

«Queremos un modelo pedagógico innovador que permita crecer a los alumnos dentro de un marco de creatividad, exploración tecnológica y estrecha colaboración»

## **De la Programación y Robótica: Objetivos de Aprendizaje para la Educación Obligatoria, sección 1: Prefacio**

«La programación Pi ofrece una serie de recursos que permiten la construcción de un sistema operativo digital diseñado para el uso de la programación en diferentes lenguajes de programación como medio para crear conocimientos. Es parte de la implantación del proyecto de las Escuelas del Futuro para la Educación Secundaria básica».

## **De la didáctica para Escuelas del Futuro - Programación Pi**

Este documento ha sido diseñado para ofrecer a los profesores una visión general de cómo pi-top influirá en su currículo, cómo ilusionar a los alumnos con la informática y la informática física y cómo pueden complementarse entre sí las experiencias de aprendizaje mediante juegos en la escuela y en casa.

El documento abarcará lo siguiente:

- pi-top en la escuela
- pi-top en casa
- Enlaces a los documentos: Programación y Robótica y Guía didáctica para Escuelas del Futuro - Programación Pi
- Comunidad / Red de campeones

### **pi-top en la escuela**

Los alumnos utilizarán su portátil pi-top en la escuela para acceder a los materiales didácticos diseñados para enseñarles cómo programar con Python a través de un método “construccionista” que combina elementos de las ciencias, las matemáticas y las artes. Este enfoque de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas (STEAM, por sus siglas en inglés) permite a los estudiantes establecer conexiones entre silos de aprendizaje para probar nuevas ideas, personalizar su propio aprendizaje y colaborar con otros. El profesor es un mero facilitador de este proceso, por lo que su función no es «enseñar programación», sino facilitar el aprendizaje de la programación significativa a través de un enfoque basado en proyectos en el que los conocimientos de programación son adquiridos contextualmente

«Lo que se propone es un sistema de aprendizaje basado en la realización de proyectos, con actividades que fomenten la solución de problemas, que giren en torno a situaciones cotidianas en el mundo laboral real y que preparen a los alumnos para entender mejor el mundo y les den herramientas para transformarlo. En tanto, se espera de los estudiantes un rol activo de manera participativa, colaborativa y de realización de contactos, de tal manera de que sean incorporados junto a las actividades planificadas por los docentes, tomando en cuenta sus intereses, su contexto socio-cultural y la comunidad educativa a la cual pertenecen.»

**Extraído de la Guía para la Docencia de las Escuelas del Futuro  
- Programación Pi 2.2 Modelo pedagógico para la innovación**

Los estudiantes tienen acceso a estos proyectos a través del pi-topCODER, a los cuales se puede acceder desde panel de pi-top.

Se añadirán nuevos proyectos cada mes. Con el tiempo, los alumnos pasarán de codificar a través de la pantalla a la informática física, donde se les brindará oportunidades para crear circuitos eléctricos y “darles vida” mediante el uso del código.

Los proyectos actuales son los siguientes:

Proyecto 1: Comenzando. Es una introducción para trabajar con pi-topCODER. Los alumnos aprenderán a navegar en el sistema de programación interactivo, completarán algunas tareas y ejecutarán su primer programa.

Proyecto 2: El compositor de música Aprender a convertir código en sonidos y música.

Proyecto 3: ¡Juguemos! A lo largo de este proyecto, los alumnos aprenderán a crear un juego interactivo de adivinanzas!

Los profesores verán que hay ciertas «etapas» en el proceso de aprendizaje. Éstas se explican a continuación.

El formato se encuentra segmentado en cuatro etapas de progresión, cada una de cuales está relacionada y basada en la etapa anterior. Las cuatro etapas son: HACER - PROBAR - IMAGINAR, JUGAR Y CREAR - COLABORAR Y COMPARTIR

Este flujo propicia las condiciones para que los alumnos enfoquen su aprendizaje de manera “construccionista”, es decir, aprender y volver a aprender mediante la creación de algo significativo para ellos y en colaboración con otros.

