



**TRABAJO FIN DE GRADO  
GRADO EN EDUCACIÓN INFANTIL  
CURSO ACADÉMICO 2023/2024  
CONVOCATORIA MARZO**

**ROBÓTICA EDUCATIVA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO  
COMPUTACIONAL EN EDUCACIÓN INFANTIL**

AUTORA: Pérez Carrasco, Esther

DNI: 49587767-C

TUTORES: Cavero Díaz, Sergio y Paredes Barragán, Pedro

En Fuenlabrada, a 19 de enero de 2024

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
JUSTIFICACIÓN .....	5
DESARROLLO TEÓRICO .....	6
I.    Pensamiento computacional.....	6
II.   Robótica educativa: tipos de robots .....	12
III.  Pensamiento lógico-abstracto.....	16
IV.   Conceptos de giro y secuencia de instrucciones. ....	17
HIPÓTESIS/ OBJETIVOS.....	18
INTERVENCIÓN EDUCATIVA .....	19
I.    Contexto del centro .....	19
II.   Metodología.....	19
III.  Propuesta educativa .....	20
RESULTADOS .....	25
I.    Actividad 1 .....	25
II.   Actividad 2 .....	26
DISCUSIÓN .....	28
CONCLUSIONES.....	30
BIBLIOGRAFÍA .....	33

## INTRODUCCIÓN

Este Trabajo Fin de Grado (a partir de ahora TFG) versa sobre tres temas principales: el uso de las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (en adelante TIC), el pensamiento computacional y la robótica educativa. En concreto, en este TFG, se trasladan al aula estas tecnologías para trabajar la capacidad de abstracción de la realidad de los niños en la etapa de infantil.

Las TIC son el conjunto de aplicaciones y tecnologías que estudian la aplicación de la informática, la microelectrónica, las tecnologías digitales y las telecomunicaciones. Estas, aportan recursos informáticos y audiovisuales y a su vez están interconectadas por una red de comunicación llamada internet (García-Vera & Pastor, 1997).

Llegados a este punto, se debe hablar sobre las TIC en la educación, que se han ido introduciendo como algo innovador en las aulas con el objetivo de reforzar el método ya existente. Cabe destacar que es una práctica necesaria apoyada en el cambio generacional y el uso de las tecnologías en la vida cotidiana de las personas. Las TIC, están estrechamente relacionadas con el pensamiento computacional. El pensamiento computacional es definido por (Wing, 2006) (Norailith Polanco, 2020), como, “una forma de pensar que no se restringe en exclusiva hacia programadores de sistemas ni científicos en computación, sino como un grupo de habilidades útiles para todas las personas”.

Pese a las dificultades que esta innovación supone se han realizado estudios que reflejan los beneficios que estas pueden aportar, por ejemplo, Manuel Valencia, director de Argán Bot en una entrevista al periódico “El español” (2016) defiende que “con la programación conseguimos estructurar la cabeza para que se resuelvan los problemas de manera más lógica”. De esta manera, cuando el niño se enfrenta a un problema tiene que buscar en su estructura cognitiva para analizar la situación y resolver el problema, que el niño posee en torno a los cuales establecerá “rutas” para crear el procedimiento de trabajo, y posteriormente elegir el más idóneo para la resolución del problema, así lo expone la Teoría de los Conceptos Nucleares (Casas y Luengo, 2011). Por otro lado, Domingo y Marqués (2011), definen algunos beneficios de la robótica y el uso de las TIC como puedes ser, la creación de nuevas metodologías y recursos educativos, la facilidad para entender los contenidos, y el incremento del interés del alumnado.

Siguiendo con el tema en cuestión, se puede decir que, hoy por hoy, las TIC están cada vez más dentro de los centros escolares y de la vida en general de las personas. Por esto, actualmente los centros escolares se implican en realizar e impartir sus clases y contenidos de manera innovadora, con el uso de robot y actividades digitales, implantando en muchas ocasiones una nueva pedagogía conocida como "STREAM", por sus siglas en inglés acrónimo de Science, Technology, Engineering, Reading, Engineering, Art, Mathematics. Particularmente STREAM consiste en diferentes materias (ingeniería, arte, ciencia, tecnología y matemáticas) a través de las nuevas tecnologías.

Con esta nueva pedagogía, por tanto, se puede afirmar que el uso de las TIC en Educación Infantil, mejora y trabaja en los niños el pensamiento computacional. Término que fue utilizado por primera vez, en 1996, por Seymour Papert. Que lo definía como, “un método de resolución de problemas y es llamado así por su extenso uso en las técnicas de las ciencias de la computación”.

Como centro de interés de este proyecto, se pretende trabajar la capacidad de abstracción de la realidad que tienen los niños, es decir, el “pensamiento lógico-abstracto” de estos, que consiste en que ambos hemisferios del cerebro trabajan a la par. El hemisferio izquierdo encargándose de resolver problemas, producir o leer y, a su vez, el hemisferio derecho, con el objetivo de comprender los conceptos. Aportando por tanto la capacidad de comprender que se puede realizar una representación de la realidad en un entorno diferente al real.

Concretamente, para trabajar los conceptos ya mencionados, se apuesta por poner en práctica y comparar diferentes métodos a través de los cuales se trabajarán los conceptos de secuencia de instrucciones (seriación) y giro. Se puede afirmar que para fomentar e incentivar el pensamiento lógico-abstracto en edades tempranas, se pueden realizar actividades numéricas, seriaciones, actividades de clasificación, etc. Por esto, en esta ocasión en concreto se va a realizar una sesión en un aula de cinco años de educación infantil, donde se trabajarán los conceptos de giro y secuencia de instrucción a través de diferentes actividades y métodos de trabajo sobre algunas de las letras del abecedario.

Para la realización de estas actividades, se utilizará el robot “Matatalab” que es un robot educativo creado para trabajar la programación y el pensamiento computacional con niños de entre 4 y 9 años. Este robot está compuesto por un mapa, una base de control y una torre de control con cámara que servirá para realizar la programación, además, cuenta con un robot “Matatabot” que será el que reproducirá las ordenes indicadas en la base de control.

Además, se emplearán a la par materiales tradicionales para trabajar las mismas actividades a través de diversos métodos.

Tras la realización de la sesión, podemos decir que, como resultado de este trabajo, se ha observado que los niños que han trabajado los conceptos de giro y seriación con el robot Matatalab, han adquirido los conocimientos con mayor facilidad y motivación.

Se ha llegado a la conclusión de que este método de trabajo puede ser muy beneficioso en el futuro de los niños, ya que además de trabajar en ellos áreas como el pensamiento computacional o la resolución de problemas, es beneficioso para ellos a la hora de introducirles al tecnológico mundo actual.

Por último, cabe destacar que se han propuesto diferentes líneas de investigación futuras sobre las que se puede seguir trabajando para investigar y mejorar la inclusión del pensamiento computacional en el aula, como pueden ser: Incorporación del pensamiento computacional y la robótica educativa en currículos multidisciplinares, valoración de los resultados a largo plazo o inclusión para el alumnado con necesidades especiales, entre muchas otras.

## JUSTIFICACIÓN

A la hora de la realización de este Trabajo de Fin de Grado, se han tenido en cuenta aspectos tanto profesionales como sociales, basándose en algunas citas del BOE, LOMLOE y la Agenda 2030, se puede decir, que actualmente el uso de las tecnologías ha supuesto cambios en la comprensión de la realidad llegando a formar parte de la construcción de esta, la convivencia y la adaptación a la cultura.

Partiendo de las normativas nombradas anteriormente, se pretende utilizar, criterios específicos para los alumnos, que promueven las habilidades sociales y emocionales y el trabajo en equipo, apoyándose en el uso de las tecnologías (Ley Orgánica 3/2020, 2006).

Otro de los datos a tener en cuenta al tratar este tema, es que ha habido mucha desigualdad entre hombres y mujeres a la hora de estudiar y utilizar el STEM por sus siglas en inglés, *Science, Technology, Engineering and Mathematics*, en español, Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas y la informática en todas sus áreas. Dando, por tanto, mucha importancia a los conocimientos tecnológicos de las nuevas generaciones con el fin de mejorar la eficacia y sostenibilidad (DECRETO 98/2022, de 20 de julio, 2022).

Haciendo hincapié en lo mencionado anteriormente, se debe educar en un uso responsable y saludable de las tecnologías, controlando el tiempo de uso, la edad, etc. desde la primera etapa de infantil (AGENDA2030, 2018).

Además, como resultado se espera observar si existen beneficios y diferencias en la realización de tareas con el uso de los robots educativos y sin ellos, datos que pueden ser de utilidad para los profesores o para futuras investigaciones.

