



**ROBÓTICA  
EDUCATIVA Y SU  
DIDÁCTICA:  
CURSO 2014-15**

**CP SAN FRANCISCO**

**PAMPLONA**

**5º Y 6º DE EDUCACIÓN PRIMARIA**



## ÍNDICE

1. Introducción
2. Justificación y contexto de la Propuesta
3. Propuesta didáctica
  - 3.1. Competencias
  - 3.2. Objetivos curriculares
  - 3.3. Criterios de evaluación y Estándares de evaluación
  - 3.4. Contenidos
  - 3.5. Metodología y Temporalización
  - 3.6. Materiales y recursos utilizados
  - 3.7. Actividades y propuestas que se han llevado a cabo en el aula
4. Valoración
5. Propuestas para el curso 2015-16
6. Anexo



## **1. Introducción**

Durante el curso 2014-15 el equipo de 5º y 6º del CP San Francisco decide poner en marcha un proyecto en el que se incluye la robótica y programación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. A partir de la formación recibida por algunos miembros de este equipo, se implementa en las aulas siguiendo las pautas curriculares y los tiempos que se presentan en esta Memoria.

## **2. Justificación y contexto de la propuesta**

Desde el punto de vista educativo, la solución de problemas mediante la programación posibilita la activación de una amplia variedad de estilos de aprendizaje.

Somos conscientes de que alumnos y alumnas desarrollan su creatividad y razonamiento poniendo en práctica diversas maneras de abordar problemas y de plantear soluciones; generan, al mismo tiempo, habilidades para visualizar caminos de razonamiento divergentes, anticipar, identificar y corregir errores, evaluar rápidamente diferentes escenarios mentales, dividir un problema complejo en partes más pequeñas y sencillas compartiendo y colaborando, finalmente, con otros compañeros y compañeras, proceso que les permite perseverar ante nuevos desafíos y retos

Este proyecto se justifica, de esta manera, en la necesidad de dar al alumnado posibilidad de que desarrolle capacidades y destrezas que le permitan conseguirlo, es decir, de que desarrolle las competencias necesarias utilizando el método inductivo y la experimentación.

## **3. Propuesta didáctica**

### *3.1 Competencias*

Tanto el uso de Scratch como de Lego tratan de reforzar y desarrollar la vocación científica del alumnado, el trabajo en equipo, la creatividad y la realización de tareas motivadoras en diferentes ámbitos. Se puede decir que fomentan el desarrollo de las siguientes competencias:

- EN COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA



Con Scratch el alumnado puede aprender a incorporar diferentes tipos de información y así conseguir comunicarse de manera creativa. La necesidad de compartir el proyecto con su pareja y el resto de la clase es vital: sin comunicación, el trabajo no se desarrollaría completamente.

- **TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y COMPETENCIA DIGITAL**

La herramienta permite al alumnado aprender a seleccionar, crear y manejar información de diferentes tipos: imágenes, sonido, texto, secuencias animadas... Mientras trabajan con ella, se vuelven más críticos analizando la que les va llegando del mundo que les rodea. El programa de Lego también requiere un dominio tecnológico que lo van alcanzando paulatinamente.

- **IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS, FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS Y BÚSQUEDA DE SOLUCIONES**

Tanto Scratch como Lego permiten trabajar a través de un contexto significativo. Crear algo con la herramienta requiere partir de una idea, pautar su realización en diferentes pasos y ponerlos en marcha utilizando el sistema de programación de bloques, en el caso del primero. Lego, por su parte, requiere tomar decisiones para que el robot ejecute las acciones programadas. El resultado se puede observar en el momento; de esta manera, el alumnado puede interactuar entre sí y con la herramienta.

- **DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES CREATIVAS Y LA CURIOSIDAD INTELLECTUAL**

Scratch y Lego estimulan el pensamiento creativo, hacen que el alumnado intente buscar soluciones a los problemas que se van creando durante la ejecución del proceso.

