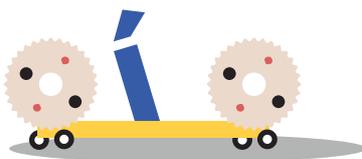
Escuelas
del futuro



Ministerio de Educación
Presidencia de la Nación

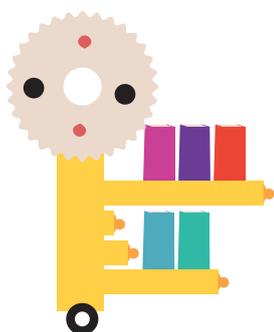
Índice

1. Presentación	4
2. Abordaje pedagógico	5
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
3. Programación	11
3.1. ¿Qué es la programación?.....	12
3.2. Competencias de educación digital: dimensiones y ejes destacados	13
4. Metodología de trabajo	15
4.1. Diferentes modelos de implementación.....	15
4.2. El trabajo en equipo: programación entre pares.....	15
5. Código Pi (Secundaria)	17
5.1. ¿Qué es <i>Código Pi</i> ?.....	17
5.2. ¿Cómo se compone?.....	17
5.3. Especificaciones técnicas para instalación	22
5.4. Comenzar con <i>Código Pi</i>	22
5.5. Programación.....	23
5.6. Cómo Instalar el sistema operativo en una tarjeta micro SD	27
6. Orientaciones para la implementación	28
6.1. Implementación pedagógica del entorno.....	28
6.2. Dinámicas de trabajo	29
6.3. Matriz de seguimiento del trabajo de los alumnos.....	31
7. Bibliografía	32



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 ciclo básico de la Educación Secundaria.



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 MEyD dentro del Plan estratégico nacional Argentina Enseña y Aprende