Otra motivación para la realización es este TFG es el análisis de los beneficios y diferencias de aprendizaje entre varios alumnos de la misma edad, en el mismo contexto con la única diferencia de utilizar o no las TIC. Realizando, por tanto, actividades parejas empleando y sin emplear el uso en este caso del robot Matatalab.

El tema de este proyecto de fin de grado se considera un tema actual que cada vez ocupa más lugar en la vida de las personas, por lo cual se considera un tema interesante a través del cual se pueden llegar a conocer muchas facetas del niño y su pensamiento computacional.

Cabe destacar que este TFG, es considerado como un proyecto con una parte experimental en la que se llevaran a cabo prácticas reales con niños de 4-5 años.

Desde la perspectiva de la autora de este TFG, la principal motivación es la finalización de sus estudios en Educación Infantil en la universidad Rey Juan Carlos. Además, este trabajo supone la continuación de los estudios y conocimientos anteriores de Grado Superior en el que se realizó un proyecto sobre las nuevas tecnologías completamente teórico. Por último, se considera que se puede poner en práctica lo aprendido en clase y aprender conocimientos que te pueda ser de utilidad en un futuro como profesora.

## DESARROLLO TEÓRICO

Investigando sobre el pensamiento computacional y el uso de robot en educación infantil, se ha podido llegar a la conclusión de que algunos de los conceptos para trabajarlo en esta etapa, pueden ser el giro y la secuencia de instrucciones ya que ayudan a situarse en el espacio desde un plano abstracto.

Por esto, con este proyecto se pretende investigar sobre estos aspectos comparando la diferencia de resultados al ser trabajados de manera clásica (sin la utilización de las TIC) y a través de las TIC con la ayuda del robot Matatalab ya mencionado anteriormente.

Para esta investigación, por tanto, se proponen diversas sesiones con actividades sencillas que trabajan contenidos curriculares tales como el giro o la secuencia de instrucciones, apoyándonos en el aprendizaje de diferentes letras del abecedario.

Una vez diseñadas estas actividades, se han llevado a cabo en un aula de 5 años, del colegio Sierra de Madroños, situado en Madroñera, Cáceres.

El colegio en cuestión es un colegio de línea 1, que dispone de tres aulas de infantil, correspondiendo una a cada curso escolar (3 años, 4 años y 5 años). A su vez, cuenta con seis aulas de educación primaria, distribuidas de igual manera una por curso escolar (primero, segundo, tercero, cuarto, quinto y sexto de primaria).

Este centro educativo, pertenece a un entorno rural, concretamente a un pueblo con 2.595 habitantes (2018), por lo que cuenta con mucha diversidad en su alumnado. Para afrontar esto, su proyecto educativo cuenta con diferentes planes de actuación como pueden ser, el “plan de absentismo escolar”, plan de acción tutorial, plan de atención a la diversidad, entre otros.

### **I. Pensamiento computacional**

A continuación, vamos a hablar sobre el pensamiento computacional, sobre su origen, conceptos, variantes (pensamiento computacional desenchufado) y este en nuestro campo de aplicación, es decir, la educación infantil.

El pensamiento computacional es el proceso de usar ordenadores para resolver problemas y realizar tareas complejas. Implica el uso de algoritmos, lógica, matemáticas y ciencias del ordenador para encontrar soluciones a problemas complejos.

Como define la Society For Technology, el pensamiento computacional es un método para resolver problemas, consistente en crear problemas que sean resueltos a través de un ordenador, organizar y analizar los datos y representarlos a través de simulaciones. Además de identificar soluciones y ser capaces de aplicar esos conocimientos a diferentes problemas.

Además de esta definición Wing, describe algunos rasgos para establecer el pensamiento computacional en el currículo:

- "En el pensamiento computacional se conceptualiza, no se programa. Es preciso pensar como un científico de los ordenadores. Se requiere un pensamiento en múltiples niveles de abstracción" (Wing, J.M. 2006, p. 35).

- "En el pensamiento computacional son fundamentales las habilidades no memorísticas o no mecánicas. [...] Para programar los ordenadores hace falta una mente imaginativa e inteligente. Hace falta la emoción de la creatividad. Esto es muy parecido al pensamiento divergente" (Wing, J.M. 2006, p. 35).
- "En el pensamiento computacional se complementa y se combina el pensamiento matemático con la ingeniería. - Ya que, al igual que todas las ciencias, la computación tiene sus fundamentos formales en las matemáticas. La ingeniería nos proporciona la filosofía base de que construimos sistemas que interactúan con el mundo real" (Wing, J.M. 2006, p. 35).
- "En el pensamiento computacional lo importante son las ideas, no los artefactos. Quedan descartados por tanto la fascinación y los espejismos por las novedades tecnológicas. Y mucho menos estos factores como elementos determinantes de la resolución de problemas o de la elección de caminos para resolverlos" (Wing, J.M. 2006, p. 35) (Sancho, 2020/2021).

Se puede decir que, la primera referencia formal de pensamiento computacional la podemos encontrar en el artículo de Wing (2006), donde lo define como la habilidad que implica resolver problemas, diseñar sistemas, y entender el comportamiento humano a partir de los conceptos fundamentales de la informática, y que incluye una gama de herramientas mentales que reflejan la amplitud del campo de la informática (Reinales, 2020-2021).

El currículum de algunos países confirma que, el pensamiento computacional está compuesto por diferentes conceptos:

- **Abstracción:** Se refiere a la capacidad de diferenciar las cosas importantes de las que no lo son y desechar estas últimas.
- **Descomposición:** Es la capacidad para dividir un problema o proyecto en partes más pequeñas para poder gestionarlas con menor complejidad.
- **Reconocimiento de patrones:** Se refiere a la capacidad de reconocer y, en consecuencia, hacer predicciones, crear reglas y resolver problemas más generales.
- **Generalización:** Es una estrategia para representar varias cosas simples en una sola.
- **Algoritmo:** Es un conjunto de instrucciones creadas para resolver problemas.

Dentro del pensamiento computacional existe una variante: Pensamiento computacional desenchufado que podemos definirlo como: "La idea de pensamiento computacional desenchufado (Computational thinking unplugged) hace referencia al conjunto de actividades, y su diseño educativo, que se elaboran para fomentar en los niños, en las primeras etapas de desarrollo cognitivo (educación infantil, primer tramo de la educación primaria, juegos en casa con los padres y los amigos,...) habilidades que luego pueden ser evocadas para favorecer y potenciar un buen aprendizaje del pensamiento computacional en otras etapas o en la formación técnica, profesional o en la universitaria incluso. Actividades que se suelen hacer con fichas, cartulinas, juegos de salón o de patio, juguetes mecánicos, etc." (Murcia, 2019).

A partir del análisis de varias propuestas y de la opinión de distintos autores (Bell-Vahenrenhold, 2018) (Tomohiro y otros, 2009), se considera que las actividades de tipo desconectadas comparten una serie de características (Alejandro Iglesias, 2021):

- no utilizan computadoras;
- tienen sentido lúdico;
- presentan desafíos al estudiante;
- suelen incorporar elementos de trabajo manual o corporal;
- tienen un enfoque constructivista;
- son sencillas y no requieren de conocimientos previos;
- generalmente, están acompañadas de elementos de fantasía que le dan cohesión y ayudan a desarrollar distintas metáforas que conectan con los mundos de los niños y jóvenes.

En este TFG, por tanto, podemos observar el pensamiento computacional desenchufado en los alumnos que realizan la actividad con cartulinas y, por otro lado, observamos el pensamiento computacional en los alumnos que realizan su actividad con Matatalab.

Algunas de las diferencias que podemos observar es que, a través del pensamiento computacional desenchufado, los niños realizan las actividades sin ningún tipo de tecnología, utilizando en su defecto materiales físicos, como cartulinas, rotuladores, etc.

A través de este método podemos desarrollar habilidades como la motricidad fina, la concentración, etc.

Por el contrario, trabajamos el pensamiento computacional a través de tecnologías como pueden ser los robots educativos.

Con esto, se trabajarán con los niños, la situación en el espacio, la motivación, etc.

Algún ejemplo de los materiales a través de los cuales podemos realizar actividades para trabajar el pensamiento computacional desenchufado podrían ser:

#### **- Regletas de Cuisenaire**

Es un recurso compuesto por cuatro maderas de diferente colores y tamaños, asociadas cada una de estas a un número del 1 al 10.

Estas regletas se utilizan para trabajar el aprendizaje de los números y sus descomposiciones.

Podemos afirmar, que este recurso, trabaja el pensamiento computacional desenchufado, mejorando en los niños su comprensión, coherencia, comprensión de estructuras matemáticas, etc.