Este flujo irá progresando e incluirá oportunidades prácticas de aprender realizando cosas.

Los alumnos aprenderán a programar a través de actividades con finales abiertos, construyendo e integrando los conocimientos y habilidades adquiridos. Dicho de otro modo, no solo estarán aprendiendo a programar por el simple hecho de aprender a hacerlo, sino que se les brindará las oportunidades de aplicar lo que han aprendido y codificado con un propósito.

## Aprendizaje Construcccionista

### Alumnos:

Extraen sus **propias conclusiones** a través de la experimentación creativa y la realización de objetos sociales.

### Profesor:

Es un mediador más que un instructor; un facilitador más que un docente.

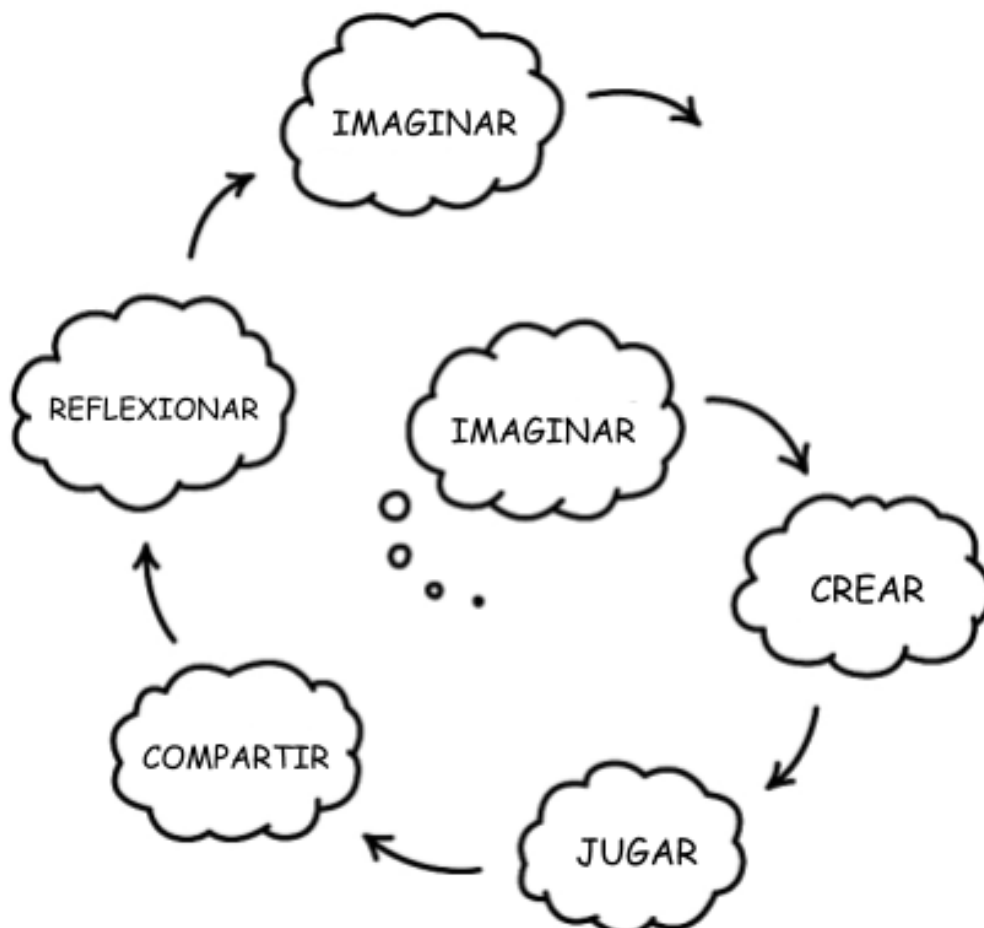
Enseñar «a» los alumnos se sustituye por ayudarles a entender (y ayudarse entre ellos a entender) problemas de una forma práctica.

