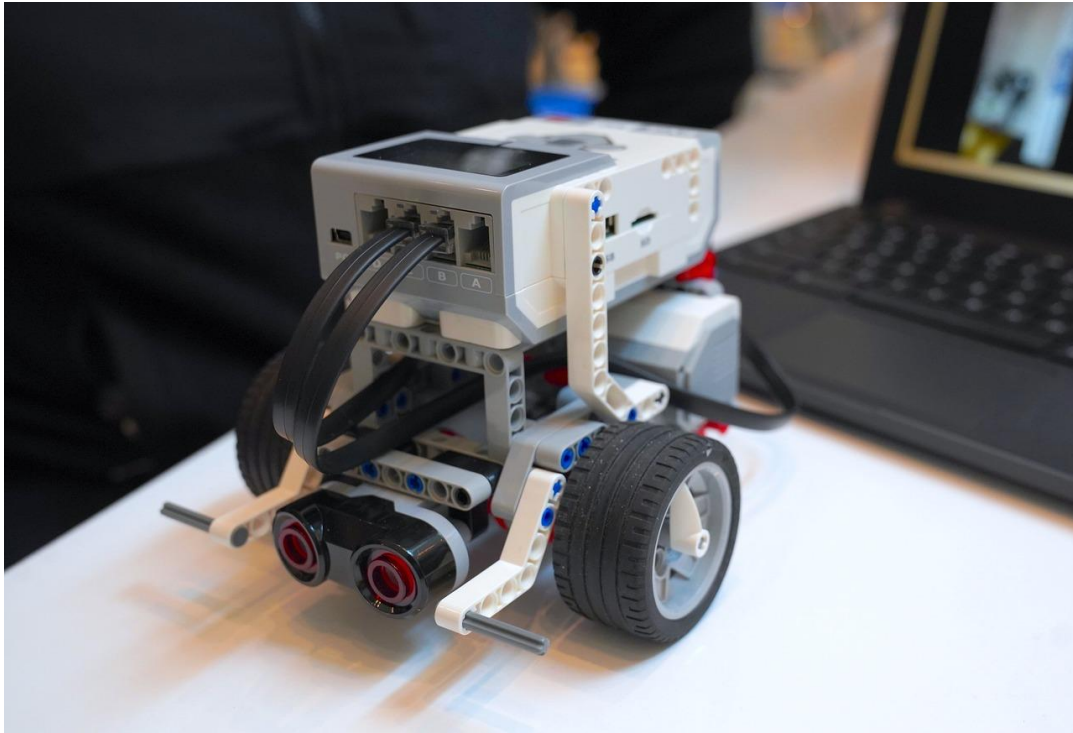


# DIPLOMADO EN “LA ROBÓTICA EN EDUCACIÓN PRIMARIA”



**“Los ordenadores en sí mismos, y el software aun no desarrollado, va a desarrollar la forma en que aprendemos.”  
Steve Jobs**

## Contenido

INTRODUCCIÓN.....	1
Descripción del Diplomado .....	2
DIRIGIDO A .....	2
METODOLOGÍA. ....	2
OBJETIVO GENERAL.....	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
Unidad 1: Introducción al pensamiento computacional, la programación y la robótica educativa.....	4
1.1.    Pensamiento computacional. ....	4
1.2.    Programación. ....	6
1.3.    Robótica. ....	10
Unidad 2: El pensamiento computacional.....	14
2.1.    Pensamiento computacional en el aula.....	14
2.2.    Los algoritmos. ....	16
2.3.    Herramientas prácticas para el aula. ....	19
Unidad 3: La robótica educativa en Educación Primaria. ....	23
3.1.    Competencias docentes para la robótica educativa.....	24
3.2.    Tipos de robots.....	26
3.3.    Ejemplo práctico.....	30
Unidad 4: Recursos sobre robótica educativa .....	31
4.1.    Espacios en internet. ....	32
4.2.    Aplicaciones.....	35
4.3.    Blogs.....	37
Bibliografía .....	39

## INTRODUCCIÓN

Actualmente son muchas las corrientes educativas que irrumpen en las escuelas con el objetivo de alcanzar la alfabetización digital. Esta alfabetización digital es lo que demanda la sociedad actual, por lo que debemos ser competentes en tecnología, ciencia e innovación y debemos crear alumnos y alumnas competentes en estos temas.

En la sociedad actual, la tecnología y la robótica se encuentran cada vez más presentes y estas han cambiado la forma en que nos comunicamos o enseñamos, ofreciéndonos multitud de herramientas. Pero para utilizar esta nueva tecnología es necesario que nuestro alumnado adquiera nuevas habilidades y competencias que ayuden a generar conocimiento, pues las nuevas tecnologías ya se incluyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Mediante este diplomado se pretende conseguir que los docentes o futuros docentes se adapten a las actuales situaciones tecnológicas y sociales. Es por ello que nos centraremos en el pensamiento computacional, la programación y la robótica educativa, así como su aplicación dentro del aula. Además, conoceremos distintos tipos de robots educativos que podemos introducir en el aula y se ofrecerán distintos recursos de internet que pueden facilitar nuestra labor como docentes a la hora de implementar la programación o la robótica.

---

## Descripción del Diplomado

### DIRIGIDO A

Estudiantes de magisterio y/o docentes que deseen formarse o mejorar sus habilidades en las nuevas tecnologías y, más concretamente, en la robótica educativa para poder introducirla en sus aulas.

### METODOLOGÍA.

Consistirá en presentaciones, discusiones, y alguna creación práctica, que plasme los conocimientos adquiridos.

El diplomado se puede llevar a cabo de forma asíncrona, de manera que cada alumno flexibilice y planifique su tiempo de estudio y su propio ritmo de aprendizaje.

Intensidad horaria: 40 horas.

---

## OBJETIVO GENERAL

Proporcionar herramientas para desarrollar la práctica educativa desde la programación y la robótica, conociendo y utilizando los fundamentos básicos de programación, para poder crear metodologías innovadoras que mejoren la motivación del alumnado.

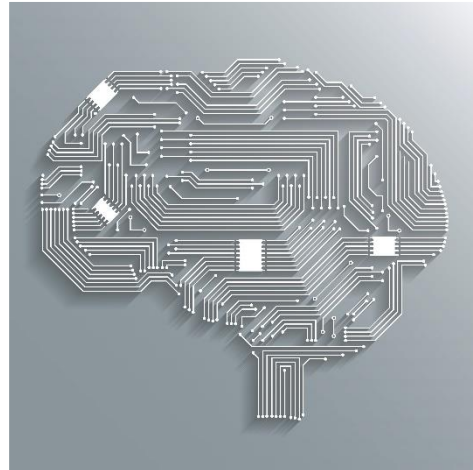
## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar una aproximación al concepto de pensamiento computacional, programación y robótica.
  2. Conocer qué es el pensamiento computacional y como aplicarlo al aula.
  3. Conocer qué es la programación y la robótica educativa.
  4. Comprender el concepto de robot.
  5. Conocer distintas aplicaciones y robots educativos.
  6. Conocer espacios de internet relacionados con la robótica educativa.
-

## Unidad 1: Introducción al pensamiento computacional, la programación y la robótica educativa.

### 1.1. Pensamiento computacional.

En el año 2006, la teórica informática e ingeniera **Jeannette Wing** (2006) fue la primera persona en hablar sobre el pensamiento computacional en relación a la educación. Lo hizo en su artículo *“Computational thinking”*, donde defiende que el pensamiento computacional debe incluirse en la educación, pues afirma que esta competencia es fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sobre todo si pensamos en tecnología, ciencia, ingeniería o matemáticas.



Pero antes de avanzar, es necesario conocer qué es el pensamiento computacional. Según **Jeannette Wing (2006)** en su artículo anteriormente citado: *“el pensamiento computacional implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, haciendo uso de los conceptos fundamentales de la informática”*.

Lo que quiere decir que, el pensamiento computacional, es el proceso por el cual un sujeto, a través de habilidades de la computación y del pensamiento crítico como instrucciones o algoritmos, es capaz de hacer frente a distintos problemas. Por tanto, el pensamiento computacional radica en el reconocimiento de ciertos aspectos de la informática en el mundo que nos rodea, empleando diversas técnicas y herramientas que nos ayuden a comprender procesos naturales y artificiales.

