

# PROGRAMACIÓN CREATIVA PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON SCRATCH

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

## RESUMEN.

En este taller vamos a realizar una serie de actividades para introducirnos en el uso y manejo del software educativo Scratch. Las actividades a realizar están enfocadas para ser utilizadas directamente en clase para trabajar contenidos matemáticos utilizando la programación como elemento para el aprendizaje. Igualmente, exploraremos las nuevas posibilidades que nos ofrece el portal web de Scratch 2.0 para trabajar en el aula.

**Nivel educativo:** Las actividades están planteadas para trabajar en el aula de Secundaria. Si bien, actividades más sencillas son adecuadas para trabajar en Educación Primaria.

## 1. INTRODUCCIÓN.

Las siguientes actividades están planteadas para trabajar de manera transversal distintos contenidos matemáticos y la resolución de problemas desde un punto de vista práctico. Así, podemos plantear los siguientes objetivos generales:

1. Conocer la interfaz de trabajo del software Scratch.
2. Reconocer situaciones susceptibles de ser formuladas en términos matemáticos, elaborar estrategias para abordarlas y analizar los resultados utilizando los recursos más adecuados.
3. Elaborar estrategias personales para el análisis de situaciones concretas y la identificación y resolución de problemas.
4. Manifestar una actitud positiva ante la resolución de problemas y mostrar confianza en la propia capacidad para enfrentarse a ellos con éxito y adquirir un nivel de autoestima adecuado que le permita disfrutar de los aspectos creativos, manipulativos y utilitarios de las matemáticas.
5. Integrar los conocimientos matemáticos en el conjunto de saberes que se van adquiriendo desde las distintas áreas, de modo que puedan emplearse de forma creativa, analítica y crítica.
6. Utilizar de forma adecuada los distintos medios tecnológicos tanto para realizar cálculos como para buscar, tratar y representar informaciones y como ayuda en el aprendizaje.

## 2. ACTIVIDAD 1. INTRODUCCIÓN A SCRATCH

Para introducir a nuestros alumnos en el conocimiento y uso de Scratch, podemos plantear actividades para conocer qué es un algoritmo o modificar un código de los ejemplos que vienen incluidos en la instalación del programa . Del

mismo modo, podemos hacer un trabajo inicial que intente recopilar estos dos objetivos principales. Para ello se pueden plantear actividades para corregir un código a partir de un enunciado que indica qué debe de ocurrir con ese programa. A continuación, varios ejemplos de actividades iniciales para corregir código:

→ **Para corregir el código, no hace falta utilizar piezas nuevas.**

→ **Existen varias soluciones para resolver los problemas.**

## 2.1 EL GIRO

Álvaro quiere que su gato de un giro de  $90^\circ$  cada vez que pulse la tecla Espacio. Ocurre que al presionar la tecla el gato no se mueve. ¿Cómo podemos solucionarlo?



## 2.2 CAMBIOS VISIBLES

Paco quiere que cada vez que inicie un programa (pulsar la bandera verde) el gato empiece en el centro de la pantalla, que se mueva de izquierda a derecha, que aumente de tamaño, que vuelva a moverse y que se haga todavía más grande. Concretamente se quiere que:

- Aparezca en el punto (0,0)
- Se deslice hasta el punto (80,0)
- Aumente de tamaño
- Se deslice a un punto distinto a los usados anteriormente
- Vuelva a aumentar de tamaño

Esto ocurre la primera vez que le da a la bandera verde pero no posteriormente. ¿Qué ocurre? ¿Cómo podemos solucionarlo?