*Ilustración 1 Regletas de Cuisenaire*



## - **Juguetes Montessori**

La metodología Montessori es una metodología creada por la doctora María Montessori, esta estaba convencida de la habilidad innata de un niño de aprender por la absorción inconsciente (y, posteriormente, consciente) de la realidad por el individuo. Para la doctora, a partir de sus diversos estudios de observación en niños en sus diferentes etapas del desarrollo, los individuos tienen características universales de la infancia y define este periodo como una entidad en sí misma, no como una mera preparación para la edad adulta. Desde estas ideas, Montessori definió la mente de los niños como una “mente absorbente”, que es el primer concepto necesario de revisar más en profundidad (Dattari, 2017).

Por lo que podemos decir, que esta metodología consiste en que los niños aprendan manipulando de manera autónoma y por lo tanto investigando por su cuenta.

Como ejemplo de material Montessori, podemos hablar de las “**Torres de Hanoi**”, con ellas podemos trabajar con los niños, colores, tamaño, formas, etc. Además de trabajar sus habilidades de encaje y motricidad fina.



*Ilustración 2 Torres de Hanoi*

Por otro lado, como ejemplo de materiales de pensamiento computacional, tenemos diferentes robots educativos:

## - **Matatalab:**

En primer lugar, hablamos de Matatalab, el robot que se ha utilizado para el presente TFG. Como ya se comenta anteriormente, Matatalab es un robot educativo que se puede utilizar desde edades tempranas para trabajar con los niños la lógica, seriación y secuenciación entre otras cosas.



*Ilustración 3 Matatalab*

- **Bee bot:**

Este robot, es parecido a Matatalab, está compuesto por una abeja con botones, la cual puedes programar para que realice un recorrido.

Con este recurso podemos trabajar con los niños la capacidad de programación, pensamiento computacional, ubicación espacial, etc.



*Ilustración 4 Bee bot*

Ahora nos vamos a centrar en el Pensamiento computacional en educación infantil, que es nuestro campo de aplicación. Para ello podemos observar la siguiente tabla, en la que se exponen algunas de las habilidades y actitudes que pueden obtener los niños en educación infantil a través del pensamiento computacional (Ángel Alsina, Abril 2018).

	<b>HABILIDADES</b>	<b>ACTITUDES</b>
<b>Pensamiento computacional</b>	Formular problemas de manera que nos permita usar una computadora y otras herramientas para encontrar la solución.	Confianza en el manejo de la complejidad.
	Organizar y analizar lógicamente datos.	Persistencia en el trabajo con problemas difíciles.
	Representar datos a través de abstracciones, como modelos y simulaciones.	Tolerancia a la ambigüedad.
	Automatizar soluciones a través del pensamiento algorítmico, es decir, mediante la secuenciación de pasos ordenados.	Capacidad para tratar con problemas abiertos.
	Identificar, analizar e implementar posibles soluciones con el objetivo de conseguir el más eficiente.	Capacidad de comunicarse y trabajar con otros para lograr un objetivo o solución común.
	Generalizar y transferir este proceso de resolución de problemas a una amplia variedad de problemas.	

*Tabla 1 Habilidades y actitudes del pensamiento computacional*

Siguiendo con esto, (Caraballo, 2017) decía que los principales beneficios de la robótica educativa y a su vez, del pensamiento computacional en educación infantil son:

- Fomenta la exploración de forma natural y lúdica y desarrolla la creatividad y el talento, así como la curiosidad y experimentación. También incentiva el espíritu emprendedor y genera relaciones constructivas con los avances tecnológicos.
- Facilita el desarrollo de competencias e interés por ciertas disciplinas en las que escasean los profesionales, como la Ingeniería, la Arquitectura, la Ciencia, las Matemáticas y el Diseño Tecnológico.
- Desarrolla nuevas formas de comunicación y aprendizaje, que van más allá de los métodos tradicionales.
- Refuerza la autoestima de los alumnos y el trabajo colaborativo. Los niños se sienten parte de un proyecto realizado en equipo y comparten la celebración de los logros que obtienen gracias al trabajo conjunto e intercambio de conocimientos e ideas.
- Las clases, que favorecen el uso del inglés, provocan un doble beneficio en el proceso de aprendizaje de los niños, que se inmergen en el idioma a través de jugar con la tecnología, ampliando su vocabulario con términos más técnicos.
- Se inician en el pensamiento computacional que busca solucionar grandes problemas, dividiéndolos a su vez en otros problemas más pequeños y fáciles de resolver.

Sobre, como se empezó a incorporar el pensamiento computacional en la educación infantil, podemos decir que, los primeros argumentos a favor del valor pedagógico de la robótica vienen de la mano de Seymour Papert, discípulo de Jean Piaget. Papert, tomando como principal referencia los argumentos desarrollados por Piaget en el constructivismo, desarrolla una propuesta educativa bajo el nombre de construcciónismo. Según esta teoría la adquisición de aprendizajes significativos se logra cuando el estudiante se involucra directamente en el proceso (Bers, 2008; Kucuk y Sisman, 2017) (Muñoz-Repiso, 2019).

La aplicación de este pensamiento está cada vez más presente según el documento "Programación, robótica y pensamiento computacional en el aula. Situación en España y propuesta normativa" (Hernández, N. 2019). Aunque a edades tempranas, como es el caso de este trabajo, se debe hacer de forma paulatina debido a los niveles de madurez cognitiva, existen actividades denominadas desenchufadas (*unplugged*), sin necesidad de ordenador, con el uso de sencillos robots educativos. Con el CT favorecemos competencias para el desarrollo cognitivo y profesional, mejoramos la concentración y las habilidades de secuenciación (Sancho, 2020/2021).

Por otro lado, para evaluar el pensamiento computacional en educación infantil se pueden utilizar diferentes métodos:

- Observación: Este método consiste en ver cómo los niños resuelven problemas, colaboran y utilizan recursos tecnológicos.
- Portafolios: Cuadernos donde podemos ir guardando tareas y recursos que vayan creando los niños. Esto nos dará información durante mucho tiempo.
- Rúbricas: Crear rúbricas con las que evaluar diferentes ítems para comprobar el pensamiento computacional.
- Preguntas y respuestas: Realiza preguntas que hagan que los niños expliquen su pensamiento al resolver problemas, trabajando así su comprensión.

En España, como en otros países, se está incorporando el pensamiento computacional en la educación, ya que este, en mi opinión es una buena base de preparación para el mundo actual que gira en torno a las nuevas tecnologías. Gracias a esto, se han incluido en las escuelas asignaturas como, informática, robótica, etc.

El pensamiento computacional ofrece a los alumnos habilidades indispensables para el siglo XXI, como pueden ser, la resolución de problemas, la lógica, la creatividad y la capacidad de trabajar con tecnología. Además, fomenta la capacidad de innovar y crear nuevas soluciones a problemas. Esto es esencial para el desarrollo económico y la competitividad en una sociedad global.

Por último, ayudar a reducir la brecha digital, ya que proporciona a todos los estudiantes, independientemente de su origen socioeconómico, la oportunidad de adquirir habilidades tecnológicas básicas.

En conclusión, el pensamiento computacional es fundamental para preparar a los estudiantes para el mundo digital y tecnológico en constante cambio.

El currículo oficial también se ha actualizado añadiendo los indicadores del Bloque de Programación (Jesús Valverde, s.f.). En concreto, los indicadores propuestos son los siguientes: que son:

- Mantener y optimizar las funciones principales de un ordenador, tableta o teléfono móvil en los aspectos referidos a su uso, su seguridad y a las funciones del sistema operativo.
- Analizar los diferentes niveles de lenguajes de programación.
- Utilizar con destreza un entorno de programación gráfica por bloques.
- Desarrollar y programar aplicaciones móviles sencillas en entornos de programación por bloques.
- Desarrollar una página Web sobre un gestor de contenidos (CMS).
- Analizar el proceso de programación de páginas Web en un lenguaje estándar.
- Desarrollar programas en un lenguaje de programación textual (Lenguajes de programación textuales pueden ser, por ejemplo, Python, PHP, Processing, Alice, JavaScript, etc).

## **II. Robótica educativa: tipos de robots**

Actualmente, se relaciona mucho la robótica educativa con el aprendizaje STEAM (enfoque pedagógico creado para resolver problemas). El término STEAM surgió para solucionar las futuras necesidades que propondrían los avances tecnológicos.