Por otro lado, cabe hacer mención a la definición que realizan conjuntamente la Asociación de Profesores de Ciencias de la Computación (CSTA) y la Sociedad Internacional de la Tecnología en la Educación (ISTE) (2011), mediante un vocabulario comprensible para todos los docentes, sin tener en cuenta en que nivel educativo nos encontremos. Además, en la definición que establecen, explican que el pensamiento computacional es un proceso de resolución de problemas que debe incluir las siguientes características:

- Formulación de problemas de manera que nos permita la utilización de un ordenador y otras herramientas para ayudar a solucionarlos.
- Organizar y analizar los datos de forma lógica.
- Representación de datos a través de abstracciones como modelos y simulaciones.
- Automatización de las soluciones a través del pensamiento algorítmico (fijando una serie de pasos ordenados para alcanzar la solución).
- Identificar, analizar e implementar posibles soluciones con el objetivo de lograr la combinación más eficiente y eficaz de pasos y recursos.
- Generalizar y transferir este proceso de resolución de problemas a cualquier otro tipo de inconvenientes que se nos presenten.

El objetivo a alcanzar es promover el desarrollo del pensamiento computacional mediante la programación independientemente de la etapa educativa en la que nos encontremos. Es decir, se pretende introducir desde edades tempranas, como educación infantil, y hasta la formación de adultos, este pensamiento computacional. Este objetivo se pretende cumplir puesto que se ha puesto en evidencia que gracias al pensamiento computacional podemos conseguir distintas habilidades en nuestro alumnado, a parte de la resolución de problemas.

---

La Asociación de Profesores de Ciencias de la Computación (CSTA) y la Sociedad Internacional de la Tecnología en la Educación (ISTE) establecen que dichas habilidades son apoyadas por una serie de actitudes que son esenciales del pensamiento computacional. Estas actitudes incluyen:

- Confianza en el uso de lo complejo, incrementando la autoestima.
- Persistencia en trabajar problemas de gran dificultad, facilitando la perseverancia ante los inconvenientes.
  - Tolerancia ante lo ambiguo, facilitando una visión plural de los resultados.
  - Capacidad para lidiar con los problemas no estructurados, ampliando la flexibilidad a la hora de resolver un problema y la capacidad de abstracción.
- Capacidad para comunicarse y trabajar con otras personas, buscando una meta o solución común, a través del trabajo en equipo.

## 1.2. Programación.

La sociedad actual demanda la necesidad del aprendizaje de un nuevo lenguaje, el lenguaje de la programación, pues la sociedad avanza a un ritmo rápido y no

podemos dejar que nuestros alumnos y alumnas se queden atrás. Debemos ayudar a nuestro alumnado a que se inserte en la sociedad laboral del futuro de manera competente, pues la informática, tecnología y robótica está a la orden del día y el Sistema Educativo debe reflejar esta evidencia en sus programas educativos.



Hace unos años, en los colegios, se impartía la asignatura de informática, pero a nivel de usuario, enseñando conceptos básicos sobre el uso de un ordenador o el uso de programas informáticos como un procesador de texto. Hoy en día, todos estos conceptos se traen aprendidos de casa, por lo que, la educación debe ir un paso más allá y ofrecer un programa de enseñanza-aprendizaje sobre conceptos de navegadores web y herramientas web así como conceptos necesarios hoy en día sobre Internet, programación y, por qué no, robótica.

¿Qué queremos decir con todo lo anterior? Que el Sistema Educativo debe pasar de enseñar al alumnado a ser usuario, a enseñarle a ser creadores, tal y como establecen las nuevas necesidades educativas y de la sociedad.

Nuestro alumnado tiene la oportunidad de entrar en el mundo de la tecnología de manera más profunda, pues es necesario prever que en un futuro no muy lejano será necesario tener competencias tecnológicas y capacidades de programación tanto para adentrarse en el mundo laboral y conseguir un empleo importante, o simplemente como una herramienta para nuestra vida cotidiana y privada, pues, ¿qué objetos hoy en día no contienen un microchip?

En cuanto a la entrada de la programación en la educación, debemos mirar a ciertos países, precursores de entrar en la era digital educativa. Un ejemplo sería Estonia, con un plan para enseñar programación en los colegios de Educación Primaria, y para ello, los docentes han recibido la formación necesaria para impartir la asignatura. Otros países precursores serían Reino Unido y Finlandia, donde han introducido la programación en sus planes de enseñanza y todos los alumnos y alumnas de Educación Primaria y Educación Secundaria deben aprender a programar.

Pero debemos ir más allá de pensar en el incremento de oportunidades del mundo laboral si se enseña programación en las aulas. Debemos pensar en la cantidad de

cualidades, habilidades y competencias que ofrecen los conocimientos de programación, pues esta proporciona beneficios. Dividir un programa en otros más pequeños o identificar errores y repeticiones, son competencias de la programación, sin hablar de que las matemáticas se convierten así en algo necesario para alcanzar el objetivo de la programación y no sólo como un resultado numérico. De este modo dotamos a las matemáticas de un mayor sentido real y, por tanto, hacemos crecer el interés por la misma.

Otra competencia importante que desarrolla la programación, por ejemplo, a la hora de programar un juego es la creatividad, además del trabajo en equipo y las capacidades verbales, pues estas competencias se ven impulsadas por los desafíos de crear un programa que funcione.

En cuanto al Software y el Hardware, encontramos diversas herramientas para trabajar la programación en clase y que, además, al ser software libre, no supone coste alguno para nuestro alumnado, como por ejemplo, [Scratch](#) o [Scratch Jr](#) si queremos introducir la programación en la etapa de Educación Infantil. En esta herramienta, el usuario puede realizar un escenario y llegar a crear un videojuego mediante una serie de indicaciones sencillas.

A parte de Scratch, que es la más conocida, encontramos otra serie de programas. En la página web [Educación 3.0](#), podemos encontrar un listado sobre las aplicaciones y los videojuegos que nos permiten introducir en el aula este nuevo conocimiento y que nuestro alumnado pueda empezar a programar. Por otro lado, a continuación, vamos a ver algunas de las aplicaciones que nos pueden ser de utilidad:

- [Code.org](#): Es perfecta para la iniciación a la programación, pues dispone de tutoriales aptos para todas las edades. Todo lo necesario se encuentra en su página web y es totalmente gratuito. Aquí podemos ver un vídeo sobre Code.org.

<https://youtu.be/CkY5l43xUHU>

- [Code Monkey](#): Se trata de un juego en el que debemos de ir avanzando, resolviendo problemas a través de la programación. La dificultad va aumentando conforme subimos de nivel. El código y la interfaz que utiliza es muy intuitiva y atractiva. Dispone de niveles gratuitos, luego es necesario adquirir uno de los planes de uso individual que contiene. Podemos ver un vídeo explicativo a continuación:

[https://youtu.be/o3geZ\\_Or\\_3Q](https://youtu.be/o3geZ_Or_3Q)

- [LightBot](#): Es una aplicación para programar mediante el juego, donde debemos avanzar por los diferentes niveles dando órdenes a los robots para que realicen los movimientos necesarios. Tiene dos versiones, una Junior pensada para Educación Infantil y otra para Educación Primaria en adelante. Es una app de pago, aunque en su versión web podemos encontrar algunos niveles gratis para probarla. Vídeo presentación:

<https://youtu.be/jVhEC7t2t4Y>

- [Tynker](#): Se utiliza bastante en el ámbito educativo, a partir de los 7 años. Se trata de un entorno de programación por bloques que permite la programación de diversos programas. Es muy sencilla e intuitiva, dispone de tutoriales con diferentes niveles. Podemos encontrar cursos y niveles gratuitos y también una modalidad de suscripción para conseguir todo el contenido. En el siguiente enlace podemos encontrar el vídeo explicativo:

<https://youtu.be/XlC9tY-zkXE>

- Otros: [TIS-100](#), [Colobot](#), [CodeCombat](#), [SpaceChem](#) y [Kodable](#).

Si seguimos avanzando un poco más, encontramos también otra serie de

programas y herramientas para programar sin la necesidad de código o lenguaje de programación. Un ejemplo sería el anteriormente mencionado Scratch Jr. Además de este tan conocido podemos encontrar [Kodu](#), un programa desarrollado por Microsoft donde los usuarios de su videoconsola podían aprender a programar. Más tarde fue lanzada su versión para ordenador (Windows) y actualmente continúa en desarrollo y actualización, siendo totalmente gratuito. Otras herramientas útiles, aunque quizás más avanzadas, son: [Construct 2](#), [GameMaker](#) y [AdventureMaker](#).

