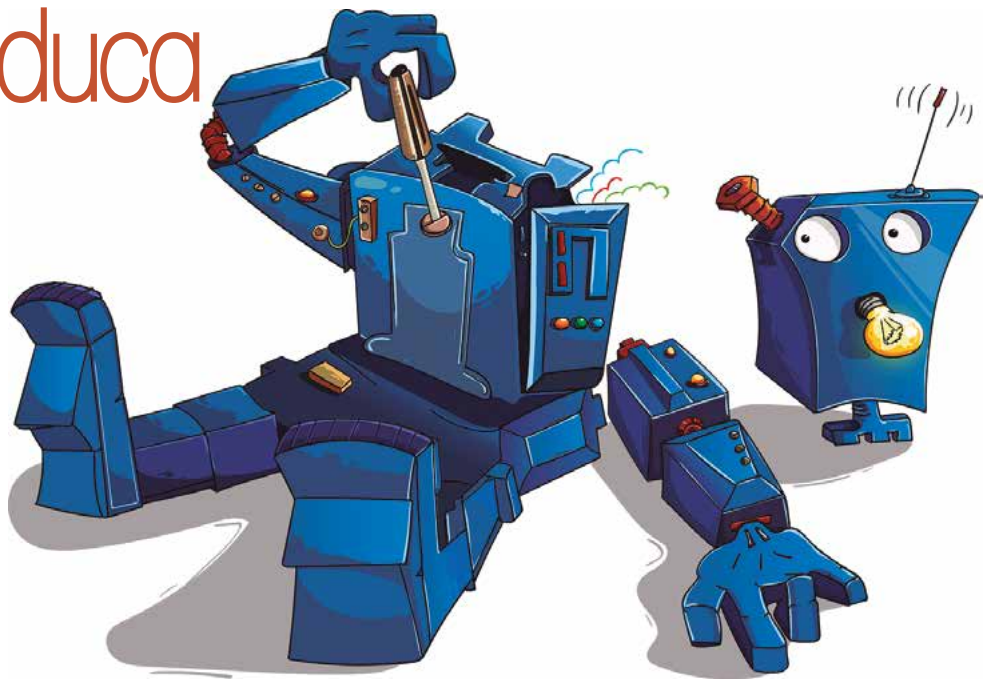




# RoboTEduca



## Proyecto en educación STEM con robótica para edades tempranas

Se presenta una propuesta de innovación en educación STEM que incluye dos actividades enmarcadas en un aprendizaje basado en proyectos sobre los animales. Están diseñadas para llevarse a cabo mediante rincones de aprendizaje para favorecer el trabajo en pequeños grupos. Ambas actividades se han planteado en dos modalidades distintas (con y sin materiales robóticos) con el objetivo de comparar los resultados y su significancia. Sin embargo, ambas modalidades persiguen los mismos objetivos, independientemente del material empleado.



Ana  
González-Cervera



Universidad Pontificia Comillas  
[amgonzalez@comillas.edu](mailto:amgonzalez@comillas.edu)



Elsa  
Santaolalla Pascual



Universidad Pontificia Comillas  
[esantaolalla@comillas.edu](mailto:esantaolalla@comillas.edu)



Yolanda  
González-Arechavala



Universidad Pontificia Comillas  
[yolanda@comillas.edu](mailto:yolanda@comillas.edu)



**Dado que vivimos en una época de innovación, una educación práctica debe preparar a las personas para trabajos que todavía ni existen ni pueden ser claramente definidos.**

PETER F. DRUCKER

## Contextualización

El siglo XXI ha venido marcado, entre otras cosas, por una progresiva sofisticación de herramientas digitales hasta el punto de poder afirmar que el impulso transformador de la economía y de la sociedad actual es la revolución asociada con la implantación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC).