- **COMPETENCIA SOCIAL Y CIUDADANA**

Permite compartir todos los proyectos. El alumnado aprende a presentar su trabajo y a hacer partícipes a los demás del mismo. Pueden compartirlos a través de la página de robótica del ciclo.

- **COMPETENCIA PARA APRENDER A APRENDER**

El razonamiento crítico es importante para desarrollar esta competencia. En cada proyecto es necesario coordinar tiempo, interacciones entre personajes, ubicación, direccionalidad... En el caso de Lego, es importante coordinar los bloques y las órdenes emitidas, para que el resultado sea



óptimo. Esto fomenta en el alumnado el uso de situaciones problemáticas, manera de solucionarlas, uso de la técnica ensayo-error, crítica constructiva... conceptos que forman parte del pensamiento sistemático.

La creación de estos proyectos fomenta la motivación para hacer frente a los problemas e intentar conseguir retos diferentes. El alumnado va controlando, poco a poco, su proceso y su propio aprendizaje.

### 3.2 *Objetivos curriculares*

- Conseguir una alfabetización básica en el lenguaje de programación
- Promover el trabajo cooperativo en el terreno técnico-científico.
- Resolver problemas planteados, a través de la robótica, con autonomía y creatividad, utilizando un método.
- Utilizar la robótica como un medio para aprender otros conceptos (del área matemática, principalmente.)
- Expresar oralmente de manera adecuado el trabajo realizado
- Participar en los grupos de trabajo de manera activa y responsable, buscando la solución de los problemas planteados de manera cooperativa.
- Tener una actitud adecuada para avanzar en su proceso de aprendizaje.

### 3.3 *Criterios de Evaluación y estándares de evaluación*

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE EVALUACIÓN
Se utilizarán rúbricas para realizar autoevaluación y coevaluación.	Expresa oralmente y de manera razonada el proceso seguido para solucionar un problema
El profesorado evaluará a través de una plantilla de observación.	Utiliza el programa SCRATCH para realizar sus propias creaciones digitales
Sigue un sistema o método para solucionar los problemas: lo analiza, busca información, planifica, realiza el diseño y, después de ponerlo en práctica, realiza la autoevaluación para	Utiliza el programa Mindstron-NXT para crear secuencias de comando



decidir si la solución es la adecuada o no.	
Utiliza el lenguaje de programación para realizar recorridos y cambios de disfraz (Scratch)	Pone en práctica el método científico, comparte el proceso seguido con los demás y expone sus creaciones delante de sus compañeros y compañeras.
Resuelve los problemas planteados con creatividad.	Comparte las creaciones con sus compañeros/as
Realiza trabajo cooperativo con su pareja	

### 3.4. Contenidos

- Conocer y utilizar el lenguaje de programación del entorno SCRATCH para solucionar los problemas y tareas que se plantean
- Conocer y utilizar el lenguaje de programación del programa Mindstron- NXT para solucionar los problemas y tareas que se plantean
- Desplazamientos de un robot virtual y físico en un plano: adelante, atrás, giros hacia derecha e izquierda.
- Conocimiento básico del sensor de contacto.
- Poner en práctica contenidos del área de Matemáticas y Conocimiento del Medio para solucionar problemas planteados por medio de la programación robótica:
  - Eje Cartesiano
  - Clases de ángulos
  - Ángulos complementarios
  - Polígonos
  - Perímetro
  - Área
  - Volúmen
  - Conceptos de velocidad, espacio y tiempo



### 3.5. Metodología y Temporalización

El alumnado de 5º y 6º ha realizado las actividades de robótica durante una sesión semanal del área de matemáticas con los tablet-PC.

Todas las actividades se han llevado a cabo en pareja con la siguiente temporalización:

- Programación virtual con la aplicación SCRATCH, durante 4-5 sesiones durante los meses de noviembre y diciembre.
- Durante 4 semanas de los meses de enero y febrero, programación con los robots físicos con el programa Mindstorms.NXT (Lego)
- Durante el mes de mayo, han trabajado con Lego.