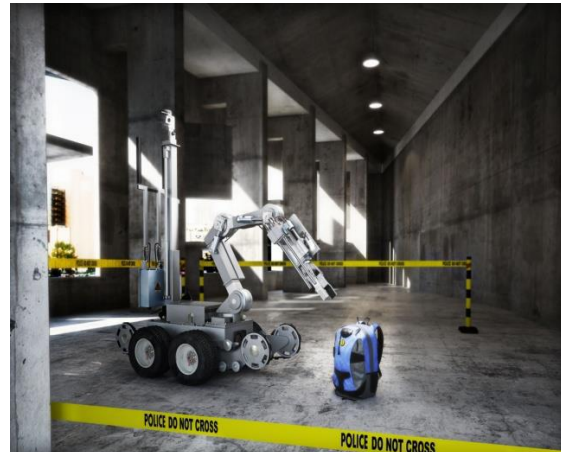
Complicando algo más la programación, encontramos los lenguajes de programación, pero estos son más específicos para estudios preuniversitarios, como por ejemplo [AppInventor](#), una herramienta web para iniciarse en la programación, donde se pueden crear aplicaciones para dispositivos Android.

En último lugar, en cuanto al hardware, no siempre encontramos facilidades, pues es un gasto para las Instituciones Educativas dotar a todo el alumnado de un ordenador o Tablet. Pero, la robótica, que abordaremos en el punto siguiente, es un buen complemento de la programación.

### 1.3. Robótica.

En primer lugar, debemos definir la **robótica**. La robótica es una ciencia que implica el diseño, la fabricación y la utilización de robots. Ahora bien, ¿qué es un **robot**? Un robot es una máquina o dispositivo mecánico que permite ser programada para ser capaces de realizar tareas, que desempeñan o no los humanos, e interactuar con objetos y personas.

Si es cierto que, hace años, los robots eran utilizados en aquellas actividades que resultaban complejas o peligrosas para las personas o por la necesidad de una agilidad o precisión mayor que la nuestra. Hoy en día, los avances en este campo son gigantes y el uso de robots se ha ampliado a especialidades que antes no podíamos imaginar. En este sentido, uno de los últimos robots creados ha sido Atlas, destinado a tareas de rescate.



Siguiendo esta línea, actualmente podemos entender que los robots son conjuntos de mecanismos automatizados, capacitados para la realización de la tarea para la cual han sido producidos. Nace así la robótica industrial, cuyos robots se construyen para mejorar la velocidad y calidad de los procesos de producción.

Gracias a todo lo anterior, nos encontramos con una nueva disciplina, la Robótica Educativa.

En cuanto a la definición de Robótica educativa, Gatica, Ripoll y Valdivia (2008), añaden que “en su implementación tiene un énfasis en el desarrollo del trabajo pedagógico, por lo tanto, su eje de acción está centrado en el proceso de aprendizaje de los alumnos, mediante un proceso de construir y aprender. Por ello, la labor del profesor es la de facilitador”.

La robótica educativa, pues, trata de crear un robot de manera que se fomenten de manera práctica y didáctica las capacidades cognitivas de los estudiantes. Esta nueva disciplina ayuda a aumentar el interés por el proceso de aprendizaje, además de mejorar las habilidades sociales y el trabajo en equipo.

Sin embargo, no existe una única definición de robótica educativa, pues algunas definiciones ponen el énfasis en la ayuda que la robótica presta a las matemáticas o la informática, mientras otras definiciones establecen su utilidad para el desarrollo del trabajo cooperativo o la creatividad.

Por otro lado, autores como José Miguel García (2015), establecen cuatro procesos en la robótica educativa:

1. Imaginar: el alumnado imagina y debate sobre los robots que les interesa construir.
2. Diseñar: establecido el robot a construir, se realiza su diseño.
3. Construir: una vez realizado el diseño es el momento de construir el robot en los equipos de trabajo.
4. Programar: mediante un ordenador, desarrollando el pensamiento lógico y otras capacidades como la autopercepción o el análisis espacial.

La robótica educativa, pues, como hemos visto, es multidisciplinar, capaz de desarrollar aprendizajes significativos y fomentando el trabajo en equipo, es por ello, que el principal objetivo de esta disciplina no es convertir al alumnado en un experto en robótica, sino, favorecer el desarrollo de diversas competencias, como la iniciativa, la creatividad, la indagación, el aprendizaje colaborativo, etc.

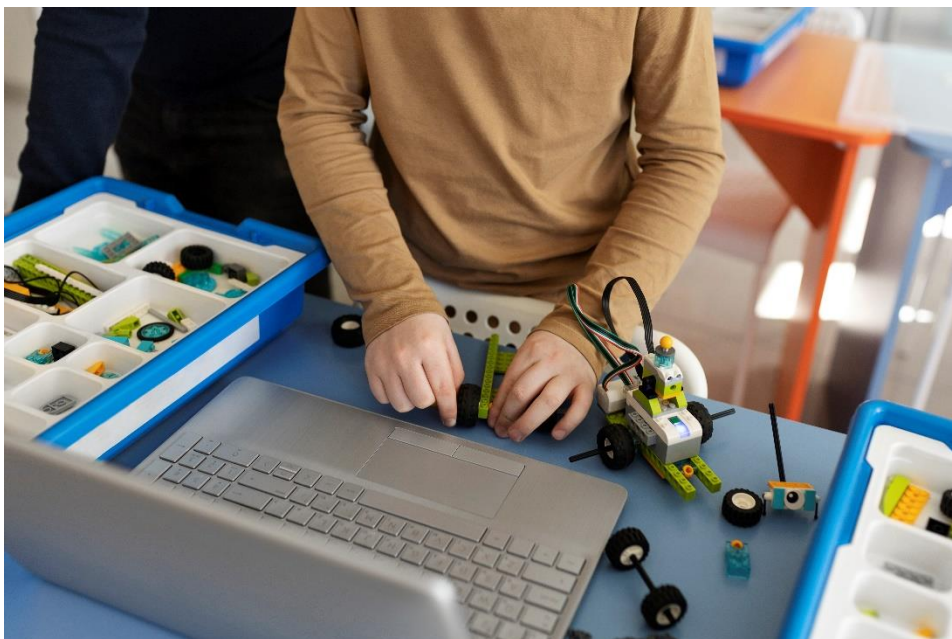
Así pues, para llevar a cabo un taller de robótica en el aula, es necesario seguir los siguientes puntos:

1. Establecer los conocimientos previos de docentes y alumnos sobre robótica.
  2. Presentación de robots para aumentar la motivación del alumnado.
  3. Preparar y planificar el plan de trabajo.
-

4. Asignar tareas sencillas y concretas al alumnado para la construcción del robot.
5. Elaborar ambientes de aprendizaje lúdico para llevar a cabo las actividades.
6. Evaluar los resultados obtenidos sobre el producto final (robot).
7. Evaluar el proceso y establecer propuestas de mejora.

En la actualidad, es muy sencillo conseguir kits de robots ya configurados para llevar la robótica al aula, como por ejemplo, [mBot](#) o [Printocho](#).

En los siguientes temas, veremos cada uno de los apartados (pensamiento computacional, programación, robótica) con más detalle.



## Unidad 2: El pensamiento computacional.

### 2.1. Pensamiento computacional en el aula.

El pensamiento computacional es el proceso por el cual un individuo, a través de habilidades de computación y pensamiento crítico, logra hacer frente a problemas de distinta índole. Este pensamiento computacional incluye habilidades como modelar y descomponer un problema, procesar datos, crear algoritmos y generalizarlos. También es utilizado para resolver de manera algorítmica problemas derivados de diferentes disciplinas como las matemáticas, la biología o las humanidades.



Dicho de otro modo, el pensamiento computacional puede ser definido como una metodología basada en el empleo de conceptos básicos de la computación. Por eso, el objetivo de este pensamiento es desarrollar habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas teniendo en cuenta estos conceptos básicos.

Teniendo en cuenta el objetivo del pensamiento computacional, no tiene sentido que el alumnado establezca su primer contacto con la programación en la universidad. Algunos países ya están dándose cuenta de la importancia de la programación y ya establecen la programación en su sistema educativo desde los 5 años, como es el caso de Reino Unido.

Actualmente se ha establecido mediante la investigación, que el aprendizaje de la programación en la escuela es beneficioso para el alumnado. A continuación, se establecen ocho razones por las que enseñar programación en los colegios, establecida por R. Fábrega, J. Fábrega y A. Blair (2016).

1. Mejora la capacidad de entender conceptos y abstracciones de tipo matemáticas.
  2. Desarrolla el pensamiento lógico secuencial y la resolución de problemas complejos.
  3. Mientras antes y más a menudo se introduzcan contenidos de programación, más aumenta la propensión a utilizarlos en la resolución de problemas.
  4. Las nuevas interfaces de programación en bloque como Scratch, facilitando mucho el aprendizaje y lo hacen divertido.
  5. Manejar programación te permite dialogar activamente y mantenerte actualizado con las transformaciones tecnológicas mundiales, pese a su gran rapidez.
  6. Los nuevos trabajos que se están creando, se basarán esencialmente en tecnologías de la información, la programación es la herramienta para interactuar con estas.
  7. Se está utilizando cada vez más para resolver problemas reales de las personas, con resultados alentadores.
  8. La complejidad de la toma de decisiones algorítmicas planteará nuevos desafíos para la sociedad civil futura; entender programación será fundamental para resguardarse de nuevas formas de discriminación ocultas en líneas de código.
-

## 2.2. Los algoritmos.

Aprender a programar, puede presentarse de manera fácil y entretenida con pequeños proyectos bajo un entorno de programación accesible y conocido. El problema se presenta cuando aumenta la complejidad del proyecto debido a que este tiene numerosas etapas, estados y dependencias entre ellos.