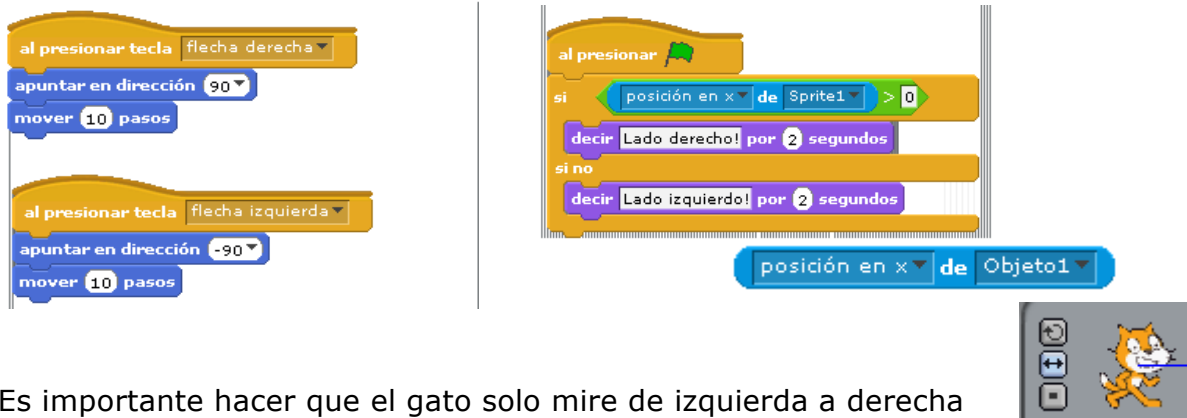
Puede que te sea útil usar las piezas:



### 2.3 VALORES POSITIVOS Y NEGATIVOS

Karem quiere controlar la posición de X en la que se encuentra el gato. Para ello ha programado que al pulsar la tecla derecha el gato se mueva hacia la derecha e igualmente para el lado izquierdo. Pero ella también quiere que el gato le diga en que valor de X se encuentra: quiere saber si está en la parte positiva (lado derecho) o en la parte negativa (lado izquierdo). El gato se mueve pero no indica correctamente su posición. ¿Cómo podemos ayudar a Karem para que su programa funcione bien?

**Importante:** Hay que cambiar el fondo para ver el plano XY



The image shows two sets of Scratch code blocks. The left set consists of two 'al presionar tecla' blocks: one for 'flecha derecha' (right arrow) with 'apuntar en dirección 90' and 'mover 10 pasos', and another for 'flecha izquierda' (left arrow) with 'apuntar en dirección -90' and 'mover 10 pasos'. The right set consists of an 'al presionar' block followed by an 'si' block with the condition 'posición en x de Sprite1 > 0'. The 'si' block has two 'decir' blocks: 'Lado derecho! por 2 segundos' and 'Lado izquierdo! por 2 segundos'. Below the code is a small Scratch stage showing a cat character and a coordinate system with 'Objeto1'.

Es importante hacer que el gato solo mire de izquierda a derecha

Como ampliación de esta actividad, podemos hacer una construcción en Scratch para indicar en qué cuadrante del plano se encuentra el personaje.

### 2.4 CUADRANTES EN EL PLANO

Karem quiere hacer un programa para que un personaje le indique en qué cuadrante del plano cartesiano se encuentra. Ha conseguido que se mueva por todo el plano sin problema, pero el personaje se ha liado con los cuadrantes.



The image shows two Scratch code blocks. The first block is 'al presionar' followed by 'por siempre si' with conditions 'posición en x > 0' and 'posición en y > 0'. It has two 'decir' blocks: 'Estoy en el primer cuadrante por 3 segundos' and 'X>0, Y>0 por 3 segundos'. The second block is 'al presionar' followed by 'por siempre si' with conditions 'posición en x < 0' and 'posición en y < 0'. It has two 'decir' blocks: 'Estoy en el segundo cuadrante por 3 segundos' and 'X<0, Y>0 por 3 segundos'.

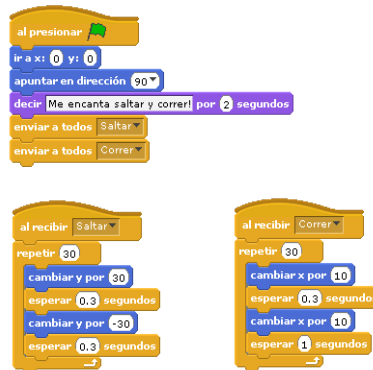
¿Puedes ayudarle a resolver el problema?