El principio que ha guiado nuestro trabajo desde el punto de vista metodológico:

*En pareja, partir de una idea para crear un prototipo o modelo y experimentar con él. Buscar soluciones encaminadas a conseguir el producto final, experimentar, probar, modificar y evaluar. Cuando las ideas no funcionan correctamente, es un requisito volver atrás y realizar intentos diferentes corrigiendo todo lo posible. El trabajo se convierte en una espiral.*

### 3.6. Materiales y Recursos utilizados

En el proyecto que se pone en práctica en nuestro centro se utiliza Scratch y Lego Mindstorms NXT con el objetivo de reforzar y desarrollar la vocación científica del alumnado, el trabajo en equipo, la creatividad y la realización de tareas motivadoras en el ámbito matemático, especialmente.

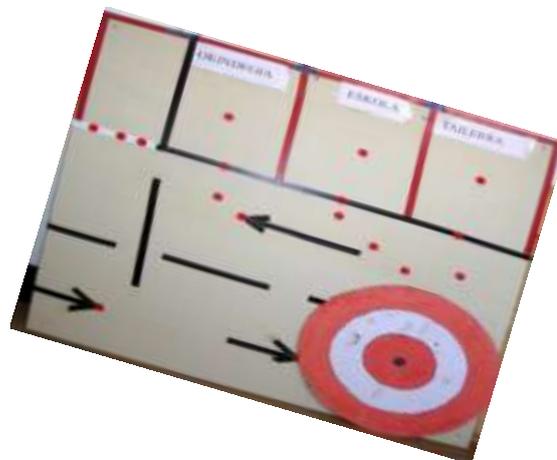
En definitiva, son aplicaciones y programas destinados, principalmente, a niños y niñas, a los que les permite explorar, experimentar, crear, inventar... y disfrutar con los conceptos de programación, mediante el uso de esta sencilla interfaz gráfica.



**Otros recursos** creados por nosotros mismos y, necesarios, ya que, según avanzábamos en el programa, éste lo requería.



Maquetas de creación propia



Tablet PC, ordenadores de aula: uno para cada pareja





### 3.7. Actividades y propuestas que se han llevado a cabo en el aula

Todas las propuestas que se han puesto en práctica en el aula se encuentran en el Sites creado por el equipo. Cada una de las páginas que corresponde a las actividades contiene una presentación en la que se explica el diseño de cada actividad. Se adjunta el enlace directo.

#### a. Realizadas con la herramienta SCRATCH

##### Actividad 1: Conociendo Scratch

Objetivos:

- Saber para qué sirve Scratch y qué se puede hacer con la herramienta.
- Tener ocasión de investigar la Web de la Comunidad Scratch
- Conocer las partes más importantes de la herramienta
- Poder ver modelos y ejemplos que se encuentran en la Web de la comunidad Scratch
- Investigar las posibilidades que ofrece la herramienta y todo lo que se puede hacer con ella.

[Acceso directo a la actividad](#)

##### Actividad 2: Los objetos hablan

Objetivos:

- Conseguir que el objeto dialogue con otro objeto.
- Aprender a utilizar algunos bloques: apariencia, sonido, control y eventos.
- Aprender a guardar bien el proyecto.
- Al finalizar, compartir en grupo el trabajo realizado, presentarlo y decidir cuál de ellos se sube a la web.

[Acceso a la actividad](#)

##### Actividad 3: Moviendo los objetos

Esta propuesta tiene dos partes diferenciadas:

- a. Conceptos básicos, situación, bloques de movimiento
- b. El objeto dibuja polígonos geométricos



Objetivos:

- Utilizar el bloque "Movimiento"
- Ser capaz de mover el objeto
- Hacer que el objeto dibuje algunos polígonos geométricos
- Crear dibujos con escenarios diferentes
- Guardar el proyecto y compartirlo con compañeros y compañeras del aula
- Elegir algunos de ellos para subirlos a la Web

[Acceso a las actividades](#)

## **b. Realizadas con LEGO MINDSTORMS NXT**

### Actividad 1: Conociendo LEGO NXT

Esta propuesta consta de dos actividades.