Es aquí donde debemos hacer uso del algoritmo, una herramienta propia de la computación, pues debemos analizar y modelar el proyecto para aplicarlo a cualquier plataforma de manera que sea interpretado sin esfuerzo.

Pero, ¿qué es un algoritmo? Podría definirse como una serie de pasos ordenados que nos ayudan a resolver un problema. Podemos encontrar algoritmos representados de distintas maneras, como en un lenguaje natural, un pseudocódigo, un diagrama de flujo o lenguajes de programación en sí.

La elaboración de un algoritmo posee una naturaleza subjetiva, pues dos personas distintas que afronten un proyecto de pensamiento computacional, posiblemente establezcan dos algoritmos diferentes, aunque ambos cumplirán con objetivo fijado al inicio. Esto es porque cada persona piensa y evalúa el proyecto de distinta manera, debido a sus conocimientos, capacidades y otros factores del momento. La principal diferencia será el nivel de abstracción de los pasos a realizar.

Teniendo en cuenta que se pueden lograr diferentes niveles de abstracción, es necesario señalar que un nivel muy elevado conlleva a un flujograma (representación gráfica del algoritmo) con numerosas etapas, difícil de entender, pero con etapas evidentes y unívocas. Mientras que un nivel de abstracción bajo, conlleva una presentación rápida e intuitiva del flujograma, pero sus etapas no están definidas claramente. Por ello, sería óptimo un nivel de abstracción intermedio.

---

En cuanto al flujograma, debemos tener en cuenta que, una vez definido el algoritmo, este se representa mediante símbolos, los cuales siguen una normativa. A continuación, vamos a ver algunos de los símbolos de la normativa ANSI:

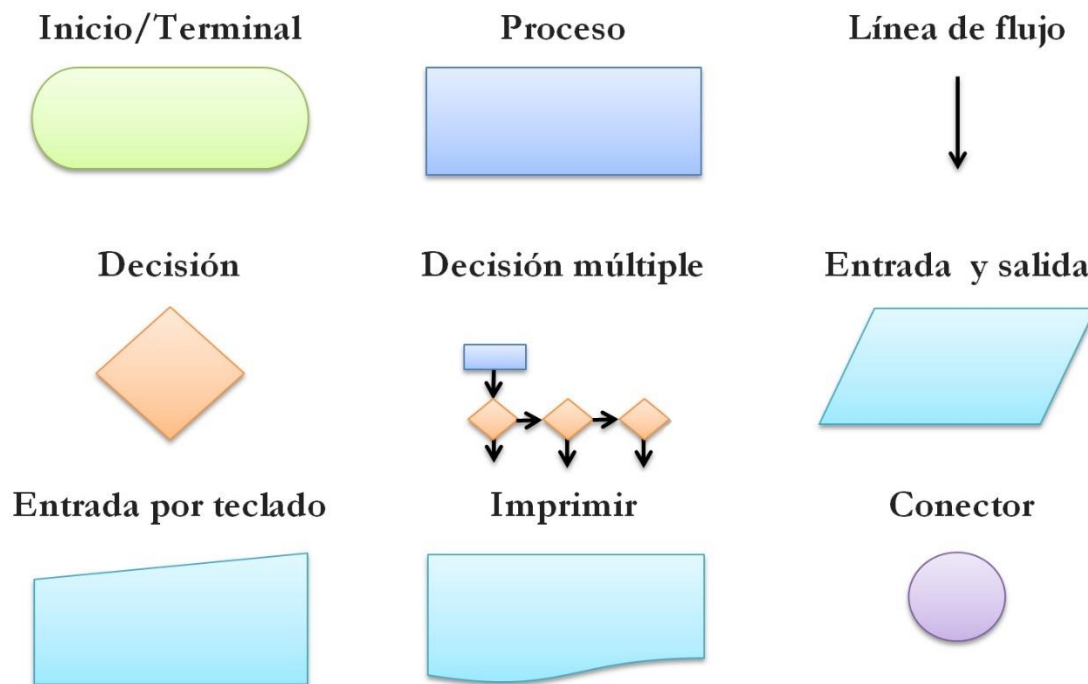
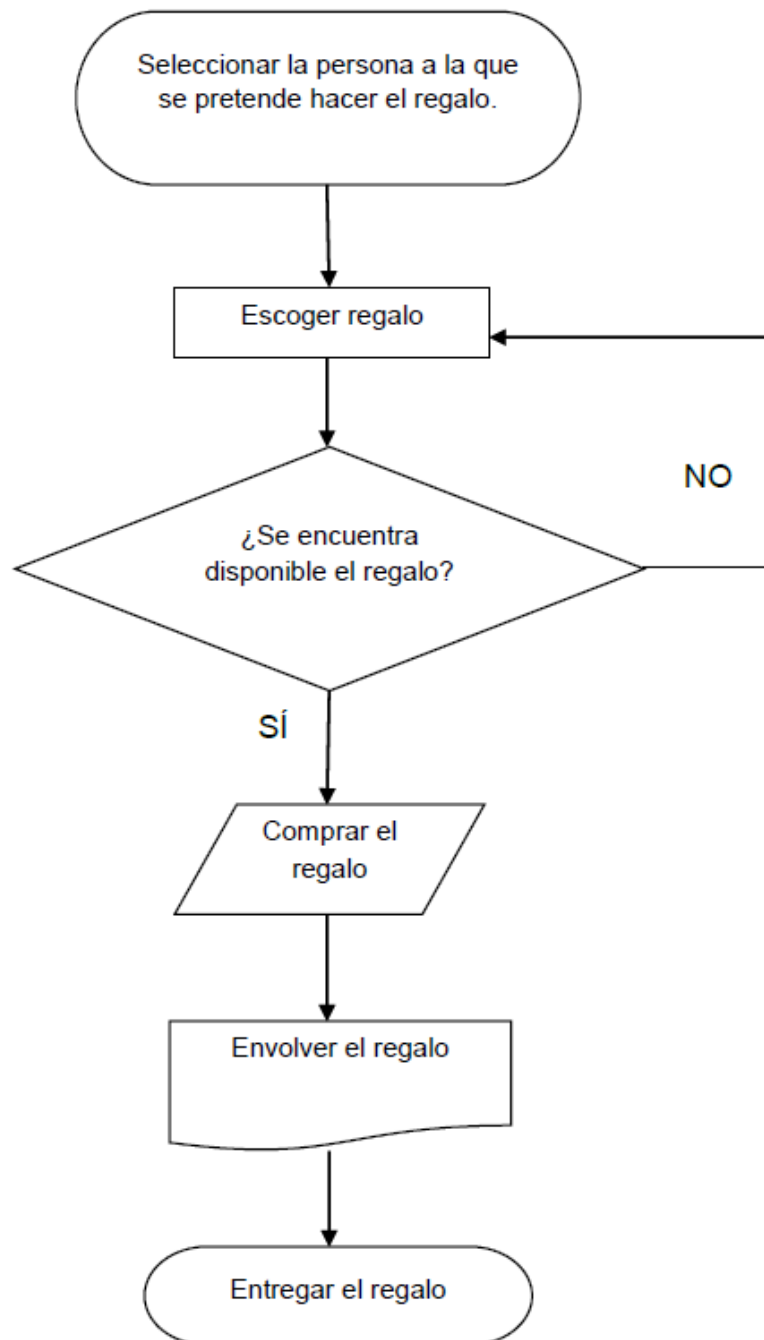


Imagen 1. Símbolos de algoritmo según normativa ANSI. J. Zapotecatl (2018)

- Óvalo: Muestra el inicio y el fin del flujograma.
- Rectángulo: Representa la ejecución de una o más actividades dependiendo del nivel de abstracción.
- Rombo: Representa la toma de decisión ante una cuestión o estado del proyecto.
- Círculo: Muestra el enlace de actividades dentro del flujograma.

Vamos a ver ahora un ejemplo de flujograma sencillo basado en una toma de decisiones. En este supuesto, vamos a ponernos en el caso de querer hacer un regalo a una persona.