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/>

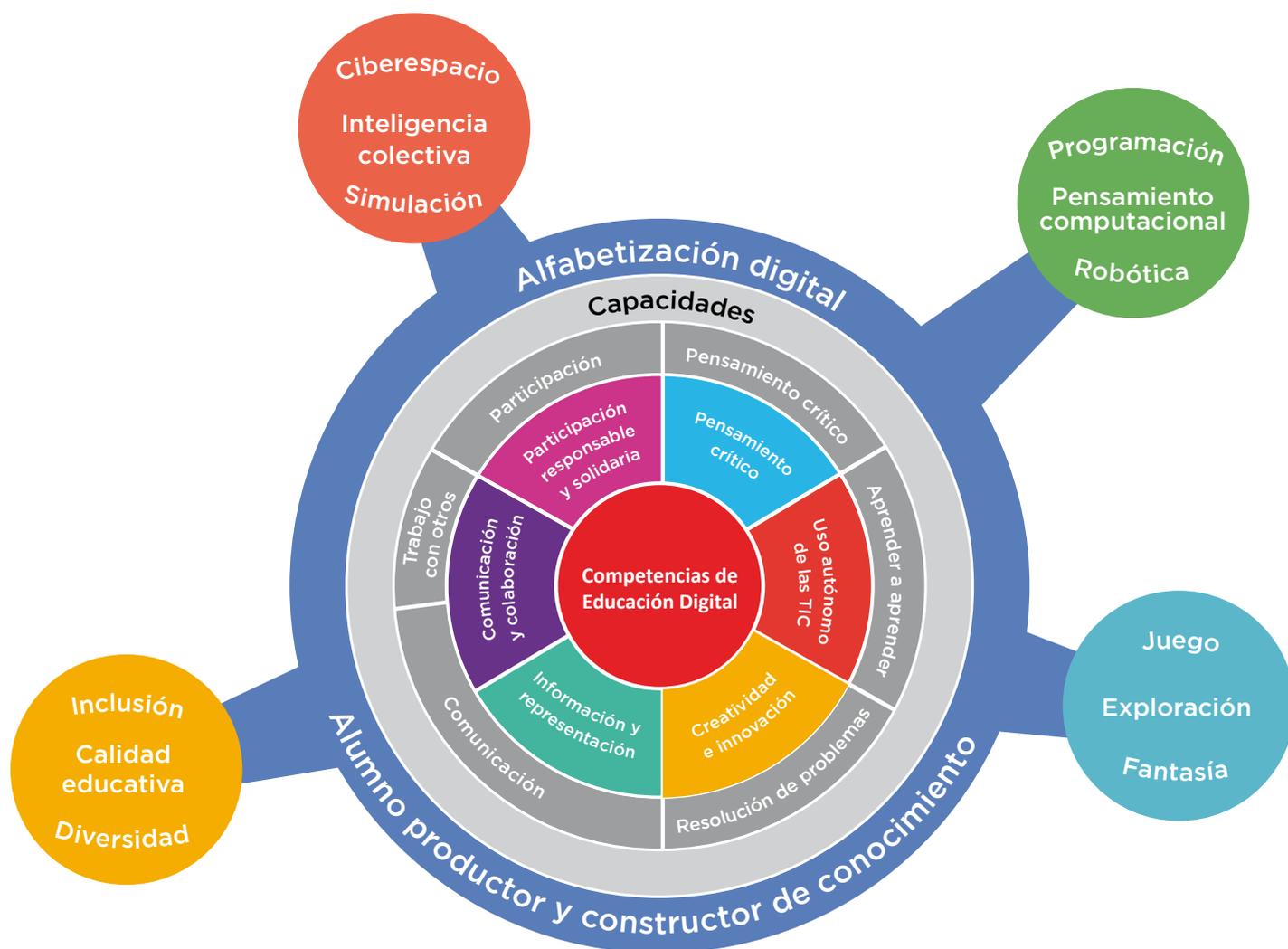


Código Pi

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.



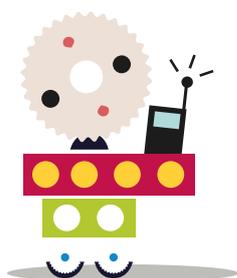
Escuelas del futuro

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.

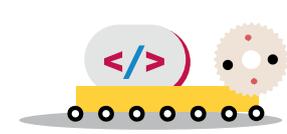
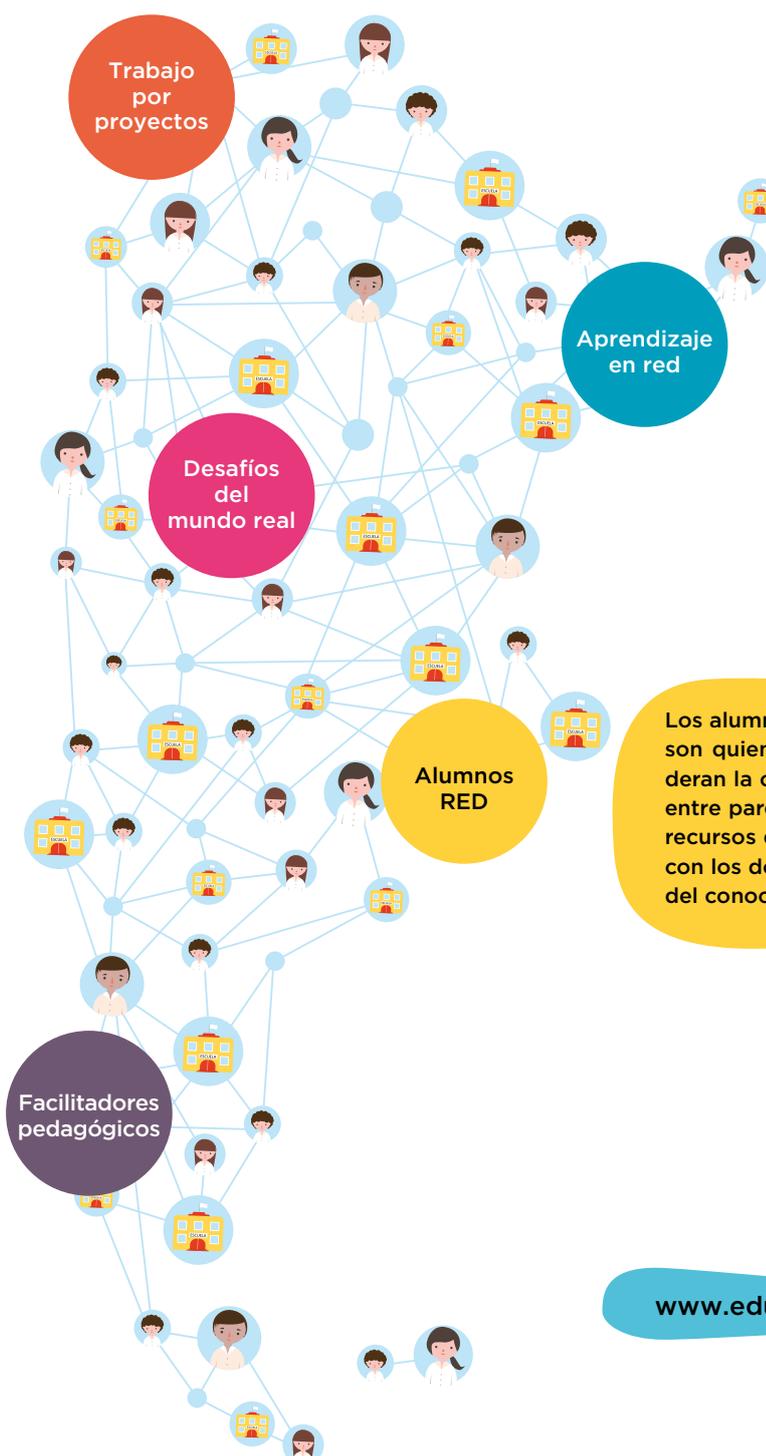
El proyecto busca abordar la innovación pedagógica en el marco de la cultura digital, con nuevas estrategias para la construcción de saberes. Esta idea se sustenta en nuevas dinámicas de trabajo que impliquen al estudiante como protagonista y constructor de conocimiento y al docente como mediador y guía, 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
escuelasdelfuturo@educacion.gob.ar