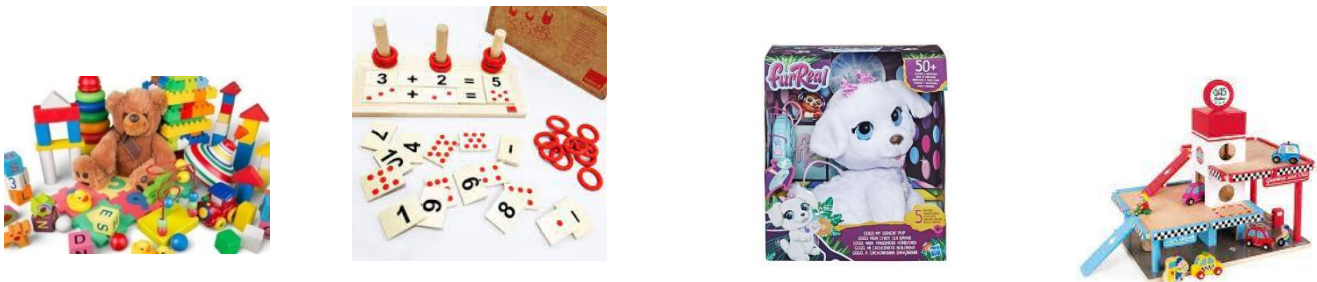
El objetivo de esta integración, por tanto, es la preparación de los alumnos para los futuros pilares fundamentales: formación multidisciplinar, formación analítica y científica, construcción integradora de toda la sociedad y el aprendizaje artístico (Aulica).

La relación entre ambas viene propuesta con la intención de adquirir competencias científicas-técnicas, con el objetivo de desarrollar la creatividad y la innovación. Se considera, que esto último, crea aprendizajes más creativos y motivadores, que incitan a los alumnos a colaborar

con sus compañeros y resolver problemas. Además de desarrollar mayor creatividad, la innovación y el pensamiento crítico.

La robótica educativa, está creciendo de manera veloz en los últimos años, aprovechando la inclusión de las nuevas tecnologías en nuestra vida cotidiana, este proceso está siendo más fácil y rápido de lo que lo hubiese sido en la antigüedad.

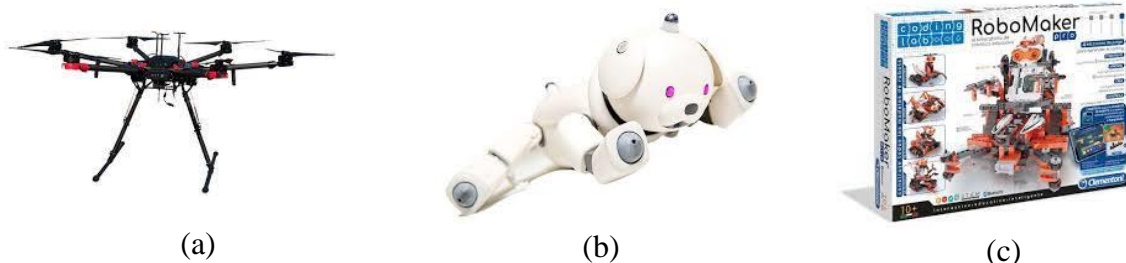
Pese a esto, el principal objetivo de la robótica educativa no es otro que enseñar a los alumnos competencias que les sirvan en su día a día. Usando, por tanto, la robótica como una herramienta de apoyo que haga más sencilla y divertida la comprensión de asignaturas complejas como pueden ser las matemáticas, física e informática.



*Ilustración 5 Tipos de juguetes*

Actualmente, se pueden encontrar diferentes tipos de robot educativos, clasificados en diferentes niveles. Diferenciando cinco plataformas, concretamente: los juguetes, mascotas, interactivos, de servicios y educativos. En la Ilustración 5, se ilustran estos robots.

Los robots educativos, se utilizan como enseñanza-aprendizaje, utilizando desde modelos sencillos como control remoto hasta otros más complejos que permiten la programación. Adaptados y adecuados a los diferentes niveles educativos, estos últimos, podemos verlos en la “Ilustración 6”



*Ilustración 6 Ejemplo de robots clasificación por la taxonomía EduRobots: (a) Control remoto (b) Animales interactivos y (c) Transformes y construcciones.*

Cabe destacar la Taxonomía EduRobots que divide los robots en: robots para construir (sistema de construcción, formas de fabricación y kits de robótica), por su uso (tortugas, robots andantes,

drones, juguetes, robots de marina) y por lo social (humanoides, en forma de animal, criaturas, juguetes, de telepresencia).

En este proyecto se pretende, encontrar las diferencias de aprendizaje entre dos grupos de alumnos de la misma franja de edad. Para ello se va a emplear diferentes métodos de aprendizaje a la hora de realizar actividades iguales, por ejemplo, realizar la actividad a través del método tradicional y por el otro, realizar la actividad a través de las nuevas tecnologías, esto lo podemos hacer con un robot educativo conocido como “Matatalab”.

Matatalab, es un robot programable, compuesto por una torre de control, un panel de control y un robot. Además de 37 bloques con diferentes funciones (movimiento, diversión, repetición, etc).

Este robot, fue creado con el objetivo de incrementar desarrollar la lógica, trabajar el pensamiento computacional e incrementar el interés por descubrir el mundo que les rodea. Además, es un robot diseñado para que los alumnos aprendan jugando, explorando y descubriendo como Matatalab sigue sus propias indicaciones.

### ¿Qué contiene Matatalab?

- El mapa a doble cara de cartón por el que se mueve el robot.
  - Un panel de control donde preparar las programaciones.
  - Una torre de control (con una cámara).
  - El robot MatataBot.
  - 1 manual de usuario en español y 3 cuadernillos de retos.
  - 8 obstáculos de plástico.
  - 3 banderas.
  - Los diferentes bloques de programación. Son de colores diferentes para identificar las funciones. Hay de dos tamaños ya que se pueden combinar entre ellos.
- 
- **Verde:** 16 bloques de movimiento (4 de cada tipo).
  - **Lila:** 3 x bloques de diversión.
  - **Verde intenso:** 4 x bloques de repetición.
  - **Amarillo:** 4 x bloques de función.
  - **Azul:** 10 bloques de números (2 de cada tipo).

Podemos observar estas partes en la ilustración 7 expuesta a continuación:



*Ilustración 7 Partes de Matatalab*

El robot y la torre incluyen baterías de litio: el robot de 500mAh Li-ion y la torre de mando 2000mAh Li-ion. Se cargan a través de un cable USB de entrada DC5V / 2A. El tiempo de juego es de 4-6 horas antes de necesitar cargarlo (Robot para niños, 2023).

Con este robot, pueden trabajar la lógica, la resolución de algoritmos, los bucles, las funciones o la creatividad. Además, se puede hacer más complejo para ser utilizado con alumnos más mayores. Estas adaptaciones, se trabaja la creatividad, a través de la música y las matemáticas. Como hemos comentado anteriormente, Matatalab, está compuesto por diferentes bloques que se encajan en un panel de control. Estos bloques tienen diferentes colores, que ayudan al niño a comprender y diferenciar si son bloques de movimiento, de control, de música o matemáticas.

El panel de control tiene además un espacio para situar la torre de control y el extremo contrario un colorido botón con símbolo de play, que es el que pulsa el alumno para comenzar toda la secuencia una vez fijada en el panel de control o tablero. Dispone de una torre de control o de mando, que tiene integrada una cámara de reconocimiento de imágenes. Gracias a esto, puede observar los bloques colocados en el panel de control y envía la señal de lo que tiene que ejecutar a Matatabot. La torre se encaja con facilidad en el panel de control.

Además, cuenta con pequeño robot independiente, con ruedas, llamado Matatabot, que será el que lleve a cabo la secuencia marcada, resolviendo las ordenes que indiquen los alumnos. Esta secuencia la ejecuta porque la torre de control le envía una señal con lo que aprecia su cámara.

También podemos encontrar en la caja un mapa y cuadernos con retos. Esto es muy interesante, porque acompaña además de un tablero con diferentes paisajes, tres cuadernos diferentes con retos que tienen cada vez mayor complejidad, además de obstáculos que se pueden incluir en el camino, y así hacer pensar al niño otra forma de resolver el problema al que se tiene que enfrentar (Wimba, 2019). En la ilustración 4 se puede observar el robot Matatalab:



*Ilustración 8 Robot Matatalab y sus componentes*



### III. Pensamiento lógico-abstracto

El pensamiento lógico-abstracto es la capacidad de una persona para pensar de manera lógica y abstracta. Además de, la capacidad de resolver problemas, analizar conceptos, razonar y tomar decisiones. Esta habilidad se puede desarrollar a través de la educación, la experiencia y la práctica.

Los niños pequeños pueden desarrollar habilidades de pensamiento lógico abstracto a través de actividades como juegos de lógica, rompecabezas, juegos de memoria, juegos de clasificación y juegos de construcción.

Estas actividades ayudan a los niños a desarrollar habilidades de pensamiento lógico abstracto al estimular su capacidad para identificar patrones, relaciones y soluciones. Estas actividades también ayudan a los niños a desarrollar habilidades de razonamiento, solución de problemas y pensamiento crítico.