The image shows two more Scratch code blocks. The third block is 'al presionar' followed by 'por siempre si' with conditions 'posición en x < 0' and 'posición en y > 0'. It has two 'decir' blocks: 'Estoy en el tercer cuadrante por 3 segundos' and 'X<0, Y<0 por 3 segundos'. The fourth block is 'al presionar' followed by 'por siempre si' with conditions 'posición en x > 0' and 'posición en y < 0'. It has two 'decir' blocks: 'Estoy en el cuarto cuadrante por 3 segundos' and 'X>0, Y<0 por 3 segundos'.

## 2.5 MÁS MOVIMIENTOS

Antonio quiere que su gato salte arriba y abajo, y que luego se mueva por la pantalla. Pero el gato salta pero no corre por la pantalla. ¿Qué está pasando?



## 3. ACTIVIDAD 2. DIÁLOGO


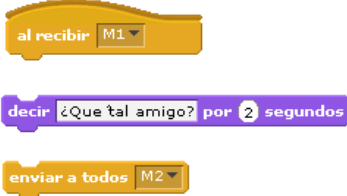
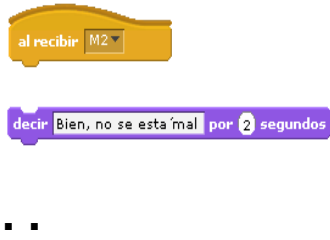
Para continuar trabajando las posibilidades de interacción que nos ofrece Scratch, vamos a crear un diálogo entre dos personajes. Una vez que se haya realizado esta actividad, conviene ampliar el diálogo con mayor número de personajes.

Para esta actividad es especialmente importante el uso de las piezas:



Estas piezas nos van a ayudar a controlar interacciones entre personajes, otros objetos y el escenario.

Estas piezas nos van a ayudar a controlar interacciones entre personajes, otros objetos y el escenario.

Personaje 1	Personaje 2	Personaje 1
		

Este orden nos regula el turno de palabra de cada personaje en el diálogo. Si queremos que el escenario cambie en algún momento de fondo, solo hay que utilizar las mismas piezas para los programas del escenario.

Pero, ¿Cómo utilizar este tipo de actividad para mi asignatura de Matemáticas? Fácil, con un problema. La idea para llevar a clase de Matemáticas esta construcción es hacer una historia a partir de un problema planteado y resuelto por el alumno. Por ejemplo, podemos hacer un diálogo con el siguiente problema:

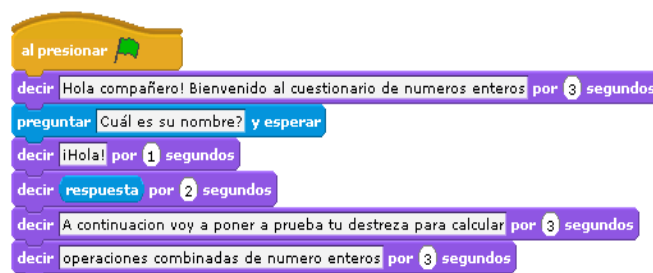
**Problema:** *En un pueblo la campana del ayuntamiento toca cada media hora y la de la iglesia cada  $\frac{3}{4}$  de hora. ¿Cada cuánto tiempo coincidirán las dos campana?.*

Podemos resolver este problema calculando el mínimo común múltiplo de 30 y 45 minutos y dar como solución que se repite cada 90 minutos, cada hora y media. Pero podemos ampliar un poco más la experiencia con este problema y pedir como solución un diálogo con Scratch para explicar esta situación.

#### 4. ACTIVIDAD 3. CUESTIONARIOS

La posibilidad de hacer juegos de preguntas con Scratch es muy variada ya que no da la posibilidad de programar nosotros el cuestionario a nuestro gusto de manera sencilla. Pero nuestro objetivo es utilizar Scratch para que los alumnos tengan una experimentación propia más allá del uso de un programa. Para involucrar al alumno de manera más creativa en el uso del software educativo, se propone el crear un sencillo cuestionario para trabajarlo entre compañeros: cada alumno crea un cuestionario sobre un tema determinado y se lo ofrece a sus compañeros para comprobar cuántas preguntas pueden acertar. Así conseguimos que sean creadores de sus propias herramientas educativas.