Hay que tener en cuenta que, aunque es posible trabajar a través de estas etapas de forma lineal, en la práctica (y en un apropiado ambiente de aprendizaje creativo) las etapas se superpondran y fusionarán constantemente.

Puede ocurrir que, en un proyecto dado, el flujo tenga el siguiente aspecto (a modo de ejemplo):

HACER - PROBAR - HACER - PROBAR - JUGAR Y CREAR - HACER - JUGAR Y CREAR - COLABORAR Y COMPARTIR

El ejemplo refleja la «Espiral de aprendizaje creativo» como se ilustra en el libro de Mitch Resnick Lifelong Kindergarten (Jardín de infancia de por vida).



Más información sobre el flujo:

HACER: Esta etapa es instructiva. Es importante entender que los alumnos necesitan una base de conocimientos para aplicar su aprendizaje a las actividades con finales abiertos. Durante esta etapa, los alumnos siguen instrucciones para construir código y pueden utilizar líneas de código pre-programadas que han sido probadas, asegurándonos de esta manera de que funcionen.

«Se espera que los alumnos empiecen a diseñar y desarrollar sistemas sencillos de programación, conforme a sus conocimientos. Con respecto a este tema, algunos de los expertos consultados recomendaron el uso de Python para introducir a los alumnos en el mundo de la programación». **Del Plan Nacional Integral de Educación Digital Programación y Robótica: Objetivos de Aprendizaje para la Educación Obligatoria, fase básica de la Educación Secundaria**

PROBAR: Durante esta etapa, se anima a los alumnos a «jugar» con su código y a empezar a apropiarse de un estilo de programación. Esto puede ser tan simple como cambiar uno o dos parámetros. Esto estimula a los estudiantes a interactuar con lo que se les ha dado, y a entenderlo realmente, a diferencia de solo hacer clic para insertar líneas de código y dar por hecho lo que estas hacen. Deberíamos empezar a ver diferencias entre el trabajo de los alumnos en esta etapa.

«el razonamiento informático ofrece un nuevo lenguaje y una nueva forma de pensar que permite a los alumnos reconocer patrones y secuencias, detectar y corregir errores a través de la experimentación y formulación de hipótesis»  
**Del Plan Nacional Integral de Educación Digital Programación y Robótica: Objetivos de Aprendizaje para la Educación Obligatoria, sección 3: Objetivos**

«La reflexión y el desarrollo posterior de sistemas programables comprueba las habilidades adquiridas, lo que propicia el espíritu emprendedor y estimula la creatividad»  
**Del Plan Nacional Integral de Educación Digital Programación y Robótica: Objetivos de Aprendizaje para la Educación Obligatoria, fase básica de la Educación Secundaria**

IMAGINAR, JUGAR Y CREAR Esta es la etapa principal de personalización. Se anima a los alumnos a utilizar lo que han aprendido en el proyecto (inclusive en los proyectos previos) para imaginar posibilidades y crear algo nuevo. Nosotros ofrecemos algunas sugerencias y orientación, que a menudo se basan o se refieren a situaciones de la vida real. Utilizamos la palabra «jugar» porque queremos que los alumnos experimenten y prueben ideas, sin miedo a fracasar antes de empezar. A lo largo de esta etapa, hay oportunidades para que presentemos otros principios de programación que puedan ayudar a los alumnos con nuevas ideas o a reconocer propios sus conceptos.