Además, se puede afirmar que los ejercicios de números, así como sopas de letras o actividades de clasificación, son actividades que desarrollan y fomentan el pensamiento lógico-abstracto en la primera infancia. (Guía infantil).

A continuación, se presenta una tabla en la que podemos ver las diferencias entre el pensamiento lógico y el pensamiento abstracto (Puga).

<b>Pensamiento lógico</b>	<b>Pensamiento abstracto</b>
Es reversible e interno, es tangible.	No tiene forma, no es describable con palabras, es decir es intangible.
Gobernado por el intelecto.	Gobernado por la imaginación.
Divide al todo en partes y establece relaciones entre ellas.	Capacidad de razonar en forma desligada de lo real. Se basa en esquemas formales permite deducir, extrapolar lo aprendido a cualquier otra situación, comparar o sacar conclusiones.
Es capaz de atender objetos formales u objetos abstractos	No parte de relaciones observadas.
Ubica el tiempo de manera lineal y pretende objetividad.	Permite conocer al mundo más allá de los sentidos.
El hemisferio cerebral predominante es el izquierdo.	Distingue lo esencial de lo secundario, entre lo interno y externo.
Genera hipótesis, hace inferencias.	Resuelve problemas lógicos, imaginando, sin necesidad de hacerlo con algo tangible.
Se expresa mediante proposiciones y conectivos	Está desligada del lenguaje, depende de la conciencia voluntaria y la personalidad.

*Tabla 2 Diferencias entre el pensamiento lógico y el pensamiento abstracto.*



#### **IV. Conceptos de giro y secuencia de instrucciones.**

A la hora de trabajar el pensamiento computacional con los alumnos de educación infantil, se ha descubierto que se pueden utilizar conceptos como por ejemplo el giro o la secuencia de instrucciones.

Podemos decir que la secuencia de instrucciones (seriación) es: “Una operación lógica que consiste en establecer relaciones entre elementos que son diferentes en algún aspecto y ordenar esas diferencias. En este sentido, dicha operación puede realizarse en forma creciente o decreciente y para asimilarla se requiere que a su vez se construyan dos relaciones lógicas: la transitividad y la reciprocidad. A continuación, se definen ambos conceptos (Polo del conocimiento, 2017):

- Transitividad: Es el establecimiento de la relación entre un elemento de una serie y el siguiente y de este con el posterior, con la finalidad de identificar la relación existente entre el primero y el último.
- Reciprocidad: Hace referencia a que cada elemento de una serie tiene una relación tal con el elemento inmediato que, al invertir el orden de la comparación, dicha relación también se invierte.”

Por otro lado, el concepto de giro según la Real Academia Española, se puede definir como: “Cambio de dirección que toma algo o que se da a algo” (RAE, 2023).

## **HIPÓTESIS/ OBJETIVOS**

A continuación, se va a exponer la hipótesis sobre la que se basa y se guía este TFG, además de los objetivos del mismo.

La hipótesis de este TFG se puede enunciar a continuación:

*“Los alumnos de educación infantil que utilizan pensamiento computacional, aprenden mejor algunos conceptos que los que usan pensamiento computacional desenchufado”*

Resultante de la hipótesis anterior, el objetivo general de este TFG es:

*“Diseñar e implementar una metodología basada en el pensamiento computacional para que los alumnos de educación infantil aprendan los conceptos básicos de giro y secuencia”*

Para alcanzar el objetivo principal propuesto, es necesario cubrir los siguientes objetivos específicos:

- Estudiar y analizar los diferentes tipos de robot en la actualidad.
- Investigar sobre el pensamiento lógico abstracto y la forma de fomentarlo en educación infantil.
- Profundizar sobre el robot Matatalab, sus componentes y sus diferentes formas de uso.
- Plantear una sesión con diferentes actividades en las que se trabaje de manera tradicional y con Matatalab los conceptos “giros” y “secuencia”.
- Recoger y analizar los resultados de la sesión a través de un cuestionario con diferentes ítems.
- Elaborar conclusiones finales apoyándonos en los resultados recogidos.
- Traspasar toda la información al TFG.
- Ilustrar la información más relevante.

## INTERVENCIÓN EDUCATIVA

A continuación, podemos encontrar el contexto del centro, donde se encuentra, como es su alumnado, etc. Además, se expone una metodología docente y otra de investigación, y, por último, una propuesta educativa, donde podremos encontrar las normas por las que se rige este TFG y las actividades de esta propuesta didáctica.

### I. Contexto del centro

La propuesta educativa que se presenta a continuación se ha llevado a cabo en un pueblo de la provincia de Cáceres, en concreto en el pueblo “Madroñera”.

Este es un colegio rural, dentro de un pueblo de 2595 (2018) habitantes. Es un colegio de 1 línea, que dispone de un aula por nivel educativo, desde 3 años hasta sexto de primaria. Cabe destacar, que actualmente es el único centro educativo de educación infantil y primaria en el pueblo.

El centro educativo, cuenta con un maestro por aula, dos especialistas TEA, una maestra PT, una secretaria, una directora y un conserje.

Además, este centro, cuenta con una escuela hogar que ofrece servicio a las familias que lo necesiten, dando hogar a los alumnos de lunes a viernes, regresando estos a sus casas los fines de semana.

### II. Metodología

- Metodología docente: En esta propuesta didáctica en primer lugar, se habló de lo que eran los robots educativos, se hizo a los alumnos algunas preguntas para recaudar información de los conocimientos que los alumnos poseían antes de la realización de la actividad.

Posteriormente, se presentó el robot y se dejó a los alumnos manipularlo. Tras esto, en una segunda sesión, se explicó la actividad y dividiendo la clase en dos grupos se realizó esta, utilizando por un lado el pensamiento computacional desenchufado y por otro, el robot Matatalab. Al finalizar la actividad, se volvió a hablar con los alumnos, para obtener información de las sensaciones de estos, y los conocimientos obtenidos después de realizar la actividad.

- Metodología de investigación: Para realizar la investigación y obtener los resultados para la comprobación de la hipótesis, se ha llevado a cabo tres fases.

En primer lugar, se ha realizado un “pre test”, a través de la observación. Se ha sentado a los alumnos en la asamblea y se ha preguntado si sabían de la existencia de los robots educativos. Después de la realización de diversas preguntas, se ha pasado a la segunda fase.

En la segunda fase, se ha dividido la clase en dos grupos y se ha puesto a realizar la misma actividad a ambos grupos, con la diferencia de que uno de ellos ha utilizado el robot Matatalab para realizarla y el otro ha utilizado el pensamiento computacional desenchufado (cartulinas).

Por último, como tercera fase, tras la realización de la actividad por parte de ambos grupos, se ha realizado un “post test”, por el mismo método de observación, donde se han realizado preguntas a los alumnos para tener información sobre los nuevos conocimientos obtenidos por los alumnos y a su vez, ver las diferencias tanto de aprendizaje como de motivación al realizar la actividad por dos métodos diferentes.

### III. Propuesta educativa

Tras realizar una amplia búsqueda y comparación entre diversos robots, en esta propuesta educativa, se ha decidido trabajar con el robot Matatalab como ya hemos mencionado anteriormente.

Esta decisión se ha llevado a cabo ya que se considera que este es uno de los robot más sencillo y motivador para introducir la lógica y programación en educación infantil.

A continuación, podemos ver una tabla que nos presenta las diferencias entre este robot y otros también utilizado por educadoras con el mismo objetivo.

Nombre	Bee-bot	Ozobot	Matatalab
Imagen			
Edad recomendable	Entre 3 y 7 años.	Destinado a diferentes etapas educativas.	Entre 4 y 9 años.
Características	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño sencillo y llamativo</li> <li>- Escenarios con cuadrados de 15 cm<sup>2</sup>, para adaptarse a los movimientos de este.</li> <li>- Permite memorizar 40 movimientos en cualquier dirección con el objetivo de facilitar el control direccional, el lenguaje direccional e iniciar la programación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pequeño tamaño que no requiere de grandes espacios.</li> <li>- Sigue líneas y patrones de colores para realizar acciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción e iniciación a las bases de la lógica y la programación.</li> <li>- Juegos físicos interactivos con módulos.</li> <li>- Fomento de la creatividad a través de elementos musicales y de dibujo.</li> </ul>

<b>Complementarias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los maestros pueden crear sus propios escenarios.</li> <li>- Se puede modificar el diseño de Bee-Bot.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se pueden crear materiales propios con recursos sencillos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fomenta la actividad cerebral a través de juegos interactivos físicos con módulos de codificación prácticos.</li> </ul>
------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

*Tabla 3 Diferencia entre robot (Carmen Ricardo, 2021)*

Como hemos mencionado anteriormente, a la hora de desarrollar el pensamiento lógico abstracto en educación infantil se pueden realizar actividades numéricas, de seriación, trabajar conceptos como el giro, etc.