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.

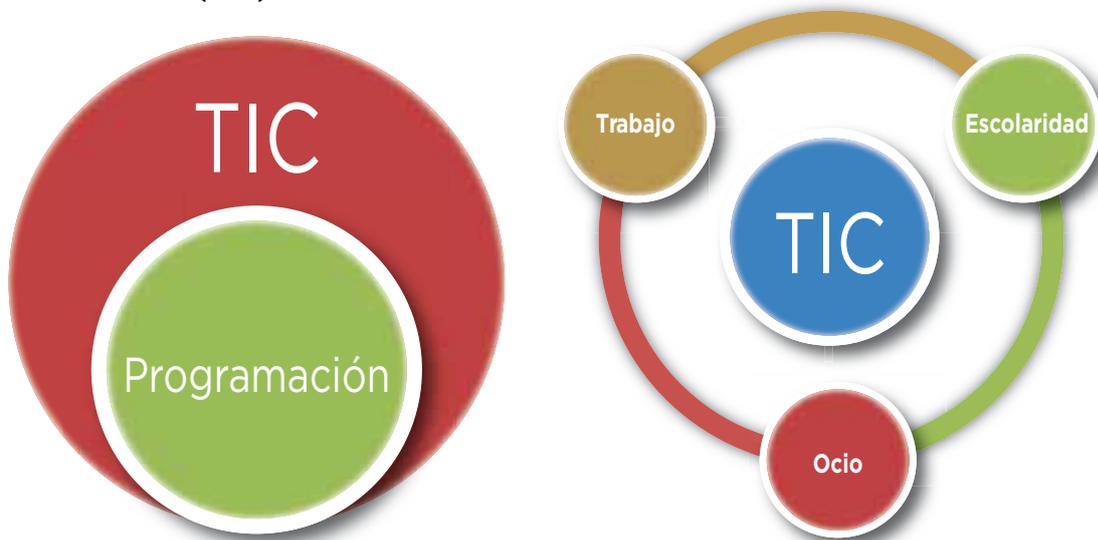
Todas las propuestas que se presentan en el marco de esta guía didáctica son sugerencias que orientan la labor docente.

