

## APRENDER PROGRAMANDO CON SCRATCH

Álvaro Molina Ayuso, I.E.S. La Perera Blanca, Chiclana de la Frontera (Cádiz)

### RESUMEN.

Los estudiantes del Siglo XXI deben de saber utilizar las herramientas tecnológicas no solo como elementos para la transmisión de contenidos. Las nuevas tecnologías nos permiten llevar a cabo una transformación en el proceso de aprendizaje ofreciendo al alumno la posibilidad de desarrollar su imaginación y creatividad construyendo, compartiendo, diseñando y experimentado a través de los contenidos. La exploración de nuevas herramientas como el software educativo Scratch es imprescindible para llevar a cabo el proceso de innovación educativa que permita adaptar en proceso de enseñanza-aprendizaje al ritmo que marca la sociedad actual.

**Nivel educativo:** Esta comunicación va dirigida para los niveles educativos de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato. Si bien, el tema es de interés para profesionales tanto de Educación Secundaria como Primaria.

### 1. INTRODUCCIÓN.

El mundo en que vivimos está gobernado por máquinas programadas. Actualmente, no es suficiente con saber usarlas sino que también es importante saber cómo y por qué funcionan. El ya fallecido, fundador de Apple, Steve Jobs decía: "Todo el mundo en este país debería aprender a programar un ordenador... Porque eso te enseña cómo pensar" .

Herramientas como Scratch (incluido dentro del repositorio de Linux para Guadalinex) nos ofrecen la posibilidad de introducir a los estudiantes en este conocimiento desde muy temprana edad ofreciendo un nuevo punto de vista sobre tecnología programada que, sin duda, van a utilizar en su vida cotidiana. Del mismo modo, trabajar con lenguajes de programación permite abordar contenidos interdisciplinarios de manera creativa facilitando el desarrollo de destrezas y competencias propias de los estudiantes del Siglo XXI. Aprender a través de la programación computacional también nos ayuda en una ardua tarea que compete a buena parte de la comunidad educativa: la resolución de problemas. Éste es uno de los puntos importantes a mejorar dentro de nuestro desarrollo curricular y con Scratch existen nuevas alternativas y vías de trabajo para que el alumnado desarrolle las destrezas propias para llevar a cabo el análisis y proceso de resolución de un problema.

### 2. ¿QUÉ ES SCRATCH?

**Scratch** es un entorno de programación que permite el aprendizaje autónomo del estudiante, ya que permite a los principiantes obtener resultados sin la necesidad previa de aprender a escribir de una manera sintácticamente correcta. Scratch está escrito en Squeak (una implementación libre de Smalltalk-80), a partir de la versión 2.0 el código es reescrito en actionscript (Adobe Flash). Fue

desarrollado por el "The Lifelong Kindergarten group" en el Media Lab del MIT (Massachusetts Institute of Technology) por un equipo dirigido por Mitchel Resnick y apareció por primera vez en el verano de 2007.

Su eslogan "Imagine, program, share" refiere a la filosofía de trabajo con la que se presenta esta herramienta: dejar volar la imaginación y creatividad para idear y programar proyectos que luego se podrán compartir con toda la comunidad de Scratch creando un elemento vivo en continuo desarrollo.

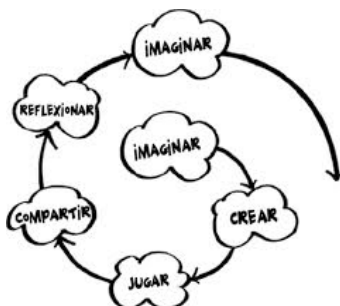


Figura 1. Espiral de trabajo creativo

Esto es posible gracias al portal web [Scratch.mit.edu](http://Scratch.mit.edu) en el cual podemos encontrar hoy más de cuatro millones de proyectos compartidos. También existe un portal para docentes, [Scratch-ed.org](http://Scratch-ed.org), donde poder compartir experiencias o intercambiar material educativo. Igualmente podemos encontrar una apartado para Scratch en las más conocidas redes sociales como Facebook, Twitter o Edmodo.

### 3. ¿CÓMO APRENDEMOS CON SCRATCH?

El software educativo Scratch no ha sido desarrollado para enseñar a programar desde muy temprana edad con el fin de que los alumnos adquieran las destrezas propias de un programador. Su principal objetivo es hacer que la programación sea el medio por el cual se lleva a cabo el proceso de aprendizaje, un aprendizaje que debe caracterizarse por tener la mayor autonomía posible permitiendo un mayor desarrollo de la capacidad creativa.