«Los alumnos tienen que saber y entender cómo funcionan los sistemas digitales (material de fundamental importancia para la sociedad contemporánea y la del consumo cultural de sus productos) para ser capaces de construir estos sistemas o reconstruirlos basándose en sus intereses, sus ideas y en función de su realidad sociocultural. Esto significa abordar los aspectos técnicos relacionados con la informática y la programación aplicados a situaciones de la vida real»

**Del Plan Nacional Integral de Educación Digital Programación y Robótica:  
Objetivos de Aprendizaje para la Educación Obligatoria, sección 3: Objetivos**

«Es realmente útil para ellos, empezar a elaborar la definición de algunos de los algoritmos para poder resolver problemas e intentar entender cómo, basándose en la resolución de tareas sencillas, se pueden resolver problemas complejos. Para ello, debemos estimular la aplicación del razonamiento informático utilizando la descomposición, la abstracción y el reconocimiento de patrones»

**Del Plan Nacional Integral de Educación Digital Programación y Robótica:  
Objetivos de Aprendizaje para la Educación Obligatoria, fase básica de la Educación Secundaria**

COLABORAR Y COMPARTIR: Una vez tengan sus creaciones (que pueden haber realizado solos o en pares), los estudiantes son incentivados a:

- a. unirse a otros grupos para compartir lo que han creado y colaborar en un nuevo proyecto o combinar sus proyectos para lograr un “mejor resultado”. Al colaborar con otros, los alumnos pueden crear algo mejor que la suma de sus partes.
- b. Compartir sus ideas con otros. Este tipo de colaboración estimula los comentarios positivos, ayudando a otros con sus proyectos y a la crítica constructiva.

«En la robótica y la programación, tanto la lógica como la abstracción convergen junto la imaginación, la expresión y la capacidad de colaborar y construir, tanto individualmente como grupalmente. Estas áreas del conocimiento favorecen el trabajo en grupo, la colaboración y el aprendizaje en parejas, aspectos que deberían fomentarse en la propuesta de enseñanza y aprendizaje, ya que forman parte de las áreas de construcción del conocimiento, la interacción social y el ámbito laboral de la sociedad digital».

**Del Plan Nacional Integral de Educación Digital Programación y Robótica:  
Objetivos de Aprendizaje para la Educación Obligatoria, sección 3: Objetivos**

## pi-top en casa

Una actividad que ayuda a reforzar estos conceptos y habilidades es recrear los programas utilizando objetos de nuestro entorno (televisión, carro, equipos de música, etc...). Esto nos ayuda a familiarizarnos aún más con la idea de que todos los softwares consumidos pueden ser replanteados y mejorados.

Desarrollando esta idea, se espera que los alumnos empiecen a proponer diferentes estrategias, basadas en algoritmos, para solucionar un mismo problema. La idea es que ellos exploren los diferentes lenguajes de programación (basados en texto y bloques) para familiarizarse con las características, ventajas y desventajas que muestra cada una y ser capaces de identificar cuál es la estrategia más apropiada para cada caso en particular. Este objetivo destaca uno de los aspectos centrales de la enseñanza de la programación y la robótica, que es familiarizarnos con la idea de que pueden haber más de una solución para un problema en particular.

**Del Plan Nacional Integral de Educación Digital Programación y Robótica: Objetivos de Aprendizaje para la Educación Obligatoria, fase básica de la Educación Secundaria**

Tus estudiantes recibirán un Home Kit de pi-top que incluye:

- Raspberry Pi
- Sense HAT
- 2 cubiertas acrílicas
- Tornillos y fijaciones
- Tarjeta SD
- Cable HDMI
- Cable SCART
- Cable VGA
- Teclado
- Ratón

Esto permite a los alumnos construir una computadora r en casa y conectarla a su televisión. Hemos propuesto una gama de recursos para que puedan divertirse en casa con su computadora usándola para complementar el trabajo que hacen en la escuela usando su laptop pi-top.

Los recursos creados por el equipo de pi-top se centran en el uso de la aplicación «Scratch» (una aplicación que viene instalada en el Raspberry pi. Usando Scratch, los alumnos pueden programar sus propias historias interactivas, juegos y animaciones - y compartir sus creaciones con otros en una comunidad en línea), y el Sense HAT, un dispositivo que se une a su Raspberry Pi. El Raspberry Pi y el Sense HAT es el producto perfecto para aprender sobre programación y cómo interactuar con el mundo que nos rodea. El Sense Hat tiene varios sensores con circuitos integrados que pueden ser usados para una gran variedad de experimentos, aplicaciones e incluso juegos.