### 2.3. Herramientas prácticas para el aula.

Hoy en día, encontramos ordenadores allá por donde vamos y la sociedad se ve con la necesidad de aprender a usarlos porque deben utilizarlos en su día a día o bien por simple ocio. Por ello, vamos a ver como piensan y trabajan los ordenadores con una serie de ejemplos y actividades con las que introduciremos a nuestro alumnado en conceptos básicos sobre cómo trabajan estas máquinas.

Como ya hemos visto anteriormente, desde la web Educación 3.0 (<https://acortar.link/KLJb6W>) se nos facilita una lista de aplicaciones y juegos que permitirán a nuestro alumnado aprender a programar.

Juego	Descripción
<b>Let's Go Code!</b>	Se trata de un conjunto de actividades de programación que introduce al alumnado en el pensamiento computacional y aprenderán lenguaje de posicionamiento y direcciones. Además, alienta el trabajo en equipo y el juego cooperativo. Este juego dispone de un tablero con piezas de goma para crear una secuencia de comandos.
<b>Robo Rally</b>	Se trata de un juego de robots de hasta seis jugadores en el que se desarrollaran los conocimientos de programación y el razonamiento lógico. Se basa en un tablero en el que se debe avanzar con el robot realizando movimientos previamente programados.
<b>Code Adventures</b>	Se trata de una aplicación para dispositivos, la cual está disponible tanto en <a href="#">Android</a> como en <a href="#">iOS</a> . En esta app encontraremos diversos rompecabezas que acercarán a los alumnos y alumnas a la programación, de manera que trabajarán la lógica y la capacidad de resolución de problemas.
<b>CoderBunnyz</b>	Se trata de un juego de mesa, en el cual disponemos de un tablero por donde debemos guiar a un conejo para que consiga su zanahoria.

	Tiene 13 niveles de dificultad y para conseguir el objetivo se deben utilizar conceptos relacionados con el lenguaje de la programación.
<b>Beebot</b>	Uno de los robots más utilizados en educación. Se trata de un robot con forma de abeja en el cual los alumnos y alumnas deberán dirigir su movimiento mediante diversas secuencias (atrás, izquierda, adelante...). Estas secuencias pueden realizarse mediante las teclas que la abeja tiene sobre su superficie o mediante la <a href="#">aplicación disponible para iPhone</a> .
<b>Grasshopper</b>	Se trata de una aplicación disponible en <a href="#">Android</a> e <a href="#">iOS</a> , que enseña al alumnado a programar en el lenguaje JavaScript a través de un saltamontes, al que tenemos que ayudar a superar diversos juegos y pruebas.
<b>Code.org</b>	Una de las plataformas más usadas en educación. Incluye diversos protagonistas que pueden ayudar a motivar al alumnado en su uso, como por ejemplo Angry Birds, Minecraft, Frozen o Star Wars. Dispone de cursos con diferentes niveles y para diferentes edades desde los 4 años. Es completamente gratuito desde su <a href="#">página web</a> .
<b>Code Monkey</b>	Con una dosis incluida de gamificación. En este juego avanzaremos fase a fase resolviendo diferentes problemas con pequeños programas con código. Su interfaz es muy atractiva, visual e intuitiva. La dificultad va aumentando progresivamente.
<b>ScratchJr</b>	Para niños de entre 5 y 7 años, enseña lenguaje de programación y ayuda a los más pequeños a crear sus historias permitiendo a los personajes llevar a cabo acciones simples.
<b>MicroBit</b>	Es como un ordenador de bolsillo que muestra cómo el software y el hardware funcionan juntos. Tiene una pantalla de luz LED, botones, sensores y muchas características de entrada/salida que, al programarse, le permiten interactuar.

Tabla 1. Herramientas para aplicar la programación en el aula. (Fuente: <https://acortar.link/KLJb6W>)

Después de conocer las aplicaciones y juegos anteriores, es necesario hablar de [Scratch](#). Esta herramienta es de las más conocidas y muy útil en el aula para que los alumnos y alumnas desarrollen el pensamiento computacional. Se trata de una programación por bloques, muy visual para nuestro alumnado. Se trata de una secuencia de bloques con funcionalidades diferentes que se identifica con un lenguaje más natural. Para que nos entendamos, la manera de funcionar de Scratch es de arrastrar y formar bloques, como si de un lego se tratara. Además, los bloques solo se ajustan si son sintácticamente correctos, lo que permite al alumnado centrarse en la programación.

La interface de Scratch es muy intuitiva, dentro de su menú Código, encontraremos todos los bloques, cada uno con un color que lo distingue de los demás. Entre los bloques encontramos: **Movimiento**, **Apariencia**, **Sonido**, **Eventos**, **Control**, **Sensores**, **Operadores**, **Variables** y **Mis bloques**. Al lado de la pestaña de Código encontraremos las pestañas de Disfraces y Sonido, que nos permitirán modificar las características del objeto o del escenario, editando el disfraz del personaje o poniéndole sonido.



Si quieres iniciarte en Scratch, aquí te recomiendo un vídeo sobre la iniciación en Scratch:

<https://youtu.be/VgeJbmT90h0>

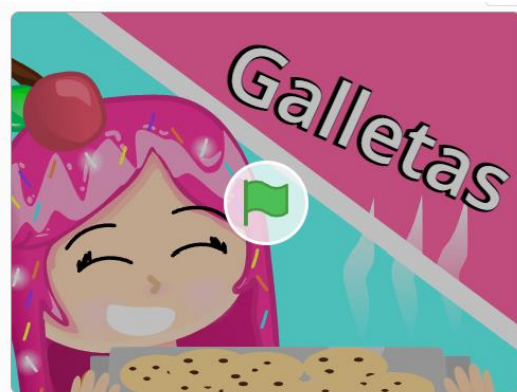
Y aquí una guía para conocer todo lo necesario sobre el entorno Scratch:  
<https://academypop.com/wp-content/uploads/2019/01/Gu%C3%ADa-para-conocer-sobre-el-entorno-de-Scratch-3.pdf>

Además, a continuación, encontramos ejemplos para conocer un poco más sobre lo que podemos realizar en el aula con Scratch.



<https://scratch.mit.edu/projects/618513330>

<https://scratch.mit.edu/projects/596737107>



Vistas algunas de las posibilidades de introducción de la programación en el aula podemos concluir que enseñar programación permite trasladar contenidos teóricos y abstractos a otros más prácticos y concretos, consiguiendo así aprendizajes significativos. Mediante esta metodología, el alumnado tiene un papel activo en su proceso de aprendizaje, mientras que el docente es un mero facilitador y guía.

### Unidad 3: La robótica educativa en Educación Primaria.

Actualmente y casi sin darnos cuenta, la robótica está más presente en nuestro día a día. Constantemente interactuamos con dispositivos, dándoles órdenes y encomendando tareas a estos dispositivos que nos ayudan en nuestra vida diaria.

Nos encontramos en una era digital que ha cambiado nuestro modo de comunicarnos y, claramente, nuestro modo de enseñar, pues hoy en día disponemos de herramientas con un sinfín de posibilidades que permiten llevar la enseñanza un nivel más allá, como, por ejemplo, con la programación y la robótica.

Pero estas enseñanzas implican nuevas competencias, pues el alumnado debe utilizar nuevas herramientas tecnológicas que le ayudarán a generar conocimiento. Es por ello que, como docentes, debemos reflexionar sobre la introducción de estas nuevas enseñanzas en el aula. Con la introducción de la robótica y la programación debemos buscar la obtención de los siguientes objetivos:

- Iniciar a toda la comunidad educativa a la robótica y la programación.
  - Introducir en las aulas de Educación Primaria la robótica como herramienta motivadora para la enseñanza-aprendizaje. Introduciéndola de manera curricular, práctica y motivadora en cada nivel.
  - Animar al alumnado a interesarse por los robots a través del juego.
  - Favorecer el aprendizaje por descubrimiento y el método científico.
  - Crear proyectos cooperativos entre aulas, docentes o escuelas.
  - Impulsar el diálogo, exponer ideas y argumentar para conseguir el respeto por las diferencias individuales.
-

### 3.1. Competencias docentes para la robótica educativa.

Teniendo en cuenta que la robótica educativa contiene componentes tecnológicos, metodológicos y pedagógicos que van de la mano unos con otros, Fernández Ruiz (2016) realizó un estudio sobre las competencias que un docente debe tener para implementar con éxito la robótica educativa en el aula. Lo hizo teniendo en cuenta las dimensiones que Jacques Delors (1996) estableció en “Los cuatro pilares de la educación”: saber, saber hacer, saber convivir y saber ser.