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.

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

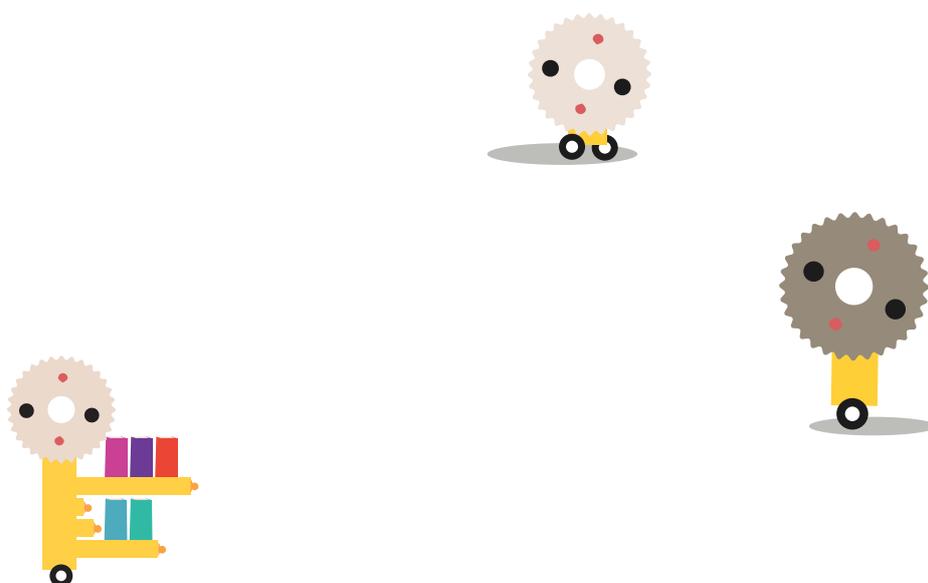
“Programación, pensamiento computacional y robótica” es uno de los ejes destacados que se relaciona con las competencias de educación digital sugeridas en el Plan Nacional Integral de Educación Digital (PLANIED).

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 (Secundaria)

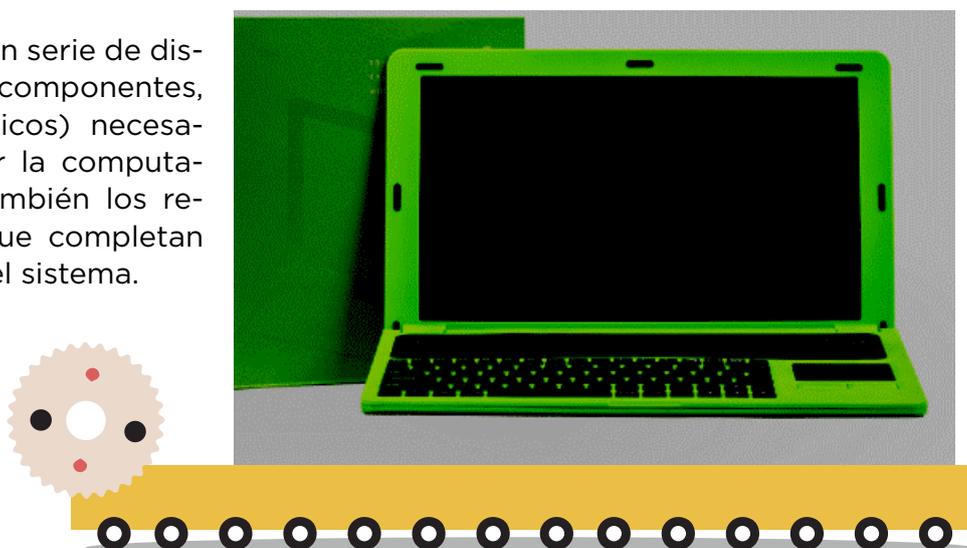
5.1. ¿Qué es Código Pi?

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?