Los sensores te permiten leer:

- Orientación mediante acelerómetro, giroscopio y magnetómetro 3D
- Presión
- Humedad
- Temperatura

El Sense HAT sostiene una gran gama de proyectos para el Raspberry Pi, puede medir a qué velocidad está viajando el mismo Pi (es decir, mide tu velocidad), cuánto calor hace, qué tan húmedo está el ambiente, la dirección hacia la que el Raspberry Pi está siendo orientado, etc.

La matriz LED te permite mostrar los datos de diversos sensores o simplemente utilizarse para jugar a juegos como Tetris, Pong y Snake con el joystick. El joystick también puede utilizarse para permitir a un usuario humano interactuar con los programas que se ejecutan en Raspberry Pi y Sense HAT.


El equipo de pi-top continuará elaborando recursos para ayudar a los alumnos a utilizar su Home Kit. También les indicaremos recursos en línea que consideremos son divertidos, motivadores y adecuados. Entre estos se incluyen los siguientes

- <https://codeclubprojects.org/es-ES/scratch/>
- [https://www.dropbox.com/sh/23hkem6L9h352qj/AADabRhZ0tEaVmyxt2\\_aPQHfa?dl=0](https://www.dropbox.com/sh/23hkem6L9h352qj/AADabRhZ0tEaVmyxt2_aPQHfa?dl=0)
- <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/ScratchGuiaReferencia.pdf>
- <https://code.org/learn>

## Cómo el uso de pi-top cumple con los estándares curriculares

Mediante el uso del hardware de pi-top y los materiales didácticos\*, tanto curriculares como extracurriculares, los alumnos cumplirán los siguientes requisitos de la **Programación y Robótica: Objetivos de Aprendizaje para la Educación Obligatoria. Sección 4.3: Educación Secundaria**

\*Los materiales de aprendizaje de pi-top incluyen los proyectos proporcionados, y aquéllos que usen la informática física y circuitos eléctricos (presentados en la siguiente fase).

Afirmación	Proyectos de codificados or 1.ª fase	Proyectos de casa 1.ª fase	Proyectos futuros
Al finalizar la fase básica 4.3.1 de la Educación Secundaria, los alumnos serán capaces de:			
1. Desarrollar proyectos creativos que impliquen la selección y el uso de programas para resolver problemas del mundo real, incluyendo el uso de uno o más dispositivos y la aplicación, la elaboración y el análisis de información.	✦	✦	✦
2. Resolver problemas descomponiéndolos en partes pequeñas y aplicando diferentes estrategias, utilizando entornos de programación tanto textuales como icónicos, con distintos objetivos, incluyendo el control, la automatización y la simulación de sistemas físicos.	✦	✦	✦
3. Entender el funcionamiento de los componentes de hardware y software y la forma en que se comunican entre ellos y con otros sistemas, comprendiendo los principios básicos de digitalización e interactividad de la información.	✦	✦	✦
4. Seleccionar, combinar y utilizar múltiples aplicaciones, preferiblemente que incluyan una variedad de dispositivos robóticos o de informática física para superar una gran variedad de retos.		✦	✦
5. Utilizar y reutilizar de forma creativa dispositivos digitales, plataformas de colaboración y repositorios de datos para desarrollar proyectos que ofrezcan soluciones a diferentes problemas sociales.			✦
6. Asumir diferentes roles y utilizar una metodología de trabajo iterativa e incremental para la gestión de proyectos, analizando, evaluando y comunicando el progreso de ésta.			
7. Entender la función de las redes informáticas, la manera en la que pueden proporcionar múltiples servicios y las oportunidades que ofrecen para facilitar la comunicación y la colaboración.			
8. Entender cómo la información, en sus diversos formatos (incluidos los textos, el audio y las imágenes), se recopila, representa, visualiza y analiza mediante dispositivos computarizados, así como entender el uso de grandes volúmenes de datos, relacionados con la cuantificación, predicción y optimización de procesos, reflejados en su utilidad social y los aspectos éticos relacionados con el acceso de la información del usuario.	✦	✦	✦
9. Reconocer el impacto y las perspectivas futuras del uso de la inteligencia artificial para resolver problemas sociales distintos y en entornos diferentes.			✦
10. Comprender las maneras en las que la tecnología puede utilizarse de forma segura, respetuosa y responsable, incluyendo la protección de datos personales y los datos de terceros.	✦	✦	✦ 