A continuación, se establece una tabla con algunas de las competencias docentes que establece Fernández Ruiz, citada anteriormente:

Dimensiones	Competencias
<b>SABER</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer sólidamente los contenidos curriculares relacionados con la Robótica Educativa (en adelante, RE) y saberlos traducir a objetivos de aprendizaje.</li> <li>• Mantenerse al día en las innovaciones relacionadas con la RE y reflexionar cómo éstas afectan a su enseñanza.</li> <li>• Mantenerse al día de las actividades y los eventos educativos de RE que tienen lugar a nivel local, nacional e internacional.</li> <li>• Actualizar regularmente el conocimiento de las plataformas y aplicaciones educativas relacionadas con las RE</li> <li>• Saber planificar, organizar y secuenciar adecuadamente situaciones de aprendizaje de RE.</li> </ul>
<b>SABER HACER</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje de RE del alumnado, teniendo en cuenta el progreso de los aprendizajes de los alumnos, sus necesidades de aprendizaje, sus intereses y los factores ligados al contexto del alumnado.</li> <li>• Preparar, seleccionar y construir materiales didácticos de RE y</li> </ul>

	<p>utilizarlos en la propia área curricular o en proyectos interdisciplinarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar, desarrollar y aplicar diferentes metodologías y recursos didácticos adecuados para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la RE, tanto de carácter grupal como personalizado, adaptándose a la diversidad del alumnado.</li> <li>• Aplicar estrategias de agrupación de alumnos para optimizar su aprendizaje al realizar actividades compartidas y trabajar en equipo.</li> <li>• Estimular el esfuerzo del alumnado, promover entre éste el auto-aprendizaje, el trabajo en equipo y el aprendizaje cooperativo con las actividades/proyectos de RE planteadas al alumnado.</li> </ul>
<p><b>SABER CONVIVIR</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implicar el contexto socio familiar en las actividades/proyectos de RE planteadas al alumnado.</li> <li>• Coordinar intervenciones relacionadas con la RE con los diferentes actores del centro educativo.</li> <li>• Proponer, a los compañeros y compañeras docentes del centro educativo, situaciones de aprendizaje multidisciplinares que relacionan la RE con los contenidos curriculares, transversales y longitudinales, de las materias de la etapa educativa.</li> <li>• Intercambiar ideas con sus compañeros y compañeras de profesión en cuanto a la pertinencia pedagógica y didáctica de los contenidos, actividades/proyectos de RE planteadas al alumnado.</li> </ul>
<p><b>SABER SER</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asumir la necesidad de formación permanente y de desarrollo profesional continuo como parte integrante y fundamental de la docencia de la RE.</li> <li>• Mostrar una sólida actitud positiva hacia el desarrollo personal y académico de su alumnado.</li> <li>• Luchar contra los prejuicios y las discriminaciones de género</li> </ul>

	asociadas al aprendizaje de la RE <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener un buen conocimiento de uno mismo y una imagen realista de las propias capacidades.</li> </ul>
--	---

Tabla 2. Propuesta de competencias profesionales docentes para la aplicación de la robótica educativa. Fuente: Fernández Ruiz (2016)

En cuanto a las competencias que se desarrollan en el alumnado mediante la aplicación de actividades de robótica son, entre otras, el fomento de la creatividad y el aprendizaje colaborativo.

### 3.2. Tipos de robots.

Actualmente existe una gran cantidad de opciones en cuanto a robots o kits educativos. A continuación, vamos a realizar una lista con los distintos robots educativos que hemos seleccionado, ya que abarcar todos ellos sería imposible a día de hoy.

- **Bee-bot**

Sobre este robot ya hemos hablado anteriormente, con su forma de abeja es muy llamativo para introducir a los más pequeños en la programación y la robótica. Además, hoy en día dispone de la aplicación para teléfonos móviles, lo que hace que sea un robot muy fácil de utilizar.

<https://youtu.be/sqgmH5PwR4s>

- **Cubetto**

Se trata de un robot de madera que permite la programación sin pantallas basada en el método Montessori.

[https://youtu.be/M9RDQ\\_ec2Sg](https://youtu.be/M9RDQ_ec2Sg)

- **Kibo**

Este robot también es sin pantallas, todo se lleva a cabo de manera manual

mediante distintos módulos que modifican el comportamiento del robot.

<https://youtu.be/46lpuDU614E>

- **Dash&Dot**

Son dos robots que ayudan a desarrollar competencias como la toma de decisiones, la resolución de problemas o el pensamiento computacional. Posee 4 aplicaciones para interactuar con los robots y material didáctico para utilizar en el aula.

<https://youtu.be/H6XiPf3VEPI>

- **Robot mBot**

Se trata de un kit de robótica con dos partes, pues lo primero que hay que realizar es el montaje del robot y después, su programación. Es un robot que podemos controlar a través de Bluetooth desde nuestros dispositivos móviles o desde el ordenador.

<https://youtu.be/EWs8s4ipgag>

- **Makey Makey**

Aunque no se trata de un robot en sí, es un recurso fácil para introducir la programación y el pensamiento computacional en el aula. Este kit es una placa que simula ser el teclado o el ratón permitiendo convertir cualquier cosa en teclado o ratón.

<https://youtu.be/yEXdJZVjuVU>

- **Lego Wedo 2.0**

Un kit de robótica que combina las piezas LEGO con un software educativo y una gran diversidad de proyectos que nos ayudarán a captar la atención de nuestro alumnado.

<https://youtu.be/Cjz4PhDyLNw>

- **Lego Mindstorms EV3**

Se trata de un nivel superior en los robots de LEGO, compuesto por distintos

sensores de luz, colores, servomotores, etc. Dispone de su propio lenguaje de programación, por lo que las guías y explicaciones que incluye nos serán de gran ayuda.

<https://youtu.be/nijMXM39a-M>

Además, desde la página web de LEGO Education (<https://education.lego.com/es-es>) encontramos gran variedad de aprendizajes basados en las materias STEAM con diseños de unidades didácticas que podemos poner en práctica en nuestras aulas.

Como hemos podido observar, la variedad de robots que podemos introducir en el aula es muy grande, por lo que no debería resultar difícil introducir a niños desde temprana edad en el conocimiento de la robótica educativa.

Para finalizar este apartado, desde la web [Ro-botica.com](http://Ro-botica.com) encontramos una imagen que nos permite ver de un vistazo los robots que podemos utilizar en cada etapa educativa.