- a. Vamos a conocer el programa y a realizar una pequeña prueba
- b. El robot se mueve realizando varios itinerarios

Objetivos:

- Saber para qué sirve el programa LEGO y qué se puede hacer con la herramienta.
- Conocer las partes más importantes del programa y distinguir los bloques
- Conocer las partes del robot y su funcionamiento
- Investigar las posibilidades que ofrece la herramienta y empezar a utilizar el robot físico
- Utilizar el robot para que ejecute diversos movimientos programados, en un escenario creado previamente: adelante, atrás y giros a derecha e izquierda.

[Acceso a las actividades](#)

### Actividad 2: Mover y girar

Esta propuesta consta de dos actividades.

- a. Aprendiendo giros, explorando curvas
- b. Practicando con giros

Objetivos:

- Conocer cómo se diseñan tareas que hagan girar al robot



- Descubrir las posibilidades de giro que tiene, tanto a derecha como a izquierda
- Conocer la importancia de los bucles como elementos que se utilizan para repetir movimientos u órdenes evitando, así, tener que programarlos múltiples veces.
- Saber, también, que, antes de programar, es importante PLANIFICAR, es decir, diseñar el problema que debemos resolver representándolo en un papel; interpretar con nuestro cuerpo los movimientos que ejecutará el robot, si es necesario, y compartir todo esto, con nuestra pareja de trabajo. (Ficha modelo en Anexo)
- Descubrir que, antes de terminar, hay que reflexionar sobre el trabajo realizado y, si es preciso, buscar nuevas soluciones para mejorarlo, realizando las modificaciones pertinentes.

[Acceso a la actividad](#)

### Actividad 3: Conociendo el Sensor de distancia (ultrasonidos)

Esta propuesta integra varios retos progresivos que se pueden encontrar en el enlace posterior.

Objetivos:

- Descubrir la función del sensor y la consecuencia directa de la aplicación en el robot.
- Descubrir la "elección" práctica que el robot realiza ante el reto planteado (dos opciones).
- Descubrir la necesidad de realizar un esquema previo para representar previamente las dos opciones, antes de programar con los bloques en el ordenador.
- Compartir la idea que tenemos con nuestro compañero o compañera
- Descubrir que, antes de terminar, hay que reflexionar sobre el trabajo realizado y, si es preciso, buscar nuevas soluciones para mejorarlo, realizando las modificaciones pertinentes
- Ser conscientes de que son capaces de plantearse nuevos retos para avanzar en su aprendizaje

[Acceso a la actividad](#)

## **4. Valoración**

- a. Respecto al profesorado que ha intervenido en el proyecto



El grupo de maestros y maestras que ha participado valora positivamente el proyecto, destacando las ideas que se presentan a continuación.

### **Autonomía y confianza**

Se valora el fomento de la autonomía del alumnado para gestionar la situación. El profesorado cree que les ayuda a creer en su trabajo, en lo que han pensado y diseñado.

### **Igualdad de oportunidades**

El trabajo que se ha puesto en práctica es válido, tanto para el alumnado que tiene posibilidad de despuntar en el ámbito de la robótica, como para el que presenta algún tipo de dificultades. Se respeta su ritmo y, como consecuencia, los logros que alcanzan.

### **Motivación**

Para los niños y las niñas que despuntan en este ámbito y pueden presentar alguna dificultad en otras tareas, es muy motivador plantearse estos retos.

### **Control de la frustración**

Para los niños y las niñas que, siendo muy capaces en otro tipo de tareas, se resisten a admitir la posibilidad de no conseguir finalizar una propuesta en el ámbito de la robótica de manera perfecta y rápida, el proyecto les ayuda a controlar su frustración.