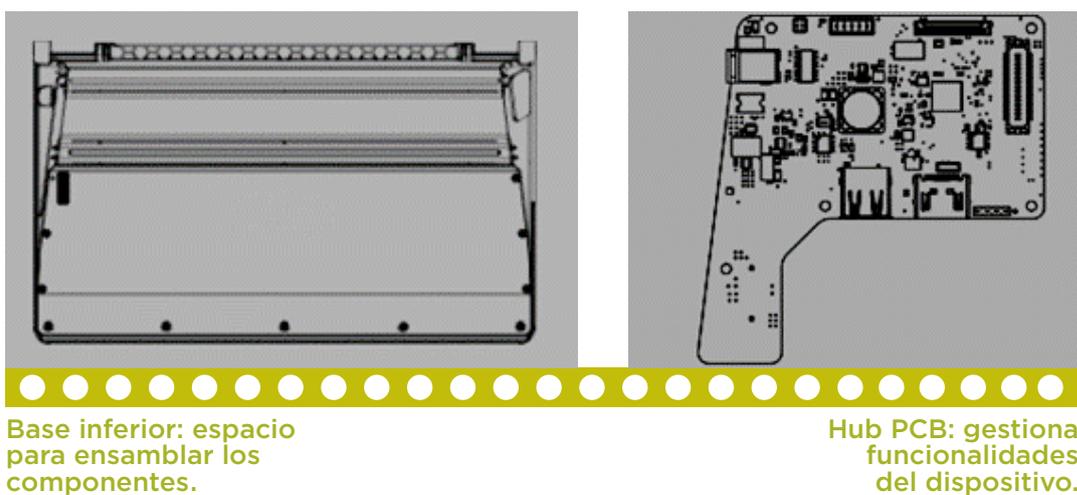
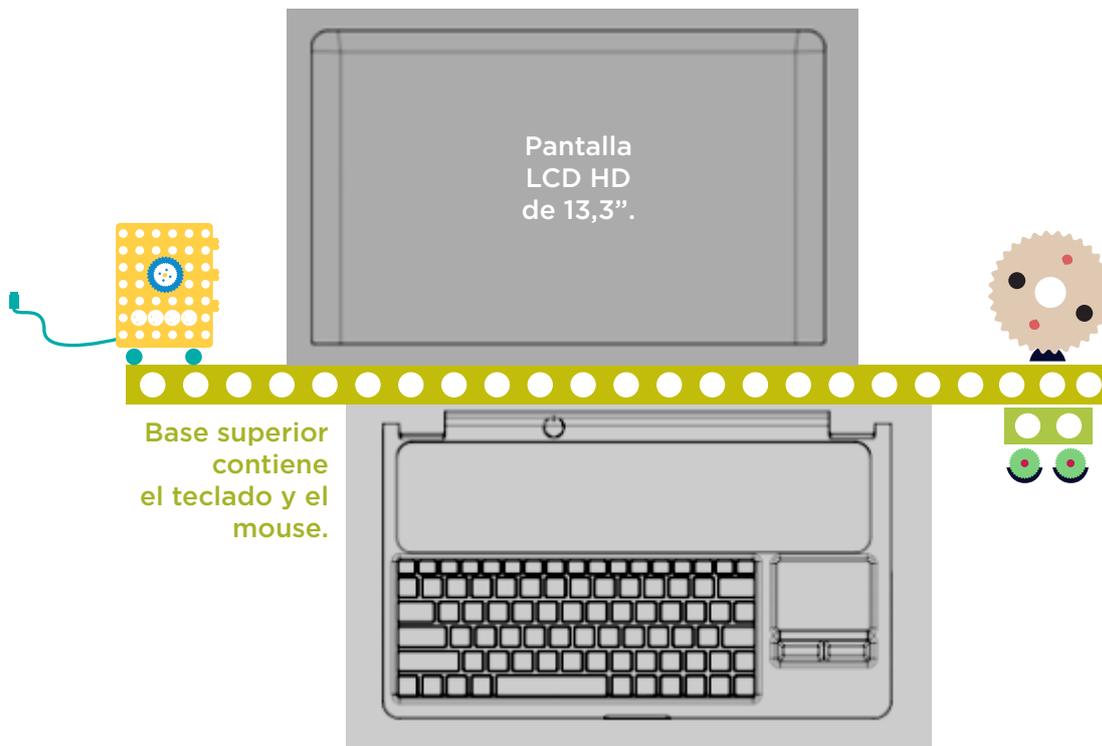
Código Pi ofrece un serie de dispositivos físicos (componentes, insumos y periféricos) necesarios para construir la computadora, como así también los recursos digitales que completan la funcionalidad del sistema.