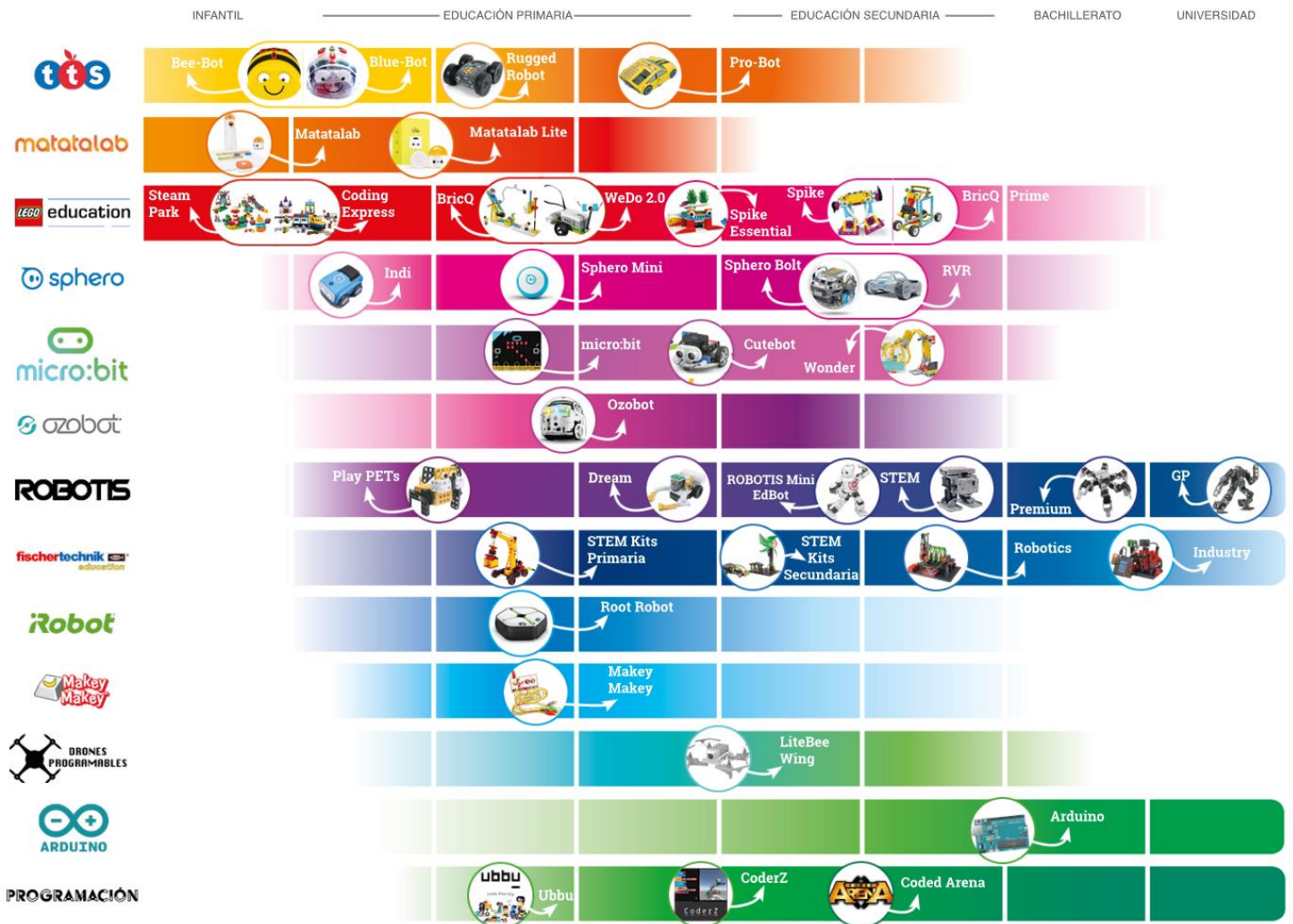


Imagen 2. Robots catalogados por nivel educativo. Fuente: <https://ro-botica.com/tienda/Cat%C3%A1logo>

### 3.3. Ejemplo práctico.

Vamos ahora a ver un ejemplo práctico con Makey Makey, ya que resulta muy sencillo de llevar al aula. Este kit, como ya hemos dicho consiste en un circuito cerrado, el cual nos da la opción de convertir cualquier elemento que tengamos a mano (cartulina, plastilina, plátanos) a modo de teclas o mando.

Con esta herramienta se potenciará y desarrollará la creatividad de nuestros alumnos y alumnas ya que podrán crear gran diversidad de actividades o proyectos.

Makey Makey es muy sencillo, ya que solo debemos conectar el dispositivo al puerto USB de nuestro ordenador y, las pinzas, al elemento que queramos utilizar como mando (teniendo en cuenta que este debe transmitir un mínimo de electricidad).

Como ejemplos, para llevar al aula, en el siguiente enlace podemos encontrar gran variedad de proyectos: <https://makeymakey.com/pages/educators>

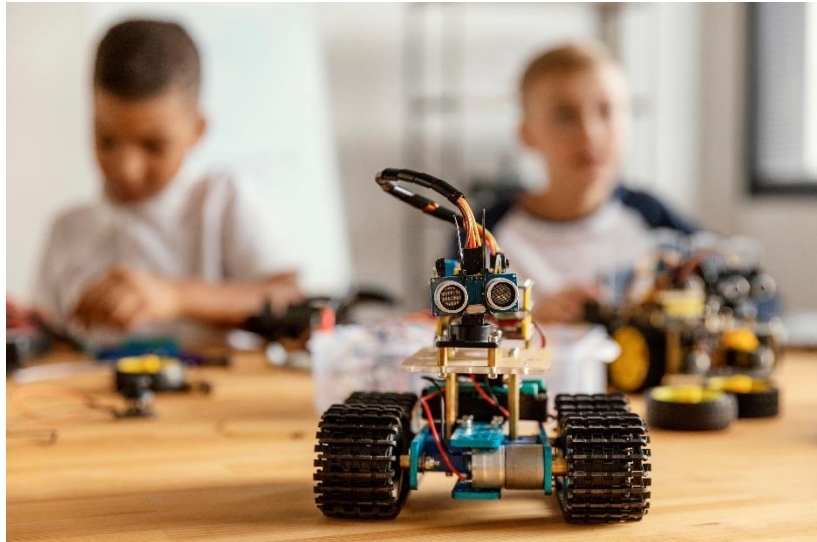
En este vídeo tenemos más ejemplos para realizar con Makey Makey, desde un mando cuyos botones son plastilina, hasta un piano con bananas o escaleras.

<https://youtu.be/rfQqh7iCcOU>

---

## Unidad 4: Recursos sobre robótica educativa

Desde este último tema, vamos a conocer una gran variedad de recursos que podemos encontrar en Internet sobre todo lo que hemos visto. Estas herramientas y medios nos podrán ser de ayuda y apoyo hasta que seamos nosotros mismos capaces de crear y proponer diversas actividades y proyectos en nuestra aula.



Este tema se ha dividido en cuatro apartados dependiendo de la particularidad y esencia de cada uno:

1. Espacios que podemos encontrar en Internet.
2. Aplicaciones útiles.
3. Redes sociales con variedad de contenido.
4. Blogs.

En los cuatro apartados explicaremos el recurso de manera clara para que sepamos que encontraremos cuando accedamos y se mostrará el enlace.

#### 4.1. Espacios en internet.

- [CÓDIGO 21](#)

Código 21 está destinado al aprendizaje de programación, robótica educativa y otras tecnologías emergentes que facilitan aprender y disfrutar con herramientas digitales contemporáneas. Se trata de una web del Departamento de Educación del Gobierno de Navarra (España).

Es una web muy útil donde encontrar información, recursos educativos y ejemplos prácticos relacionadas con Scratch, Arduino, Mindstorms EV3, WeDo, Bee-Bot, etc.

- [CODE.ORG](#)

Se trata de una organización sin ánimo de lucro de innovación educativa y cuyo objetivo es que cada estudiante tenga la oportunidad de aprender informática como parte de su educación básica. Esta organización realiza "[La hora del código](#)" en todo el mundo y reúne materiales y propuestas para todas las edades. Con la "hora del código" se pretende mostrar que cualquier persona puede aprender a programar y entender los conceptos básicos de la materia.

- [ROBOMIND](#)

Un espacio creado para introducir la robótica y la programación en la educación sin requisitos. Encontraremos tutoriales para su uso y ejemplos para ponerlo en práctica.

- [ROBÓTICA Y TECNOLOGÍA](#)

Se trata de una iniciativa de COITTA/AAGIT que desea facilitar innovadores modelos de aprendizajes basados en la robótica y diseño 3D al alcance de todas las

---

personas, especialmente de las niñas y los niños, en todos los rincones de España. En esta web encontraremos foros y cursos en los que poder actualizarnos sobre la materia.

- [REDCOLRE](#)

Se trata de una red colombiana de robótica educativa que realiza eventos académicos.

- [EDUKABOT](#)

Creada para dar la oportunidad a niños y niñas de aumentar sus conocimientos en robótica educativa. Sus profesores son profesionales en LEGO Education.

- [CODERDOJO](#)

Es una iniciativa sin ánimo de lucro que nació en Irlanda. Su objetivo es crear clubes de programación para niños y niñas de entre 7 y 17 años para aprender a programar en un entorno abierto e informal. Estos clubes son organizados por voluntarios y voluntarias y participan mentores con conocimientos de lenguaje y herramientas de programación, que dedican su tiempo desinteresadamente a ayudar a los niños y niñas en su aprendizaje.

- [PROGRAMO ERGO SUM](#)

Se trata de una asociación sin ánimo de lucro cuyo objetivo es acercar a personas de todas las edades a la programación de ordenadores, aplicaciones y videojuegos, de manera que desarrollan variedad de competencias. Disponen de cursos online gratuitos y de diversos tutoriales como por ejemplo de Scratch, Bee-Bot o Makey Makey.

---

- [APRENDEMOS CON BOTS](#)

Es un aula colaborativa donde aprenderemos a programar, usar robots y crear contenido. En esta web podemos encontrar diversidad de actividades, muy útiles para comenzar a introducir la programación y la robótica en el aula.

- [GIRLS WITH CODE](#)

En esta web encontramos una fundación norteamericana sin ánimo de lucro cuyo objetivo es acabar con la brecha de género que existe en los sectores de la tecnología, la informática y la ingeniería.

- [WATERBEAR](#)

Es una herramienta que hace que la programación sea más accesible y divertida. Tiene un lenguaje muy visual con el que empezar a programar. Se trata de una herramienta recomendada para los cursos superiores de Educación Primaria.

- [PROGRAMAMOS](#)

Nos encontramos ante una asociación sin ánimo de lucro que tiene como objetivo promover el desarrollo del pensamiento computacional desde temprana edad a través de la programación de videojuegos y aplicaciones móviles. Una asociación que pretende modificar la relación de los estudiantes con la tecnología, pasando de consumidores a creadores.

- [ROBÓTICA Y MUCHO MÁS](#)

Se trata de un proyecto destinado a iniciar al alumnado en el desarrollo de

---

habilidades, competencias y capacidades mediante la robótica y la programación. Con este proyecto se pretende introducir la robótica educativa y los lenguajes de programación en las instituciones educativas desde la etapa de Educación Infantil.