Por ello, a la hora de poner en práctica este proyecto de fin de grado, se ha optado por realizar dos sesiones. La primera de ellas será una sesión de 20 minutos en la que los niños en la asamblea conocerán el robot Matatalab y empezarán a hacer pruebas con él de uno en uno.

La segunda sesión, se realizará otro día y consistirá en dividir los alumnos en dos grupos y que cada uno de estos trabaje las actividades propuestas a través de diferentes métodos (método tradicional un grupo y con Matatalab el otro). En esta última sesión, se recogerán datos a través del formulario de evaluación indicado más abajo que nos ayudarán posteriormente a investigar sobre el objetivo propuesto en el proyecto.

Estas sesiones se realizarán en gran grupo con el objetivo de fomentar el compañerismo, el trabajo en equipo y el trabajo autónomo a su vez.

En ellas, se trabajarán los conceptos de giro y secuencia de instrucciones apoyándonos en las letras de abecedario y a su vez en la lectoescritura.

Como contenido principal se pretende trabajar giro y seriación, además de contenidos sacado del DECRETO 98/2022, de 20 de julio, por el que se establecen la ordenación y el currículo de la Educación Infantil para la Comunidad Autónoma de Extremadura (DECRETO 98/2022), tales como:

- D. Aproximación al lenguaje escrito.

- D.1. Escritura

D.1.2.1. Los usos de la lectura y la escritura. Funcionalidad y significatividad en situaciones comunicativas.

- D.2. Situaciones.

D.2.2.1. Aproximación al código escrito, evolucionando desde las escrituras indeterminadas y respetando el proceso evolutivo

- G. Lenguaje y expresión plástica y visual

- G.1. Materiales plásticos, técnicas y obras

G.1.2.1. Materiales específicos e inespecíficos, elementos, técnicas y procedimientos plásticos.

- I. Herramientas digitales y tecnologías emergentes.

- I.1. Nuevos retos.

I.1.2.1. Iniciación en aplicaciones y herramientas digitales con distintos fines: creación, comunicación, aprendizaje y disfrute.

Por otro lado, una vez puesta en práctica las diferentes sesiones, se llevará a cabo una evaluación consistente por un lado en una evaluación de los alumnos, en la que se empleará una encuesta como utensilio de evaluación, siguiendo los siguientes criterios de evaluación del currículo:

Competencia específica 1

1.1. Participar de manera activa, espontánea y respetuosa con las diferencias individuales, en situaciones comunicativas de complejidad progresiva, indagando en las posibilidades expresivas de los diferentes lenguajes y ajustando su repertorio comunicativo a las propuestas, a los interlocutores y al contexto.

Competencia específica 2.

2.2. Interpretar las diferentes representaciones o manifestaciones artísticas, o en formato digital, reconociendo la intencionalidad del emisor y mostrando una actitud curiosa y responsable para construir nuevos aprendizajes de manera cada vez más autónoma y creativa.

Por último, se realizará, una evaluación docente con el objetivo de obtener puntos de mejora para la realización de futuras sesiones.

*Actividad 1:*

<b>Matatalab</b>		
<b>AGRUPAMIENTO</b>	Toda la clase	
<b>TEMPORALIZACIÓN</b>	30 minutos	
<b>RECURSOS HUMANOS</b>	<b>RECURSOS ESPACIALES</b>	<b>RECURSOS MATERIALES</b>
- Profesores	- Aula	- Robot Matatalab.
<b>DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD</b>		
<p>Se sentará a los alumnos en la alfombra de la asamblea. En primer lugar, se introducirá la sesión preguntando a los niños si alguno de ellos ha trabajado alguna vez con un robot educativo.</p> <p>Se enseñará a los niños el robot y se explicaran las normas de uso y el funcionamiento. Después de realizar varias pruebas delante de ellos, irán saliendo de dos en dos para manipularlo e investigar sobre su funcionamiento. Mientras tanto, el resto de compañeros pueden ayudar indicándole desde su sitio.</p> <p>Estas indicaciones se darán por turnos y respetando el turno de los compañeros.</p>		

## EVALUACIÓN

Para realizar la evaluación de esta actividad se utilizará la observación.

Evaluación docente. Para evaluar la parte docente, se volverá a utilizar una encuesta con el objetivo de buscar puntos de mejora para futuras sesiones. La encuesta que se utilizará será la siguiente:

Criterio de evaluación	SI	NO
Se han entendido las actividades a realizar.		
Se han conseguido los objetivos de la sesión.		
Se ha mejorado la autonomía del grupo.		

### Actividad 2:

<i>Guía de las letras</i>		
<b>AGRUPAMIENTO</b>	Dos grupos	
<b>TEMPORALIZACIÓN</b>	50 minutos	
<b>RECURSOS HUMANOS</b>	<b>RECURSOS ESPACIALES</b>	<b>RECURSOS MATERIALES</b>
- Profesores	- Aula	- Robot Matatalab. - Rectángulos. - Plantillas.
<b>DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD</b>		
<p>El aula se dividirá en dos grupos, el primero de ellos, realizará una actividad consistente en ofrecerle a los alumnos diferentes rectángulos y deberán ordenar estos formando la letra o palabra que se les vaya indicando. Para facilitar este trabajo se ofrecerá a los alumnos diferentes plantillas modelo.</p> <p>Una vez realizada la letra o palabra, deberán contar las veces que han tenido que girar los rectángulos para poder crear la letra.</p> <p>En el otro grupo, se trabajará con el robot Matatalab. En primer lugar, se recordará a los niños el funcionamiento del robot, y a su vez las normas para trabajar con este (respetar y cuidar el material, atender las indicaciones del maestro, respetar los turnos y a los compañeros, etc.). Posteriormente, se ofrecerá a los niños una cartulina grande con todas las letras aprendidas y por turnos y en parejas deberán programar a Matatalab para que se pare encima de cada letra que tenga la palabra, deberá pararse en el orden correcto. Podemos ver los materiales utilizados en las “Ilustraciones 5 y 6”</p>		

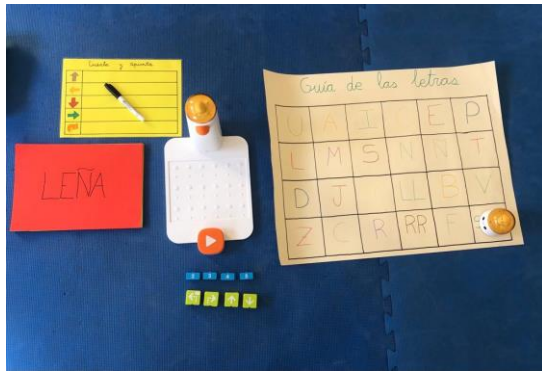


Ilustración 5 Materiales actividad Matatablab

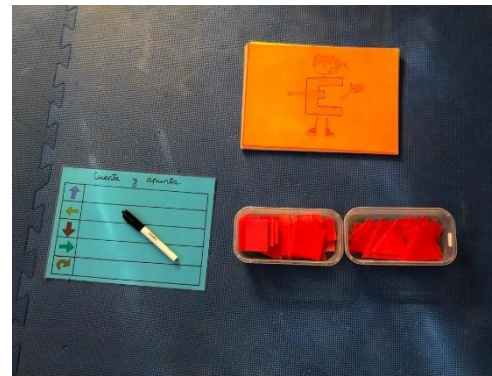


Ilustración 6 Materiales actividad tradicional

## EVALUACIÓN

Esta sesión será evaluada a través de una rubrica, que evaluará entre otras la motivación, la comprensión y el aprendizaje. Además, también se utilizará el método de observación como método complementario de evaluación.

A evaluar:	Valoración del 1 al 10:	
	Grupo 1	Grupo 2
Motivación		
Participación activa.		
Entienden y respetan las reglas y funcionamiento de la actividad.		
Son capaces de desarrollar su autonomía.		
Son capaces de reconocer las letras.		
Entienden y aplican los conceptos de “giro” y “secuencia de instrucciones”.		

Evaluación docente. Para evaluar la parte docente, se volverá a utilizar una encuesta con el objetivo de buscar puntos de mejora para futuras sesiones. La encuesta que se utilizará será la siguiente:



<b>Criterio de evaluación</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Se han entendido las actividades a realizar.		
Se han conseguido los objetivos de la sesión.		
Se ha mejorado la autonomía del grupo.		
Las actividades han sido adecuadas para la edad propuesta.		
Los contenidos a trabajar han sido adecuados a la etapa.		

