



**TREBALL FINAL DE GRAU EN MESTRE/A
D'EDUCACIÓ INFANTIL**

**ROBÒTICA EDUCATIVA EN EL
AULA DE INFANTIL**

Nombre de la persona a avaluar: María Mestre Guirao

Nombre de la persona a tutorizar el TFG: María Ángeles Llopis Nebot

Àrea de Conocimiento: Didáctica y organización escolar

Curso académico: 2022/2023

Agradecimientos

A todas esas personitas que han estado durante este año conmigo cada día, que me han apoyado en cada caída y me han hecho aprender a ser mejor persona.

A mi psicóloga por su ayuda y escucha en todos mis bajones, por guiarme hacia la mejor versión de mí misma y por hacerme creer todo eso que soy.

Una mención especial para una verdadera comprometida con la causa y que ha sido mi guía. Estoy agradecida por haber dedicado su tiempo en dirigir este TFG y por su atenta lectura en todo momento. Gracias a mi tutora por su seguimiento constante.

Y por supuesto a mi familia por confiar en mí y en todo lo que soy capaz, de forma incondicional. Gracias por enseñarme que el fracaso es parte del éxito, y que el esfuerzo siempre da frutos.

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN	5
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1 Las nuevas tecnologías en la sociedad actual y en el ámbito educativo	6
2.2 Marco legal educativo.	7
2.3 Competencia digital en educación infantil.....	7
2.5 Contextualización del centro y del aula en el que se va a aplicar la propuesta.....	10
3. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Atención a la diversidad y fomento de la igualdad.....	12
4. PROPUESTA DIDÁCTICA.....	12
4.1. Justificación de la actividad.....	12
4.2. Objetivos didácticos	13
4.3. Competencias clave.....	13
4.4. Saberes básicos.....	15
4.5. Fases para el desarrollo de la actividad.....	15
4.6. Evaluación.....	17
4.7. Temporalización.....	19
4.8. Recursos materiales, tecnológicos, espaciales y humanos.....	20
5. RESULTADOS.....	21
6. CONCLUSIONES.....	22
7. REFERENCIAS	24
ANEXOS.....	26

RESUMEN

Uno de los ámbitos que más cambios requiere es el educativo ya que con la aplicación de las nuevas tecnologías se pretende abrir una nueva puerta de aprendizaje. De la misma manera, la robótica educativa constituye un ambiente de aprendizaje significativo y transforma el aula en un lugar de descubrimiento, exploración y experimentación. Ahora bien, el objetivo principal de este trabajo de fin de grado se centra en potenciar diversas habilidades desarrolladas a través del pensamiento computacional mediante la manipulación y la programación del robot educativo Bee-Bot, de una forma más lúdica y motivadora para el alumnado. La propuesta se ha llevado a cabo en un grupo de 23 alumnos y alumnas de 5 años, así pues, la programación para realizar dicha propuesta se ha dividido en 4 sesiones a lo largo del mes de mayo. Para que esto se pueda lograr se ha puesto en práctica 4 fases para explorar y descubrir el Bee-Bot a través de las cuales los aprendices han ido conociendo y desarrollando la robótica siendo ellos los principales protagonistas de su aprendizaje robótico. Del mismo modo, las conclusiones obtenidas indican que esta metodología innovadora fomenta el interés, la motivación y la participación del alumnado.

Palabras clave: Nuevas tecnologías, educación, robótica educativa, aprendizaje, pensamiento computacional.

ABSTRACT:

One of the areas that requires the most changes is education, since the application of new technologies is intended to open a new door to learning. In the same way, educational robotics constitutes a meaningful learning environment and transforms the classroom into a place of discovery, exploration and experimentation. Now, the main objective of this final degree project focuses on enhancing various skills developed through computational thinking by manipulating and programming the educational robot Bee-Bot, in a more playful and motivating way for students. The proposal has been carried out in a group of 23 students of 5 years old, so, the programming to carry out this proposal has been divided into 4 sessions throughout the month of May. In order to achieve this, 4 phases have been put into practice to explore and discover the Bee-Bot through which the apprentices have been learning and developing robotics, being themselves the main protagonists of their robotic learning. Likewise, the conclusions obtained indicate that this innovative methodology promotes interest, motivation and participation of the students.