La educación tiene un potencial muy alto para influir en el progreso de la sociedad. Desde las instituciones educativas se enseña a los niños y niñas múltiples competencias y habilidades que van configurándolos para un correcto desarrollo en la comunidad. Sin embargo, sería insuficiente centrarnos exclusivamente en la dimensión competencial de la enseñanza, orientada fundamentalmente a la preparación del estudiante para su inserción en el mercado laboral y a su éxito profesional. La escuela, en cooperación con la familia, tiene también la responsabilidad de formar personas con valores y criterios que vinculen el ejercicio de su libertad con el bien y la justicia. Ello debe hacerse desde las primeras etapas educativas. Es fundamental proporcionar al alumnado experiencias reales y cotidianas sobre las que pueda construir su aprendizaje. En definitiva, supone integrar los avances del mundo en los procesos de enseñanza-aprendizaje equipándoles bien para que puedan desenvolverse adecuadamente en el mundo que viven.

## Experiencia educativa

Presentamos una experiencia educativa que ha sido diseñada para ser implementada en el último curso de Educación Infantil o en el primer curso de Educación Primaria. Se pretende acompañar a los niños y niñas de 5 años en su incorporación al contexto social y cultural en el que se encuentran para que puedan adquirir progresivamente las competencias

y habilidades demandadas por la Cuarta Revolución Industrial en la que nos hallamos.

Con el apoyo de la robótica educativa se persigue que los estudiantes aprendan, de forma interdisciplinar, diferentes contenidos STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics). Se incluyen contenidos de ciencia (los animales), tecnología (uso del robot de suelo), matemáticas (nociones espaciales de orientación, secuenciación, pensamiento lógico-matemático, etc.).

A la luz de las ideas de las teorías constructivistas y construccionistas del aprendizaje, el estudiante irá construyendo su conocimiento a partir de la manipulación activa, la exploración y el ensayo-error con el robot. Apoyándose en la colaboración de sus iguales y de la maestra, el estudiante podrá aumentar su ámbito de conocimiento, llegando a la zona de desarrollo próximo propuesta por Vygotsky en 1987.

Esta visión amplia e íntegra del mundo, les capacitará desde pequeños a incorporar las nuevas tecnologías al planteamiento y resolución de problemas cotidianos, estableciendo vínculos desde distintos enfoques y creando una red de conocimientos y mapas mentales más amplios.

En educación, el uso de los robots educativos tiene el potencial de ayudar a los niños y niñas a desarrollar diversas habilidades académicas como el proceso de la ciencia, la comprensión de conceptos matemáticos y aumenta el interés por la ingeniería. Todo esto permite considerar la robótica como un recurso educativo apropiado para trabajar la educación STEM en las primeras etapas educativas.

Se han desarrollado dos actividades en relación con los avances tecnológicos que ofrece el mercado y que encajan dentro de un aprendizaje basado en proyectos (ABP). Antes de esta experiencia, los estudiantes habrán trabajado en clase numerosos contenidos relacionados con los animales.

La primera actividad titulada "¿Quién es quién?" se realizará al principio del proyecto y servirá para que los niños y niñas conozcan las características prin-



▲  
Modalidad el robot de  
suelo



▲  
Modalidad el estudiante  
robot

cipales de los diferentes tipos de animales a partir de unas cartas encadenadas que indicarán la ruta que debe recorrer el robot.

La segunda actividad denominada “Visita al Zoo” está encaminada a preparar la salida al zoo que se realizará al final del proyecto. A partir de un plano del zoo, deberán diseñar el itinerario que quieren recorrer y programarán al robot para que realice el circuito.

Ambas tienen como objetivo principal desarrollar el pensamiento computacional, el cual no se trabaja exclusivamente a través de la tecnología y la robótica. Por ese motivo, la experiencia educativa se ha diseñado teniendo en cuenta dos modalidades en cada una de las actividades: con materiales robóticos y sin ellos. La diferencia entre ambas modalidades es que en una se utilizarán robots de suelo y en la otra serán los estudiantes quienes ejerzan de robots.

Las dos actividades planteadas están pensadas para realizarse mediante rincones de aprendizaje. Ello supone organizar la clase en pequeños grupos para que realicen distintas actividades al mismo tiempo.