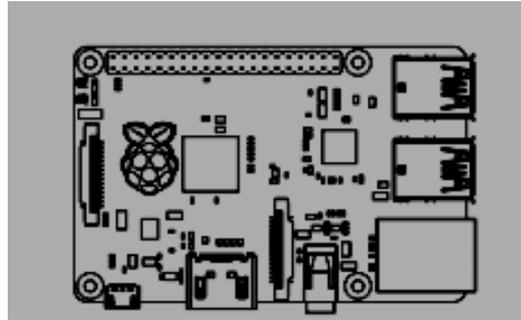
Escuelas del futuro

5.2.1. Dispositivos físicos

Código Pi ofrece un 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



Placa Raspberry 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.
- Pi-top Proto.
- Parlante.
- Manual de instrucciones.



Escuelas del futuro

5.2.2. Recursos digitales

La tarjeta SD provista por Código Pi 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

Código Pi 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 los comandos, sin utilizar el mouse.

Si bien hay que recordar comandos o buscarlos en una guía, muchas acciones se pueden realizar de forma significativamente más sencilla que mediante una interfaz gráfica, escribiendo una línea de código o copiando y pegando de un sitio de referencias.

Escuelas del futuro

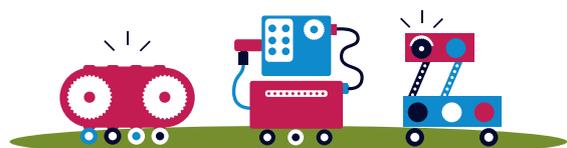
Además, hay algunas acciones avanzadas que únicamente pueden realizarse utilizando la terminal, ya que no existe un equivalente gráfico.

Comandos básicos

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

Otros recursos

- CEED Universe
- PiTop Dashboard
- PiTop 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



Escuelas del futuro

En el marco de este proyecto y con el fin de introducir conceptos básicos de programación, se plantea el trabajo en una etapa inicial con los recursos Sonic Pi y Minecraft de *La hora del código*, los cuales pueden ser desarrollados desde las netbooks o cualquier otro tipo de computadora. Seguido a este trabajo, se abordará un nivel de progreso superior contemplando la construcción del dispositivo (computadora) y sumando los recursos Minecraft Pi y Emulador Sense Hat 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.

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



Escuelas del futuro

Continuando con los pasos indicados en el manual, se procede al armado de la estructura, la interconexión de sus partes, para concluir finalmente con la construcción completa de la computadora.

5.4.2. Encendido

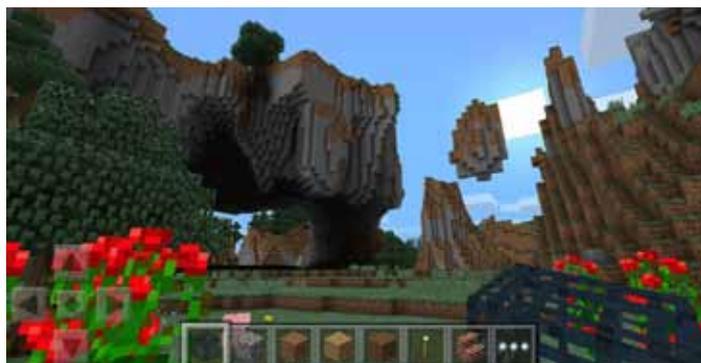
Luego de que las partes sean ensambladas, se procede a encender la computadora, conectándola a un toma eléctrico. En la pantalla se tendría que ver el inicio de sesión. Si esto no sucede, los/las estudiantes tendrán que revisar el proceso realizado para encontrar el error y reparar la falla.

5.5. 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.