Keywords: New technologies, education, educational robotics, learning, computational thinking.

1. JUSTIFICACIÓN

Vivimos en un mundo digitalizado, donde las nuevas tecnologías han adquirido un importante y esencial papel en nuestro día a día, así pues, cada vez se emplean más en los colegios. Ahora bien, cabe destacar que el uso de las nuevas tecnologías resulta un tema muy atrayente para utilizarlo como herramienta de aprendizaje. A veces se piensa que son simplemente herramientas de entretenimiento pero además, son un recurso con el que poder adquirir grandes aprendizajes.

La temática de este trabajo, basado en las nuevas tecnologías se debe por un lado, al recorrido realizado durante la estancia de prácticas en los diferentes colegios donde se ha podido observar en primera persona el uso de las TIC y se ha podido concluir que en ningún colegio se utilizaban de manera creativa. Por otro lado, una de las prioridades siempre ha sido poder tener experiencia y contacto con propuestas didácticas que permitan innovar y desenvolverse de manera tecnológica y progresista en el aula además de priorizar en todo momento al alumnado para que sea el principal protagonista de su aprendizaje. De ahí que este trabajo es de carácter profesionalizador con el objetivo de llevar a cabo una propuesta y evaluar posteriormente si se han adquirido dichos objetivos y conocimientos por parte del alumnado.

El objetivo principal del TFG es profundizar en las nuevas tecnologías a nivel teórico, especialmente en el ámbito educativo y después desarrollar una propuesta para poner a prueba la robótica como estrategia de aprendizaje. Tras el desarrollo teórico en el que se tratarán temas como las nuevas tecnologías en la sociedad actual y la robótica educativa y el Bee-Bot en el aula de Infantil, se mostrará la propuesta didáctica en la que se trabajarán algunos de los saberes básicos y competencias clave que aparecen en la LOMLOE.

En este sentido, me centraré en el papel de las TIC en la enseñanza, haciendo hincapié en la robótica educativa en Educación Infantil EI, destacando la programación ya sea para enseñar la lateralidad, el lenguaje direccional u otros conceptos espaciales básicos pasando por el empleo de herramientas innovadoras como puede ser el Bee-Bot.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Las nuevas tecnologías en la sociedad actual y en el ámbito educativo.

Una de las realidades con la que nos encontramos actualmente en la sociedad en la que vivimos, es el impacto de las TIC. ¿Pero a qué nos referimos cuando hablamos de nuevas tecnologías? Según Tello (2011), las TIC son un conjunto de herramientas que nos permiten obtener y procesar información creando de esta manera nuevas formas de expresión, de logro y entretenimiento cultural. Así pues, de la misma manera Tello, hace referencia que las Tecnologías de la Información y de la Comunicación son un concepto que abarca toda forma de tecnología para crear, procesar, almacenar e intercambiar información en todas sus formas.

Sin embargo, tal y como postula Marín et al., (2017), la sociedad actual demanda que los sistemas educativos implementen procesos y estrategias de aprendizaje basados en herramientas tecnológicas que permitan a los docentes utilizar metodologías organizadas para guiar a los estudiantes a enfocarse en el aprendizaje, lo que enfatiza la importancia de integrar metodologías prácticas para que las TICs sean efectivas. Lo cierto es que, a medida que la sociedad progresa, cada vez más se tiende a ver la tecnología como algo cotidiano, y esto requiere cambios para adaptarse a las nuevas tecnologías en diferentes ámbitos. Uno de los ámbitos que más cambios requiere es el educativo ya que con la aplicación de las nuevas tecnologías se pretende abrir una nueva puerta de aprendizaje que requiere nuevos métodos, estrategias e incluso formación para que los docentes encargados de aplicar estas herramientas sean responsables de que su uso para la adquisición de nuevos aprendizajes sea efectivo en el aula. De ahí que Belloch (2015), enfatiza que el uso de las nuevas tecnologías educativas depende de diferentes factores como la actitud, formación, apoyo del equipo directivo y entre los cuales los más importantes son, la formación por parte del docente y su interés tanto a nivel pedagógico como instrumental.