Vamos a ver cómo haríamos un cuestionario sencillo con un contador de puntos:

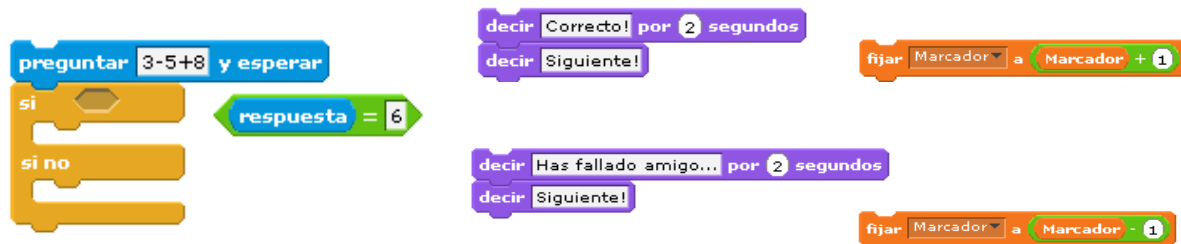


Con este puzzle damos la bienvenida al cuestionario. Podemos entender que cada uno hará esta introducción como más le guste. A continuación, tenemos las piezas que nos van a servir para lanzar cada pregunta y modificar el marcador.

→ Hay que definir una variable para poder elaborar el marcador



Para elaborar el cuestionario, utilizaremos las siguientes piezas:



A partir de repetir esta misma estructura, podemos construir el cuestionario que queramos. Para ampliar un poco más nuestra construcción y hacerla más atractiva, podemos hacer que nos aparezca una pantalla final para ver nuestra puntuación.

**Ampliación cuestionario:** Una vez creado un cuestionario de cinco preguntas con marcador, crear una pantalla final para mostrar la puntuación.

Pista→ Utilizar las piezas “Enviar a todos” y “Al recibir” para que el escenario cambie de fondo.

## 5. ACTIVIDAD 4. FUNCIONES

Como claro ejemplo para trabajar contenidos matemáticos a través de Scratch, tenemos las funciones. Scratch nos permite construir de manera más intuitiva y clara que otros programas, relaciones funcionales para resolver problemas como el siguiente:

**Problema:** El sueldo de Julio depende del número de horas extra que trabaja. Cobra 980 € fijos y 30 € por cada hora extra.

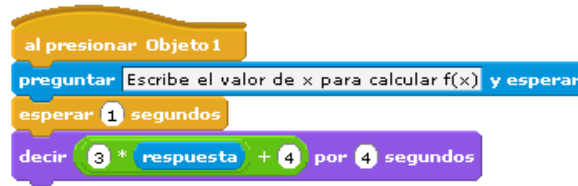
a) Escribe la fórmula de la función que calcula el sueldo a partir del número de horas extra.

b) Copia y completa esta tabla de valores.

Horas extra	0	1	2	4	6	8
Sueldo (€)						

Podemos hacer una construcción con Scratch para calcular el valor del sueldo a partir de indicar el número de horas extra.





## 6. ACTIVIDAD 5. SCRATCH 2.0

El portal [web Scratch 2.0](#) nos ofrece la posibilidad de trabajar directamente, sin necesidad de tener instalado el software en nuestro ordenador y guardar aquí todos nuestros archivos. Presenta una interfaz gráfica muy parecida a la del programa instalado en nuestro ordenador, pero con algunas novedades que nos pueden ser de gran utilidad para nuestro trabajo en clase:

- Árbol de reinención.
- Studios on Scratch.
- Sensores de video.

Veamos con algunos ejemplos las posibilidades que nos ofrecen estas herramientas:

### 6.1 EL LABERINTO

Esta actividad la vamos a trabajar desde el portal web Scratch 2.0 para terminar una actividad que ha quedado incompleta. Para ello vamos a seguir los siguientes pasos:

1. Ir a la página [Scratch 2.0](#) y abrir nuestra sesión de usuario.
2. Buscar el archivo "Laberinto XV CEAM" correspondiente al usuario "alvaromolina".
3. Realizar las actividades que vienen indicadas en el programa.
4. Comentar el árbol de reinenciones del programa.