A la hora de trabajar con Scratch en el aula, es especialmente interesante la metodología de trabajo a través de la realización de proyectos que se puede llevar a cabo. Una metodología en la que se fomenta un aprendizaje por descubrimiento de manera que el alumno no recibe los contenidos de forma directa. Descubre los conceptos, relaciones y significado de los elementos de trabajo a través de la experiencia propia adaptándolos a su propio esquema cognitivo, dando un papel principal a las destrezas de investigación a través de un método inductivo. De manera práctica, en primer lugar se hace una presentación de los elementos que se van a utilizar a través de pequeñas actividades de fácil comprensión para el alumnado y que ayudan le a familiarizarse con el entorno gráfico del programa. Seguidamente, se plantean proyectos en los que se utilizarán elementos ya presentados y trabajados con anterioridad de manera que es ahora cuando el alumno comprenderá, en un contexto más amplio, el verdadero significado de los elementos que ha estado trabajando. Este objetivo final se alcanza a través de la propia experimentación

práctica con elementos que se le han presentado de forma pasiva y que no adquieren sentido y valor propio hasta que el alumno no los ha incluido en su propio esquema cognitivo. Un importante resultado que se pretende con esta metodología de trabajo es que el alumno adquiera la competencia propia que le permita resolver situaciones conflictivas, que sea capaz de resolver un problema de manera efectiva.

Pero con Scratch no solo se va a trabajar la resolución de problemas. A continuación se especifican contenidos matemáticos susceptibles de ser trabajados con Scratch.

### 3.1. TRABAJAR LAS MATEMÁTICAS CON SCRATCH

Utilizar la programación como medio para el aprendizaje nos permite hacer tangibles y reales contenidos matemáticos trabajados durante la Educación Secundaria. Podemos experimentar de forma práctica y jugar con los efectos, consecuencias y resultados que se obtienen al variar, por ejemplo, el signo de una desigualdad, la posición en el plano de un objeto, el valor que se le asigna a una variable o la diferencia entre el uso de uno u otro bucle lógico.

A continuación se exponen ejemplos de actividades en las que se trabajan distintos elementos relacionados con las Matemáticas trabajadas durante la Educación Secundaria.

#### 3.1.1 Coordenadas en el plano

- Actividad: Crear una animación en la que el objeto pase por distintos fondos de escenario.



Figura 2. Definir coordenadas

Uno de los objetivos planteados para alcanzar en el desarrollo de esta actividad, es saber definir las coordenadas del plano cartesiano para especificar la posición en pantalla del objeto programado.

Para que el resultado de la animación tenga coherencia, el alumno debe tener en cuenta que al pasar al segundo escenario, el objeto debe de aparecer a la izquierda de la pantalla. Debe de especificar una posición definida con coordenadas negativas en el eje X y misma altura en el eje Y (el centro de la pantalla es el origen de coordenadas). Para ello tiene que programar el siguiente algoritmo:



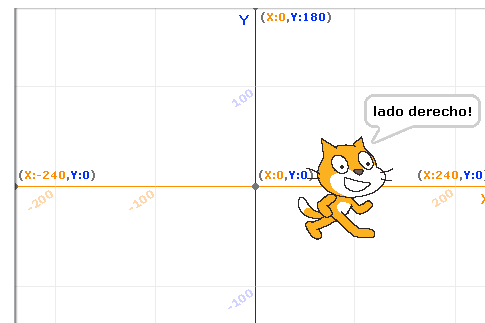
Figura 3. Especificar coordenadas

### 3.1.1 Desigualdades

Un tipo de actividad interesante para que el alumno se familiarice con el entorno de trabajo de Scratch son aquellas en las que debe de corregir un código previamente dado.

- **Actividad:** Hacer que el personaje diga si se encuentra en la parte positiva o negativa del eje X.

Esta actividad se plantea para alcanzar el objetivo de saber utilizar las desigualdades numéricas para definir una condición dentro de un bucle lógico.



El alumno recibe el siguiente algoritmo:

Figura 4. Coordenadas del plano

El alumno debe de analizar y realizar los cambios necesarios en el código de partida para que el personaje indique correctamente en qué lugar del plano se encuentra.

### 3.1.2 Variables

- **Actividad:** Crear un contador para un marcador de puntos.

Esta actividad se plantea con el objetivo de utilizar de forma práctica y real una variable.

Planificado el proyecto de crear el clásico juego de tenis, el alumno debe de definir un contador para controlar los puntos de la partida. Para ello debe de usar una variable y hacer que su valor aumente en una unidad por cada punto marcado.

El juego lo componen dos bloques, una pelota y dos porterías (línea de color en cada extremo de la pantalla).