Asimismo otros autores como Román et al., (2011) concluyen que los docentes son claves para el uso efectivo de las TIC en el aula, ya que facilitan o limitan la integración de los recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje al regular el tipo y la calidad de la interacción entre los estudiantes y los recursos. Su uso ayuda y facilita la ejecución simultánea de muchas tareas diferentes e involucra muchos aspectos, desde la búsqueda de información o simplemente comunicarse con otros. Asimismo, optimizan la eficiencia del

proceso educativo y posibilitan la intervención y colaboración de todos para construir conocimiento colectivo y recursos de investigación de calidad.

2.2 Marco legal educativo.

La legislación educativa actual integra la tecnología y la competencia digital en el currículum como aspecto importante a adquirir desde la etapa de educación infantil.

Por ello, teniendo en consideración la Ley Orgánica por la que se modifica la LOE de 2006 (LOMLOE, 2020). Artículo 111 bis. sobre las tecnologías de la información y la comunicación ,consta que las administraciones educativas y los equipos directivos de los centros promoverán el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, pero a su vez señalan la importancia que esto conlleva y ponen el foco en que hay que tener cuidado y estar en alerta para poder prevenir ciertos riesgos, como por ejemplo, las situaciones de violencia en red.

Así pues, teniendo en cuenta también el DECRETO 100/2022, de 29 de julio, del Consell, por el cual se establece la ordenación y el currículo de Educación Infantil, entre sus competencias clave encontramos la competencia digital. Es aquí, donde se empieza a acceder a información digital dando así una gran importancia al uso saludable y responsable de las herramientas digitales que se llevan a cabo. Además, en esta misma competencia se entiende que los niños están más motivados en seguir adquiriendo nuevos aprendizajes cuando se hace uso de herramientas digitales. Así mismo, según el Área III del Decreto: Comunicación y representación de la realidad, se hace especial énfasis en que tanto la familia como la escuela aun conociendo los riesgos que conlleva un uso excesivo de un dispositivo digital, son los encargados de llevar a cabo unas normas para que los niños y niñas adquieran hábitos y logren utilizar de manera adecuada las tecnologías digitales.

2.3 Competencia digital en educación infantil.

La competencia digital lleva incluida en el currículo del segundo ciclo de EI bastante tiempo. De hecho, se introdujo por primera vez en la Ley Orgánica de Educación (2006) desde este momento, la competencia digital se incluye como una de las competencias básicas a nivel educativo. No obstante en este último periodo, diversos estudios y experiencias educativas han destacado el importante potencial que tiene en esta etapa. Para llevar a cabo está propuesta, se ha indagado y tenido en cuenta en base al Marco Europeo de las Competencias

Digitales, el marco de la Comunidad Valenciana que se basa en el modelo digcomp y que intenta detallar el conocimiento, las habilidades y las actitudes necesarias para usar la tecnología en distintos aspectos de la vida. Se trata de un marco, en el que se desarrollan un conjunto de competencias digitales consideradas básicas para poder hacer uso de manera segura en el mundo digital, de esta manera, establece una serie de pautas para poder determinar y entender cuál es el grado de influencia que cada persona tiene para cada una de las competencias.

En él, encontramos cinco áreas, el área uno, información y alfabetización de datos, se basa en nuestra búsqueda digital, en la información, datos y contenidos que buscamos y a los cuales accedemos. Los algoritmos de búsqueda detectan cuál es nuestra ideología o perfil virtual, limitando la información que encontramos. Un ejemplo de este hecho es la cantidad de anuncios que aparecen sobre un producto después de haberlo buscado por Internet, o después de haberlo comentado con alguien. En cuanto al área dos, comunicación y colaboración, esta hace referencia a nuestra manera de compartir empleando las tecnologías y recursos digitales. Es decir, ser conscientes de la protección de nuestros datos personales y conocer los peligros de la exposición de los mismos. Por añadidura, el área tres, creación de contenido digital, se basa en saber integrar, reelaborar y desarrollar contenido digital, contenido de autor y licencias y programación. Asimismo, el área cuatro, seguridad, da importancia a conocer los riesgos de no proteger los datos personales y dispositivos. En esta área se incluyen las capacidades de protegerse a uno mismo de los riesgos de la tecnología y en nuestro entorno, pues el hecho de producir y consumir información y tecnología contamina y necesita muchos recursos. Además, influye en nuestra salud y bienestar, pues el número de casos de ciberacoso o depresión es muy preocupante.