#### 4.2. Aplicaciones.

- **BEE-BOT**
  - [iOS](#)
  - [Android](#)

Bee Bot es una aplicación con 12 niveles, mediante los cuales trabajamos principalmente la lógica de la direccionalidad: avanzar, retroceder, girar a izquierda o derecha.

<https://youtu.be/Nn58oon4kEE>

- **CODE SPARK**
  - [iOS](#)
  - [Android](#)

Se trata de una aplicación para aprender a programar pensada para niños de 5 a 10 años. Con gran variedad de actividades y juegos que enseñaran a los niños y niñas los conceptos básicos de informática y programación.

<https://youtu.be/55OLDIPk5V8>

- **HOPSCOTCH**
  - [iOS](#)

Una aplicación para iOS para enseñar las nociones básicas de programación, con un software intuitivo que facilita el aprendizaje, con bloques de colores cumpliendo cada

uno su función o comando.

<https://youtu.be/lKpKfwchrpM>

- **TYNKER**
  - **iOS**
  - **Android**

Con una interfaz muy parecida a Scratch (programación visual por bloques), Tynker es una aplicación que consiste en unos puzles que debemos ir resolviendo. De manera gratuita dispone de 20 puzles con los que iniciarnos en el mundo de la programación.

<https://youtu.be/x9tTg37AUS8>

- **MOVE THE TURTLE**
  - **iOS**

Una aplicación educativa para iOS donde conocer los conceptos de la creación de programas con comandos gráficos muy intuitivos.

<https://youtu.be/jKPCOfKUxB4>

- **DAISY THE DINOSAUR**
  - **iOS**

Una aplicación para los más pequeños donde podrán conocer los fundamentos básicos de la programación. Los niños y niñas aprenderán intuitivamente conceptos como la secuenciación y los bucles, entre otros, ya que esta aplicación consiste en arrastrar y soltar bloques.

<https://youtu.be/WGJygypkzYY>

---

- [KODABLE](#)
  - [iOS](#)

Es una aplicación destinada a introducir el lenguaje de programación desde la etapa de Educación Infantil. Desde la cuenta de profesor se pueden crear clases o construir juegos y asignar niveles de dificultad al aula.

[https://youtu.be/P0\\_OIBbyPuc](https://youtu.be/P0_OIBbyPuc)

- [CARGO-BOT](#)
  - [iOS](#)

Se trata de una aplicación en la que nos introduciremos en la programación mediante la realización de puzles.

[https://youtu.be/cpcGEbyv\\_M8](https://youtu.be/cpcGEbyv_M8)

#### 4.3. Blogs.

A pesar de que algunos blogs ya han quedado obsoletos, algunos de ellos, aunque dispongan de entradas antiguas, son interesantes para conocer ciertos proyectos.

- [EL VIAJE DE BEE BOT](#)

Consiste en un proyecto creado por tres maestros de Educación Infantil. Este proyecto colaborativo desea ser un paso más hacia la inclusión de herramientas TIC (robots educativos y lenguaje de programación) en las aulas, armonizándolas con el material manipulativo y la metodología vivenciada y experimental que particulariza la etapa de Educación Infantil.

- [ROBÓTICA RECREATIVA Y EDUCATIVA](#)
-

Se trata de un blog cargado de noticias y comentarios sobre robótica recreativa y educativa, esencialmente relacionada con LEGO MINDSTORMS.

- [ROBÓTICA AL DESCUBIERTO](#)

Se trata de un blog con información variada sobre robótica, electrónica y programación.

- [LOS PEQUES DE MI COLE](#)

Un blog creado por maestros y maestras de Educación Infantil que utilizan las TIC en sus aulas. En él encontraremos sus experiencias a modo de diario relacionadas con los proyectos que llevan a cabo, además de juegos, estrategias o recursos. Un blog muy útil para ayudarnos a ver lo que podemos hacer en el aula.

- [JUEDULAND BLOG](#)

Se trata de un blog destinado a la programación, robótica, TIC y aprendizaje en línea. En él podemos encontrar gran variedad de recursos disponibles en Internet.

- [BLOG DE ROBÓTICA, TECNOLOGÍA Y STEM EN EDUCACIÓN](#)

Un blog creado por educadores donde encontraremos mucha información sobre robótica educativa y educación desde una perspectiva fácil y sencilla.

- [WE TEACH ROBOTICS](#)

En este blog encontraremos las últimas novedades STEAM para niños y niñas sobre robótica educativa, modelado 3d, realidad aumentada, electrónica o videojuegos.

---

## Bibliografía

- (ISTE), C. S. (2011). *Pensamiento Computacional, caja de herramientas para líderes*.
- Acuña Zuñiga, A. L. (2006). Proyectos de robótica educativa: motores para la innovación. *Fundación Omar Dengo San José*. Costa Rica.
- Barr, D., Harrison, J., & Conery, L. (2011). Computational Thinking: A Digital Age Skill for Everyone. *Learning & Leading with Technology*, 20-23.
- Barrera Lombana, N. (2015). Uso de la robótica educativa como estrategia didáctica en el aula. *Praxis & Saber*, 215-234.
- Castejón Paco, C., Ariza Sanz, A., & Santabárbara Bayo, D. (2016). *El viaje de Bee Bot*. Obtenido de <http://elviajedebeebot.blogspot.com/>
- Delors, J. (1996). Los cuatro pilares de la educación. En J. Delors, *La Educación encierra un tesoro*. (págs. 91-103). Santillana.
- Educación 3.0. (s.f.). Obtenido de <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/apps-de-juegos-para-aprender-a-programar/>
- Fábrega, R. F. (2016). La enseñanza de Lenguajes de Programación en la Escuela. *Fundación telefónica*, 17.
- Fernández Ruiz, R. (2016). Evaluación de la autopercepción del nivel de competencia profesional docente específica en robótica educativa (Tesis de Maestría). *Universidad de Lleida*. Lleida.
- FreePik. (s.f.). *FreePik*. Obtenido de FreePik: <https://www.freepik.es/>
- García, J. M. (2015). Robótica Educativa. La programación como parte de un proceso educativo. *RED-Revista de Educación a Distancia*.
- García, J. M., & Castrillejo, D. (2007). Robótica en la escuela del Tercer Mundo. Una manera diferente de aprender a aprender.
- Garrido Barrientos, S. (2019). *Scratch para niños... Y no tan niños: Aprende a pensar de forma creativa*.
- Gatica, N. (2002). Sistemas de trabajo con las TICs en el sistema educativo y el la formación de profesionales. *Revista de educación a distancia*.
- Gatica, N. R. (2008). La Robótica Educativa como Herramienta de Apoyo Pedagógico. *Centro de Tecnología y Docencia Universidad de Concepción*.
- Klara. (7 de marzo de 2017). *Robótica Educativa con Bee Bot + Cartas de Secuencia para imprimir*. *Robótica educativa*. Obtenido de Entrada de blog: <https://www.creciendoconmontessori.com/2017/03/robotica-educativa-con-bee-bot-cartas-de-secuencia-para-imprimir.html>
- López García, J. C. (2010). *Algoritmos y programación: Guía para docentes (Segunda Edición)*.
- Lozano, P. G. (2016). Scratch y Makey Makey: herramientas para fomentar habilidades del pensamiento de orden superior. *Revista Redes de Ingeniería*, 16-23.
- Makey, M. (s.f.). *Makey Makey*. Obtenido de <https://makeymakey.com/pages/educators>

- Moreno Martínez, N. M., Leiva Olivencia, J., & López Meneses, E. (2016). Robótica, modelado 3D y realidad aumentada en educación para el desarrollo de las inteligencias múltiples. *Aula De Encuentro*, 18(2), Recuperado a partir de <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/ADE/article/view/3191>.
- Philips, P. (2008). Computational Thinking: A Problem-Solving Tool for Every Classroom.
- Ro-botica. (s.f.). Obtenido de <https://ro-botica.com/tienda/Cat%C3%A1logo>
- Ro-botica. (s.f.). Obtenido de <https://ro-botica.com/tienda/Cat%C3%A1logo>
- Silver, J. (2013). *Canal de Youtube*. Obtenido de <https://youtu.be/rfQqh7iCcOU>
- The International Society for Technology in Education (ISTE), C. S. (2011). Obtenido de [https://cdn.iste.org/www-root/Computational\\_Thinking\\_Operational\\_Definition\\_ISTE.pdf](https://cdn.iste.org/www-root/Computational_Thinking_Operational_Definition_ISTE.pdf)
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 1-4.
- Wing, J. M. (2010). *Computational Thinking: What and Why?*
- Zapotecatl López, J. L. (2018). *Introducción al pensamiento computacional: conceptos básicos para todos*. México: Academia Mexicana de Computación, A. C.
-