El marcador debe de definirse con el siguiente algoritmo:

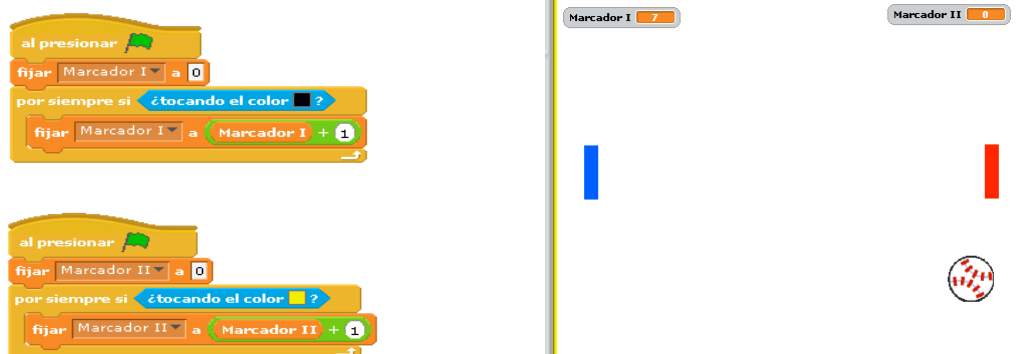


Figura 5. Uso de variables

## 4. EXPERIENCIA EN EL AULA

Durante el curso 2012-2013 y 2013-2014 he llevado a cabo la experiencia de incluir el uso de Scratch dentro del desarrollo curricular de las asignaturas de Informática en 4º de ESO y Proyecto Integrado en 2º de Bachillerato.

En el primer caso he planteado una serie de contenidos, objetivos y criterios de evaluación, incluidos en la Programación Didáctica de la asignatura, que permiten trabajar Scratch durante parte del curso académico. Lo he planteado de manera que, mediante un proceso de aprendizaje constructivo, el alumno vaya desarrollando pequeños proyectos a través de los cuales irá conociendo distintas construcciones para realizar finalmente un proyecto de creación propia. Una vez finalizado, el alumno deberá de hacer un dossier utilizando el editor de texto en el que tendrá que explicar de manera detallada cómo ha elaborado el proyecto final con Scratch, el cual deberá de exponerse en clase con una presentación.

Para el curso de 2º de Bachillerato el planteamiento es similar pero con proyectos más complejos. Los trabajos realizados no se hacen únicamente con Scratch, también se utilizan otros complementos como la tarjeta Picoboard (dispositivo electrónico con sensores integrados programable con Scratch). Todos los trabajos realizados son acompañados de un dossier explicativo y presentación en clase.

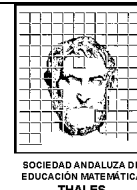
Durante el curso académico 2013-2014, algunos de los trabajos realizados por los alumnos se presentarán en la web de la [Semana Europea de la Robótica](#) para dar difusión del trabajo llevado a cabo en el aula durante todo el curso.

### 4.1 PROYECTO ANDALUCÍA PROFUNDIZA

Dentro del plan Andalucía Profundiza voy a desarrollar, durante el segundo y tercer trimestre del presente curso, un proyecto titulado "Videojuegos con Scratch". Este proyecto se contempla como una actividad extraescolar y se desarrolla en horario de tarde con un total de 24 horas lectivas. El proyecto está enfocado a realizar pequeñas simulaciones de clásicos videojuegos para introducir al alumno en el aprendizaje con Scratch. El proyecto está planteado para trabajar a través de la plataforma web de Scratch 2.0. Se va a llevar a cabo



XV CONGRESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS  
MATEMÁTICAS: EL SENTIDO DE LAS MATEMÁTICAS.  
MATEMÁTICAS CON SENTIDO



con un enfoque de trabajo por proyectos de carácter colaborativo entre los alumnos que forman parte el proyecto. Del mismo modo, se va a trabajar de manera conjunta con otros proyectos de la provincia de Cádiz relacionados con Scratch o que utilizan la programación como medio para el aprendizaje: "Robótica con Mindstorm de Lego" (Chiclana de la Frontera) y "Aprendiendo la programación estructurada con Scratch y aplicándolo a la resolución de problemas" (San Fernando).

## REFERENCIAS.

<http://scratch.mit.edu/about/>

Barrón Ruiz, Angela. Aprendizaje por descubrimiento. Análisis crítico y reconstrucción teórica. Salamanca. Amarú

Taborda, Hernando y Medina, Diego. Investigación: Scratch y el desarrollo de habilidades de pensamiento. Eduteka. 2013-12-01

Resnick, Mitchel. Aprender a programar, programar para aprender. Eduteka. 2013-06-01

López García, Juan Carlos. Scratch en la Educación Escolar. Eduteka. 2013-09-01

López García, Juan Carlos. Herramienta para analizar problemas. Eduteka. 2013-08-01