### **Desarrollo de estrategias y competencias**

A través de las propuestas o tareas concretas que deben realizar para superar los retos, desarrollan estrategias para planificar, reflexionar y revisar el trabajo que han llevado a cabo.

### **Aplicación**

El proyecto fomenta la aplicación de saberes de manera práctica y fomenta, también, el trabajo sobre conceptos más abstractos como potencia, velocidad, giro, grados... pero en situaciones de aprendizaje concretas, ayudándoles a desarrollar habilidades lógico-matemáticas.

### **Trabajo colaborativo**

El profesorado piensa que les ayuda a fomentar el trabajo colaborativo y a desarrollar la empatía y la comunicación.

### **Razonamiento crítico**



La robótica ha permitido, desde el punto de vista del equipo, que el alumnado mejore en su razonamiento crítico, expresando las razones que acompañan a cada una de las decisiones tomadas.

**b. Respecto al alumnado**

Se ha pedido al alumnado la valoración del proyecto para tomar decisiones respecto al próximo curso. Los niños y las niñas hacen una valoración muy positiva y solicitan continuar el próximo curso con el proyecto de robótica.

## **5. Propuestas de Mejora**

Tal y como se solicitó en la evaluación del programa, enviada desde el Departamento de Educación, el equipo cree necesario realizar formación para profundizar y continuar con el proceso iniciado durante este curso.

Poner en práctica en el aula pequeños proyectos apoyados en la robótica e integrados en el área de Matemáticas, podría ser una buena opción. Esto requeriría una formación paralela por parte del profesorado.



## 6. Anexo

1. Documento "Ficha sesión robótica". Se entrega a cada pareja para diseñar previamente su trabajo antes de la programación del reto concreto. En el apartado "actividades" se hace alusión a ella.

*Ficha sesión robótica*

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

<i>Primer reto:</i>	
¿Qué vamos a hacer? Explicadlo.  •	Exponedlo a través de un boceto.
<i>Segundo reto:</i>	
¿Qué vamos a hacer? Explicadlo.  •	Exponedlo a través de un boceto.

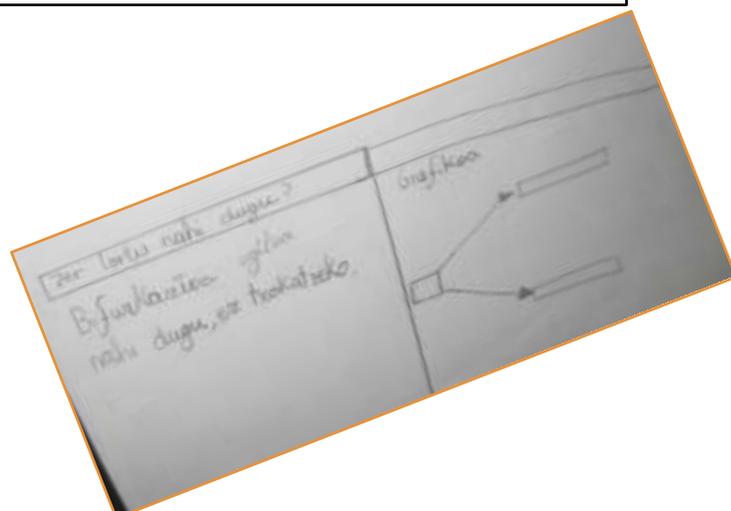
*Valoración del trabajo: (si os ha salido o no; si ha habido problemas en la realización del trabajo. Dad razones. Valorad, también, cómo os sentís)*

-----

-----

-----

-----





## 2. Web creada para el proyecto.

### [Acceso](#)



## 3. Prácticas de aula (Evidencias)

En los enlaces que se adjuntan, se pueden visualizar algunos vídeos creados a partir de sesiones de aula y fotografías obtenidas en dichas sesiones.

[acceso 5º Scratch](#)

[acceso 5º LEGO](#)

[acceso 6º Scratch](#)

[acceso 6º LEGO](#)

**Muchas gracias.**

**Equipo del CP San Francisco.**