## **RESULTADOS**

En la siguiente sección, se van a exponer los resultados obtenidos tras la realización de las actividades. Como ya se ha mencionado anteriormente, se expondrán las tablas utilizadas para la evaluación. Estos resultados, posteriormente nos servirán para la elaboración de las conclusiones y a su vez de las líneas de investigación futura.




### **I. Actividad 1**

En la primera sesión como ya mencionamos anteriormente, se les pregunto si alguno conocía el término “robot educativo”, los alumnos respondieron que conocían “robot de cocina”, “robot para limpiar la casa”, etc. pero nunca habían visto un “robot educativo”. Tras enseñarles este, se explicaron las normas básicas apoyándonos en una cartulina. Los alumnos iban leyendo con ayuda del maestro.

Posteriormente, los alumnos manipularon y probaron el robot por parejas, investigando y disfrutando de su funcionamiento.

A la hora de evaluar esta actividad, se utilizó la observación directa, llegando a la conclusión de que era una actividad motivadora y se adecuada correctamente a la edad, en este caso, 5 años.

Como evaluación del profesor, se ha rellenado la siguiente tabla:

<b>Criterio de evaluación</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Se han entendido las actividades a realizar.		
Se han conseguido los objetivos de la sesión.		
Se ha mejorado la autonomía del grupo.		

*Tabla 4 Evaluación del profesor*

## II. Actividad 2

En la segunda sesión, se ha trabajado con el aula dividida en dos grupos, el primer grupo ha realizado la actividad de manera tradicional y el segundo grupo ha realizado la sesión a través del robot Matatalab. Podemos ver los métodos en las “Ilustraciones 7 y 8”



*Ilustración 7 Actividad con Matatalab*



*Ilustración 8 Actividad tradicional*

Para evaluar estas dos actividades y ver las diferencias a la hora de adquirir conceptos como secuencia de instrucciones o giro, se ha utilizado la siguiente tabla de registro:

A evaluar:	Valoración del 1 al 10:	
	Grupo 1 (método tradicional)	Grupo 2 (Matatalab)
Motivación	8	10
Participación activa.	9	10
Entienden y respetan las reglas y funcionamiento de la actividad.	10	10
Son capaces de desarrollar su autonomía.	10	10
Son capaces de reconocer las letras.	10	10
Entienden y aplican los conceptos de “giro” y “secuencia de instrucciones”.	8	9

*Tabla 5 Tabla de registro*

Tras observar los resultados de la tabla, podemos llegar a la conclusión de que trabajar con el robot Matatalab, les provoca más motivación, y pese a que el concepto de “giro” les cuesta un poco asimilarlo, se les hace mucho más sencillo interiorizar y visualizar la seriación y a su vez, tienen menos dificultades a la hora de programar.

Al igual que en la primera sesión, se ha realizado además una evaluación docente a través de la siguiente tabla:

<b>Criterio de evaluación</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Se han entendido las actividades a realizar.	X	
Se han conseguido los objetivos de la sesión.	X	
Se ha mejorado la autonomía del grupo.	X	
Las actividades han sido adecuadas para la edad propuesta.	X	
Los contenidos a trabajar han sido adecuados a la etapa.	X	

*Tabla 6 Evaluación del profesor*

## DISCURSIÓN

Tras la realización de este TFG y, por consiguiente, de las dos sesiones llevadas a cabo en un aula de cinco años, podemos afirmar que la hipótesis planteada: *“Los alumnos de educación infantil que utilizan pensamiento computacional, aprenden mejor algunos conceptos que los que usan pensamiento computacional desenchufado”* es cierta.

Para llegar a esta conclusión, nos hemos basado en los resultados obtenidos en la segunda actividad realizada. En estos resultados podemos observar que la actividad realizada con el robot Matatalab, ha sido más motivadora, entretenida y divertida, lo que ha llevado a afianzar los conceptos de giro y secuencia de instrucciones de manera más sencilla.

Además, el acto de colocar las piezas con las indicaciones en la plataforma de Matatalab, facilitaba el trabajo posterior de clasificación de giro y secuencia de instrucciones.

Por último, considero que cabe destacar que días después de la realización de la actividad con Matatalab, los alumnos han mostrado interés preguntando reiteradas veces donde estaba Matatalab y si volveríamos a realizar alguna actividad con él.

Tras realizar esta sesión con los niños, podemos afirmar que la robótica educativa, tiene diversos beneficios a la hora de desarrollar el pensamiento computacional. En primer lugar, podemos destacar que con esta sesión los niños han tenido la posibilidad de trabajar directamente con el robot Matatalab, teniendo la oportunidad de encarar tareas que en ocasiones implican enfrentarse a la resolución de problemas (en este caso, los niños debían conseguir que Matatalab recorriese las letras de la palabra en orden, cuando este no iba por el camino correcto, los propios niños debían buscar la solución). Además, Matatalab les ha ofrecido la posibilidad de trabajar el pensamiento algorítmico y la creatividad a la hora de crear patrones para poder obtener el recorrido correcto que este debe realizar.

Para terminar con los beneficios cabe destacar que favorece la colaboración y motivación a la hora de tener que trabajar en equipo y recibir y a la vez ofrecer ayudar a los demás compañeros. Todos estos beneficios de la robótica educativa, ayudan al desarrollo del pensamiento computacional en los niños.

Tras hablar sobre los beneficios, considero que es relevante destacar diferentes habilidades y competencias que en mi opinión se han desarrollado en los niños con esta sesión.



*Ilustración 9 Competencias y habilidades de la robótica educativa*

Al igual que se habla sobre los beneficios de la robótica, considero que es importante hablar sobre las limitaciones o inconvenientes que esta puede tener. En este caso, apenas he encontrado limitaciones ya que los alumnos han comprendido el funcionamiento del robot sin dificultad. No obstante, como maestra, considero que un inconveniente podría ser la dificultad a la hora de diferenciar patrones como (izquierda o derecha) en niños pequeños o la dificultad de realizar la secuencia correcta para obtener el resultado adecuado.

Considero que se deben tener en cuenta las capacidades de los niños antes plantear diferentes conceptos del pensamiento computacional, y a su vez, familiarizar estos conceptos antes de realizar la sesión.

Por tanto, como conclusión, podemos decir que la robótica educativa, es el método físico más atractivo y entretenido para poder trabajar con los niños conceptos del pensamiento computacional como son la resolución de problemas, programación, pensamiento lógico, etc.

## CONCLUSIONES

Tras haber concluido este proyecto de fin de grado, he podido sacar como conclusión que la robótica educativa es una herramienta eficaz para el desarrollo del pensamiento computacional en educación infantil.

En el presente, se ha trabajado el pensamiento computacional y la robótica educativa en educación infantil comprobando, que esta puede mejorar la adquisición de conceptos como el giro y la seriación (secuencia de instrucciones), además de desarrollar competencias de lógica, creatividad y resolución de problemas.

Todo lo mencionado anteriormente, se ha podido comprobar a la hora de realizar la actividad con el robot Matatalab.

Los alumnos pueden adquirir habilidades y competencias como: la descomposición de problemas, la resolución de problemas, la abstracción y la generalización.

Centrándonos en el recurso utilizado, en este caso el robot Matatalab, podemos afirmar que este es un recurso didáctico adecuado para el aprendizaje del pensamiento computacional, ya que, permite aprender a programar de manera sencilla mediante bloques de colores que representan diferentes funciones y movimientos como: giros a la derecha y a la izquierda, bucles, adelante y atrás, etc.

Cabe destacar que es un robot de manejo sencillo, que no necesita de explicaciones complejas, en este caso, se realizó una explicación simple de las funciones del robot y se dejó experimentar a los alumnos con él. Mediante la experimentación obtuvieron los conocimientos necesarios para su manejo y el de sus funciones.

Se puede comparar la adquisición de aprendizajes, motivación y conocimientos al trabajar con los dos tipos de método, en los siguientes cuestionarios realizados por observación al finalizar la sesión. (Tabla 4 y 5)

Antes del fuerte desarrollo tecnológico del país, se utilizaba el pensamiento computacional desenchufado para el aprendizaje y desarrollo del pensamiento computacional.

Consistente en la utilización de materiales tradicionales como cartulinas, rotuladores, etc. para realizar actividades con las que desarrollar su capacidad de abstracción y su representación de la realidad.

Tras, realizar una comparación con dos grupos de la misma edad, realizando la misma actividad, pero con diferentes metodologías (unos la robótica educativa y otros el pensamiento computacional), se ha comprobado que ambas aportan conocimientos y cosas positivas en los niños, pudiendo plantearnos, por tanto, utilizar ambas tecnologías a la par.

Con esto último, me refiero a que podría ser positiva, una combinación del pensamiento computacional desenchufado como base, combinado con la robótica educativa como método de ampliación e innovación.