5.5.1. 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.

Escuelas del futuro

5.5.2. 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 éste dispositivo es una Placa Sense Hat.

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 diferentes aplicaciones usando como periférico de entrada de datos el joystick incluido.

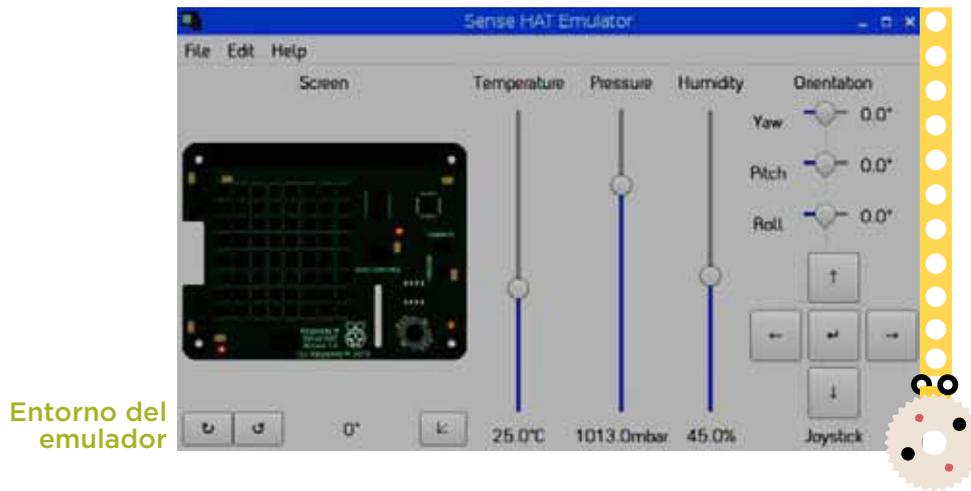


Esta placa contiene una matriz led de 8 x 8, un joystick y los siguientes sensores:

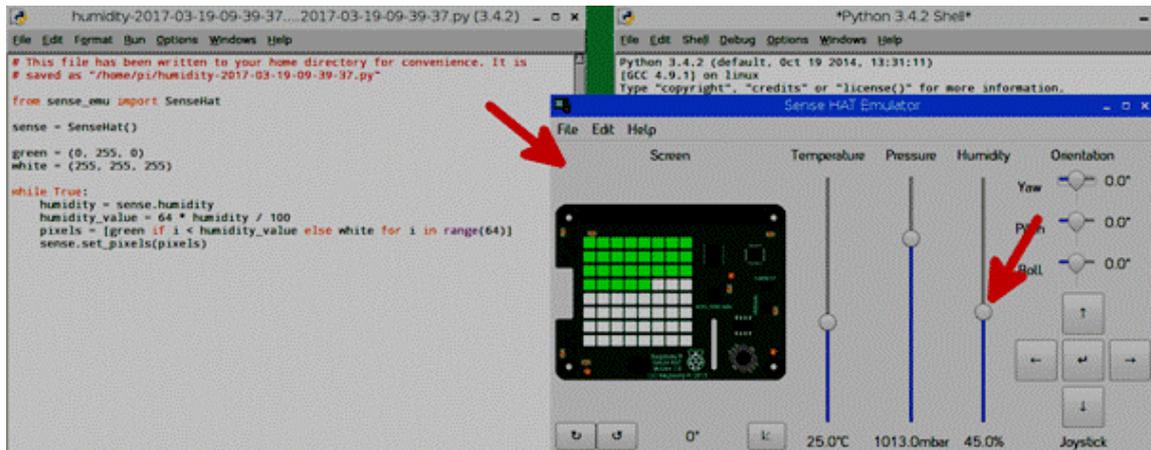
- **Giroscopio:** detecta y mide la inclinación de la placa.
- **Acelerómetro:** mide la aceleración de la placa (es decir, el aumento o reducción en la velocidad de su desplazamiento).
- **Sensor de detección de campo magnético:** detecta y mide campos magnéticos (podría utilizarse para construir una 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 evitan los posibles problemas con el contexto, las conexiones y el software, centrándose en el aprendizaje de la herramienta en sí.