### Objetivos

Los objetivos que persiguen las dos actividades que se han planteado son los siguientes:

- Desarrollar el pensamiento computacional.
- Incorporar el uso de las TIC al proceso de aprendizaje.
- Asociar los animales con sus características básicas.
- Manejar nociones básicas de orientación.
- Utilizar la lengua oral para comunicar ideas y sentimientos.
- Desarrollar habilidades de trabajo cooperativo.

### Recursos y materiales

Para el desarrollo de las actividades se utilizarán los siguientes materiales didácticos: robot de suelo, disfraz de robot y tapete y cartas encadenadas.

En la etapa de Educación Infantil los robots que más se usan son robots comercializados que ya vienen contruidos



## ACTIVIDADES DE AULA

y su objetivo es trabajar la direccionalidad, los giros, la lateralidad (derecha, izquierda, delante, detrás, etc.) e iniciar en la programación espacial. Es un recurso que sirve para trabajar los contenidos del currículo de manera diferente a lo habitual, dando entrada a la robótica como instrumento para la resolución de problemas. Además, permiten desarrollar distintas competencias y áreas en función del tapete que se use.

Estos robots sirven para tener un primer contacto con la programación, puesto que los estudiantes serán los que manejen los controles del robot y programen la ruta que deberá hacer. En esta primera fase, la interacción de los niños y niñas con el robot será puramente física, ya que únicamente los observarán y manipularán. Así se favorece la curiosidad de estos hacia el mundo de la robótica. Sin embargo, poco después, irán siendo capaces de interactuar con los robots haciendo uso de la lógica. El niño aprenderá a realizar un algoritmo conformado por una serie de pasos que el robot ejecutará. Poco a poco, se irán dando cuenta de que, ante diferentes algoritmos, el robot reproduce diferentes acciones o resultados. Es entonces cuando se consigue el desarrollo del pensamiento computacional y la inteligencia lógica. Todo ello permitirá a los estudiantes familiarizarse con mecanismos que se pueden programar, afrontar situaciones que requieran la resolución de problemas e identificar y corregir errores, reflexionando acerca de la causa del fallo. En definitiva, se trata de mejorar su capacidad de elaboración de hipótesis.

Para la modalidad sin materiales robóticos se ha diseñado un disfraz de robot con goma eva para captar el interés del estudiante y hacer esta modalidad motivadora.

Tanto el robot de suelo como el estudiante que haga de robot se desplazarán por alfombras de contenido, también conocidas como tapetes. Los tapetes son muy sencillos de crear. El profesor será el encargado de diseñar diferentes tapetes que permita a los niños y niñas

Las actividades que se han diseñado en este proyecto se han realizado a través de la gamificación porque el juego es clave para el aprendizaje de los niños.

Una de las actividades se desarrollará de la siguiente manera:

El maestro presentará el tapete a los estudiantes. Se dejará un tiempo para hablar sobre los animales representados en el tapete. Más tarde, se repartirán las cartas encadenadas y los alumnos, por turnos, irán leyendo la descripción que aparece en uno de los reversos de las cartas encadenadas. Los alumnos deberán observar las imágenes del tapete y escuchar atentamente las características que van leyendo para poder adivinar cuál es el animal definido. Cuando sepan de qué animal se trata, los estudiantes deberán pensar y trazar individualmente, en una ficha de la cuadrícula del tapete que se les proporcionará, el recorrido que debe hacer el robot para llegar desde el animal que aparece en la imagen de la carta encadenada al animal descrito en el reverso de la misma carta. Se utilizará la técnica cooperativa de 1, 2, 4. Los alumnos pondrán gomets de cuatro colores distintos (amarillo: posición hacia delante; rojo: posición hacia atrás; azul: giro a la derecha; verde: giro a la izquierda) para llevar al robot desde el punto de partida hasta el animal correspondiente.