En el presente proyecto, se ha utilizado una metodología constructivista, basada en el aprendizaje por descubrimiento, donde los niños tienen la posibilidad de aprender a través de la exploración y la experimentación, siendo protagonistas de su propio aprendizaje y creando sus propias soluciones a los retos que les surgen.

El objetivo de la metodología utilizada, es poner en práctica, una propuesta educativa adaptada al currículo oficial y las competencias clave de educación infantil, trabajando no solo el pensamiento computacional como tal, sino, además, áreas como el lenguaje, las matemáticas, situación espacial, y artes plásticas.

Como ya se mencionó anteriormente, la propuesta educativa se ha llevado a cabo en un centro educativo rural de 1 línea, en un aula de tercero de infantil, es decir, alumnos de 5 años, sin alumnos con necesidades especiales.

Se realizó en dos grupos de niños, con el apoyo de la maestra de aula y la colaboración e ilusión del alumnado, utilizando los recursos materiales y tecnológicos disponibles (robot Matatalab, cartulinas, rotuladores, plantillas de letras y palabras).

Esta propuesta, ha sido evaluada en primer lugar mediante la observación, con diferentes preguntas hacia los alumnos que se realizaron antes de realizar la actividad para averiguar los conocimientos previos sobre el tema.

Mediante la sesión y al finalizar esta, también se ha utilizado la observación, complementada con nuevas preguntas, a través de las cuales se han podido rellenar dos formularios, que nos dan la información necesaria para realizar una comparación objetiva sobre la diferencia entre el pensamiento computacional desenchufado y la robótica educativa, y sobre todos, los conocimientos, motivación y dificultad de algunos conceptos en concreto, tras trabajarlos con diversos métodos.

Para ir concluyendo, cabe destacar que la robótica educativa debe utilizarse de una manera adecuada para obtener un buen desarrollo del pensamiento computacional.

Para esto, el profesorado debe contar con la formación y los recursos necesarios para utilizar la robótica educativa de forma efectiva. Considero que se debe dar más formación al profesorado para obtener una mejor enseñanza.

A la par, esta propuesta educativa se puede mejorar y ampliar incorporando más actividades, para obtener conocimientos sobre más conceptos del pensamiento computacional y más recursos tecnológicos, con la posibilidad de adaptar esta, a diferentes niveles de dificultad, así como tener la posibilidad de realizar un seguimiento y una comparación con otros grupos y contextos.

A continuación, y para finalizar esta conclusión, se van a presentar varias líneas de investigación futura, con el objetivo de profundizar en temas que ya están en investigación y en otros que todavía no. Líneas que pueden ser útiles para el futuro de la robótica educativa y el pensamiento computacional, al igual que para la realización de futuros TFG. A continuación, presentamos algunas de estas líneas de investigación futuras:

1. Incorporación del pensamiento computacional y la robótica educativa en currículos multidisciplinares: Buscar la forma de integrar ambos conceptos en diferentes materias.
2. Valoración de los resultados a largo plazo: Hacer un análisis de la adquisición de conocimientos mediante el pensamiento computacional durante un largo periodo de tiempo.

3. Creación de programas y estrategias de formación para el profesorado: Crear recursos, materiales y programas de formación para facilitar a los docentes la enseñanza del a través del pensamiento computacional y la robótica educativa.
4. Inclusión para el alumnado con necesidades especiales: Buscar la manera de integrar al alumnado con necesidades especiales, dándoles las facilidades necesarias para que puedan aprender a través de la robótica educativa y el pensamiento computacional.
5. Comparación de recursos y tecnologías utilizadas en diferentes centros educativos: Realizar un estudio entre diferentes centros educativos, para ver que recursos y tecnologías, utilizan a la hora de trabajar la rótica educativa y el pensamiento computacional.
6. Creación de programas y recursos para trabajar junto a las familias: Programas de formación y/o entretenimiento que nos acerquen a trabajar la robótica educativa y el pensamiento computacional junto a las familias, mejorando los lazos, escuela-familia.
7. Investigación sobre, diferentes robots educativos y su edad idónea de utilización: Realizar una investigación sobre diferentes robots educativos que están en el mercado y la edad idónea de utilización en cada uno de ellos.
8. Indagar sobre las nuevas tecnologías y recursos que van apareciendo: Buscar la manera de integrar las nuevas tecnologías y recursos que aparecen en el día a día para utilizarlas como recurso a la hora de trabajar la robótica educativa y el pensamiento computacional.
9. Diseño de instrumentos de evaluación más eficaces: Investigar sobre los instrumentos de evaluación existentes y elaborar otros nuevos que faciliten la evaluación.
10. Investigación sobre progreso del alumnado en el rendimiento académico: Analizar el progreso académico de los alumnos que aprenden a través del pensamiento computacional y la robótica educativa y compararlo con los que no.



## BIBLIOGRAFÍA

- AGENDA2030. (29 de junio de 2018).
- Aulica*. (11 de 05 de 2020). Obtenido de <https://aulica.com.ar/educacion-modelo-steam/#:~:text=Surgido%20en%20EEUU%2C%20la%20educaci%C3%B3n,aula%20una%20comunidad%20de%20aprendizaje>.
- Caride, M. S. (2019). Experiencias robóticas en Infanti. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa (RIITE)*.
- Dani, R. y. (s.f.). *Matatalab*. Obtenido de <https://www.robotsparaninos.com/matatalab-un-robot-educativo-para-ninos-de-4-a-9-anos/#:~:text=Matatalab%20es%20un%20robot%20educativo,ning%C3%BAn%20tipo%20de%20dispositivo%20m%C3%B3vil>.
- DECRETO 98/2022. (s.f.). Obtenido de <http://doe.juntaex.es/pdfs/doe/2022/1430o/22040148.pdf>
- DECRETO 98/2022, de 20 de julio. (20 de julio de 2022).
- Educación STEAM*. (s.f.). Obtenido de <https://aulica.com.ar/educacion-modelo-steam/#:~:text=Surgido%20en%20EEUU%2C%20la%20educaci%C3%B3n,aula%20una%20comunidad%20de%20aprendizaje>.
- España, G. d. (s.f.). *Agenda 2030*. Obtenido de <https://www.mdsocialesa2030.gob.es/agenda2030/documentos/plan-accion-implementacion-a2030.pdf>
- García-Vera, B., & Pastor, C. (1997). ¿ Qué es tecnología educativa?: Autores y significados. *Píxel-bit*.
- Guía infantil*. (s.f.). Obtenido de <https://www.guiainfantil.com/educacion/aprendizaje/como-ayudar-al-nino-a-desarrollar-el-pensamiento-abstracto/>
- Ley Orgánica 3/2020. (29 de diciembre de 2006).
- Ley Orgánica 3/2020. (29 de diciembre de 2006).
- madrid, C. d. (2022). *Boletín oficial de la Comunidad de Madrid*. Obtenido de [https://www.aulavirtual.urjc.es/moodle/pluginfile.php/10879588/mod\\_resource/content/1/curri%20infantilBOCM-20220609-2.PDF](https://www.aulavirtual.urjc.es/moodle/pluginfile.php/10879588/mod_resource/content/1/curri%20infantilBOCM-20220609-2.PDF)
- Norailith Polanco, S. F. (2020). *Aproximación a una definición de pensamiento computacional*. Obtenido de <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/231706/Polanco.pdf?squence=1&isAllowed=y>
- Polo del conocimiento*. (29 de 04 de 2017). Obtenido de <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/259/pdf#>
- Presidente del gobierno, P. S. (2020). *BOE*. Obtenido de [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-17264](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-17264)
- Puga, J. y. (s.f.). Obtenido de [https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14007/1/soph\\_n21\\_Jarramillo\\_Puga.pdf](https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14007/1/soph_n21_Jarramillo_Puga.pdf)
- RAE. (2023). Obtenido de <https://dle.rae.es/giro>
- Robot para niños*. (2023). Obtenido de <https://www.robotsparaninos.com/matatalab-un-robot-educativo-para-ninos-de-4-a-9-anos/#:~:text=Matatalab%20es%20un%20robot%20educativo,ning%C3%BAn%20tipo%20de%20dispositivo%20m%C3%B3vil>.
- Torres, J. R. (2021). *La robótica en educación infantil: inserción curricular y recurso para la enseñanza*. Obtenido de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=z6JkEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA137&dq=investigacion+con+matatalab&ots=se1ZwW01VY&sig=M\\_04Tz2UO8IYGSm2YplhUKgwQXQ#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=z6JkEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA137&dq=investigacion+con+matatalab&ots=se1ZwW01VY&sig=M_04Tz2UO8IYGSm2YplhUKgwQXQ#v=onepage&q&f=false)

*Wimba.* (2019). Obtenido de <https://www.wimbarobotica.com/explorando-robotica-educativa-matatalab/>