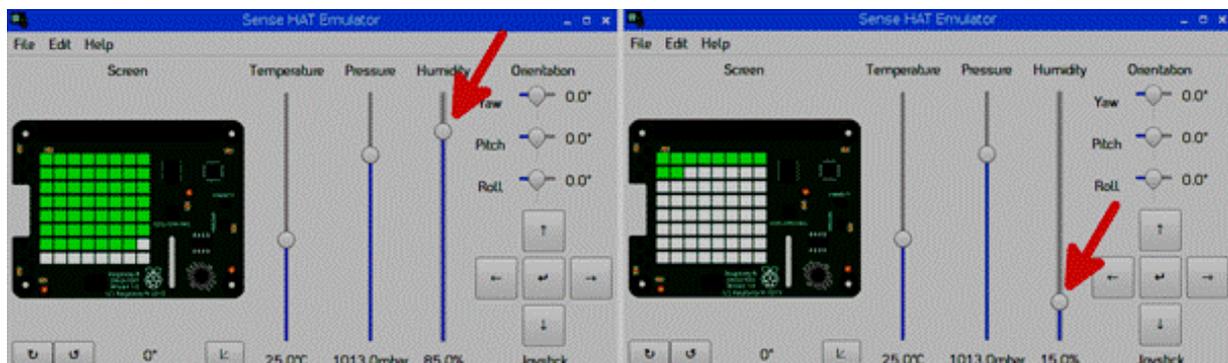
Escuelas del futuro



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:



Escuelas del futuro

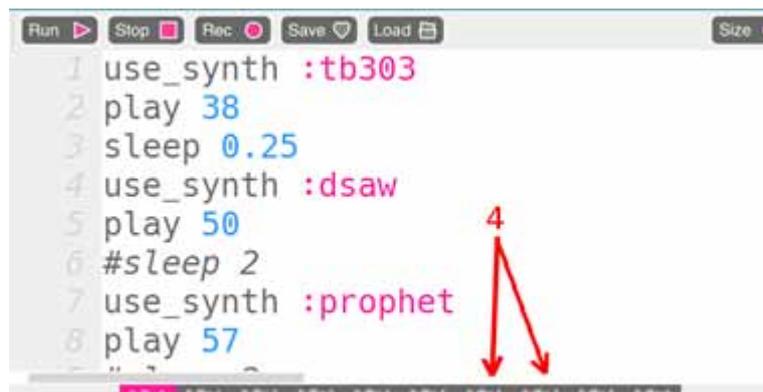
5.5.3. Sonic Pi: la música también se programa

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.

A continuación se puede ver una imagen del entorno.



```
1 use_synth :tb303
2 play 38
3 sleep 0.25
4 use_synth :dsaw
5 play 50
6 #sleep 2
7 use_synth :prophet
8 play 57
```

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”.



5.6. 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.

5.6.1. ¿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/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 diseñado para facilitar su uso en modo gráfico.
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 de 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 Minecraft Pi para apropiarse de estos conocimientos.
10. Vinculan de manera sumamente motivante la programación con el arte y la ciencia mediante la utilización del simulador 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 a realizar con sus experiencias cotidianas y saberes previos.

Segundo momento

Desafío: resolución de problemas

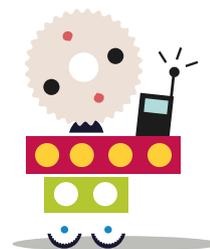
Agrupamiento de alumnos: grupos de dos integrantes

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 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
CREATIVIDAD E INNOVACIÓN	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.
COMUNICACIÓN Y COLABORACIÓN	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.
INFORMACIÓN Y REPRESENTACIÓN	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.
PARTICIPACIÓN RESPONSABLE Y SOLIDARIA	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.
PENSAMIENTO CRÍTICO	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.
USO AUTÓNOMO DE LAS TIC	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 (2013). *Núcleos de Aprendizajes Prioritarios. Campo de Formación General. Ciclo Orientado. Educación Secundaria. Matemática*. 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

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

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

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>.