En la primera fase, el alumno pegará los gomets sobre su recorrido de forma individual. En la segunda fase, se pondrán por parejas y se explicarán los recorridos trazados. Entre la pareja tendrán que poner en común lo que hayan realizado y comprobar que su compañero lo ha realizado correctamente. En esta fase los alumnos trabajan la metacognición porque tienen que explicar los procesos cognitivos que han seguido durante el transcurso de la actividad. La última fase consiste en trabajar con todo el grupo (4-5 personas). Se tendrán que poner de acuerdo para elegir el recorrido que más les guste y crean que es el correcto, puesto que será el que realice el robot.



## CAMINANDO JUNTOS

Es fundamental hacer partícipes a las familias del aprendizaje de sus hijos, por eso, es importante invitarlos en alguna sesión a colaborar. Se podría hacer una sesión donde los estudiantes muestren a sus padres cómo programan el robot de suelo. También se podría invitar a algún padre o madre que se dedique al mundo de la programación o la robótica para hacerles algún taller y que desde pequeños se familiaricen con las vocaciones STEM.

Tapete actividad "¿Quién es quién?"




## ÁGORA DE PROFESORES

- Se recomienda diseñar tapetes con contenidos diferentes para que los estudiantes puedan aprender los diferentes contenidos del currículo a través de la robótica.
- También es importante que desde edades tempranas los estudiantes tengan experiencias de éxito con la ciencia y la tecnología de manera que puedan generar interés, incluso pasión, por estas materias y quizá, el día de mañana, desarrollar una vocación STEM.



Tipos de robots de suelo



Tapete actividad "Visita al Zoo"



## PARA SABER MÁS

BEL, M., y ESTEVE, F. (2019). Robótica y pensamiento computacional en el aula de Infantil: Diseño y desarrollo de una intervención educativa. *Quaderns digital*, 88, 74-89.

GARCÍA, J. M., y CASTRILLEJO, D. (2011). *El modelo CEIBAL. Nuevas tendencias para el aprendizaje. Los Robots como excusa*. Montevideo: ANEP-CEIBAL. [https://www.academia.edu/10765047/Los\\_robots\\_como\\_excusa](https://www.academia.edu/10765047/Los_robots_como_excusa)

QUIROGA S., L. P. (2018). La robótica: otra forma de aprender. *Revista de Educación & Pensamiento*, 25, 51-64.

aprender conceptos nuevos. Las dimensiones del tapete deberán ser proporcionales al tamaño del robot. Por ello, si se utilizan materiales robóticos el tapete será menor que si es el estudiante quien actúa de robot. Para la actividad "¿Quién es quién?" se ha utilizado una cuadrícula con fotografías de los animales descritos en las cartas encadenadas, para la actividad "Visita al Zoo" se ha creado un tapete a partir de una única imagen.

## Conclusiones

Tras la implementación de las actividades en un aula de Educación Infantil se ha podido comprobar que ha aumentado la motivación e interés por parte de los estudiantes y la capacidad de mantener la atención de forma prolongada. La participación activa de los niños y niñas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya sea manipulando, interviniendo, pensando o creando, estimula la curiosidad y amplía sin esfuerzo el horizonte del conocimiento.

Como conclusión hacemos alusión a la necesidad de diseñar actividades en las que los niños sean los constructores de su aprendizaje, les permitan desarrollar el pensamiento crítico y trabajen de forma transversal e interdisciplinar, lo cual genera un aprendizaje globalizado e integrado. La robótica educativa y la educación STEM facilitan el desarrollo de nuevas líneas de acción para alcanzar los objetivos señalados, al mismo tiempo que habitúa a los estudiantes a incorporar las nuevas tecnologías, en este caso la robótica, al aprendizaje y a la resolución de problemas •



## HEMOS HABLADO DE

**Educación STEM; robótica; ABP; Educación Infantil; Educación Primaria.**

Este artículo fue solicitado por PADRES Y MAESTROS en marzo de 2021, revisado y aceptado en mayo de 2021.