Al finalizar la fase específica 4.3.2 de la Educación Secundaria, los alumnos serán capaces de:			
1. Utilizar su conocimiento de programación y robótica para entender y transformar su entorno, así como posicionarse como participantes activos en un mundo de constante cambio.		✦	✦
2. Programar rutinas para resolver problemas utilizando la abstracción, la lógica y la representación de la información, incluidas la automatización y la modularización como medios para optimizar los procesos.	✦	✦	✦
3. Operar los diversos componentes de hardware y software con medios creativos y experimentación directa, buscando formas innovadoras de transformar modelos y usos convencionales.	✦	✦	✦
4. Utilizar sus habilidades analíticas, de resolución de problemas, de informática y razonamiento informático para desarrollar proyectos de informática física o robótica de manera autónoma, crítica y responsable, ideando soluciones originales a los problemas de su entorno social, económico, natural y cultural.		✦	✦
5. Participar, planear y gestionar proyectos, asumiendo diferentes roles y utilizando una metodología iterativa y progresiva, así como integrando recursos de colaboración elaborados previamente por la comunidad como estímulos para la creación.	✦		✦
6. Utilizar redes informáticas para generar servicios diversos que faciliten la comunicación entre dispositivos y la colaboración en un proyecto de informática física, robótica o programación.			✦
7. Reconocer los desarrollos emergentes relacionados con la informática física y la robótica, así como evaluar su uso de forma crítica, preparándose para generar cambios e innovar.		✦	✦
8. Utilizar de forma crítica y reflexiva la innovación tecnológica en diferentes entornos sociales, identificando los aspectos que afecten la identidad y la confidencialidad.			

**Además de las secciones 5 (Programación Pi) y 6 (Guías de implantación), vale la pena destacar las siguientes secciones del documento.**

### **2.2. Modelo pedagógico para la innovación**

Las Escuelas del Futuro proponen la construcción de un modelo pedagógico innovador que permita a los alumnos disfrutar del proceso de crear conocimientos, dentro de un marco de creatividad, exploración y colaboración, trabajando con una gran variedad de soluciones tecnológicas. Esta es una oportunidad para proporcionarles recursos que les permitirán resolver problemas, crear oportunidades y cambiar el mundo; emprender la aventura de aprender con las habilidades necesarias para construir el futuro.

### **2.3. Comunidades de aprendizaje**

En un mundo en el que la colaboración es un valor fundamental, proponemos que los recursos tecnológicos se integren a través de redes que creen relaciones basadas en la cooperación y el aprendizaje mutuo: entre profesores, alumnos y comunidades educativas. Teniendo esto en cuenta, se fomenta el trabajo en equipo, a través de la colaboración y estableciendo contactos, en un entorno de respeto y aprecio por la diversidad.

### **3. Programación**

Aprender programación no solo permitirá a los alumnos entender cómo funcionan los diversos dispositivos que utilizan en el día a día, sino que, sobre todo, les permitirá pensar de forma crítica cómo funciona la tecnología.

La programación es una aptitud que combina el razonamiento abstracto sobre algoritmos y solución de problemas con la expresión y creatividad que se adquieren a través de un nuevo lenguaje.