En este trabajo final de grado, se hace especial hincapié en el área cinco, puesto que trata la resolución de problemas, haciendo un uso creativo de las tecnologías digitales, desarrollando la capacidad de resolver problemas técnicos que puedan surgir. Es decir, ser competente digitalmente implica identificar cuáles son las necesidades y respuestas tecnológicas, y utilizar creativamente las tecnologías digitales.

2.4 Robótica educativa y Bee-Bot.

Hoy en día, se está logrando superar el modelo tradicional educativo, para alcanzar uno nuevo que permita innovaciones pedagógicas. Un claro ejemplo, es la introducción del

pensamiento computacional y la robótica educativa en el aula de infantil, que ha permitido demostrar la adquisición de nuevas habilidades y un aprendizaje significativo en el alumnado.

Así pues, la primera persona que estableció el pensamiento computacional y educacional en 2006 fue Jeannette Wing. Para ella, el PC (Pensamiento Computacional) es el proceso de pensamiento involucrado en manifestar un problema y sus soluciones, de modo que estas mismas soluciones tienen que ser manifestadas para que puedan ser entendidas. Por consiguiente, teniendo en cuenta las palabras de Espinoza et al., (2019) el pensamiento computacional afirma el aprendizaje de habilidades de pensamiento crítico, comunicación, colaboración y aritmética a través de la resolución de problemas lúdicos utilizando la imaginación, la exploración, el descubrimiento y la creatividad.

Además diferentes autores lo corroboran con los estudios realizados. Ruiz (2007) afirma que, la robótica pedagógica tiene el objetivo de crear y poner en marcha el funcionamiento de robots y programas especializados con un fin pedagógico. De la misma manera, Ocaña (2012) en su estudio demostró que la robótica es una herramienta que motiva a los alumnos tanto en su aprendizaje como en el desarrollo de competencias básicas y la adquisición de conocimientos digitales. De igual forma, permite desarrollar la habilidad de trabajar en equipo además de analizar y encontrar una solución para conseguir el objetivo que se desee. Proporciona un aprendizaje significativo y activo y como se ha citado anteriormente, motiva a los alumnos a seguir aprendiendo. Al mismo tiempo que se desarrolla un pensamiento crítico y espacial como es el caso del uso del robot Bee-Bot en el proyecto de Caballero y García-Varlcarcel (2019).

Una de las herramientas con las que poder poner en práctica todo lo mencionado anteriormente es el Bee-Bot. El Bee-Bot es un robot programable con forma de abeja que se utiliza para programar una serie de movimientos a través de unos comandos, mediante el cual se desarrolla y trabaja el pensamiento computacional en edades tempranas de manera progresiva y adecuada. Además permite el desarrollo de la lateralidad, de la noción espacial, de la resolución de problemas, el fomento de la creatividad y promueve el trabajo en grupo. Para su uso necesitamos complementarlo con otros materiales como son tableros y las secuencias de comandos. Se basa en la metodología constructivista de Jean Piaget porque el alumnado de manera activa y significativa a través del ensayo-error construye sus propios aprendizajes. De este modo se trabajan diferentes áreas del currículum y especialmente, se trabaja el pensamiento computacional.

De esta manera, por un lado, se puede concluir que la robótica educativa constituye un ambiente de aprendizaje significativo y transforma el aula en un lugar de descubrimiento, exploración y experimentación de tal forma que el alumnado indaga en el cómo y el porqué de los diferentes elementos de su entorno. De la misma manera, por medio de la robótica, el propio alumno desarrolla habilidades y adquiere conocimientos a partir de la propia experiencia. Es más, la investigación muestra que el uso de robots puede traer muchos beneficios a los alumnos. Entre ellos, se puede decir que principalmente aumenta la motivación de estos estudiantes, así como su rendimiento académico Méndez Porras et al., (2021) Por otro lado, es clave para innovar y progresar en actitudes, ideas, modos de actuar y adquisición de conocimientos y habilidades tanto para el alumnado como para el propio docente.

2.5 Contextualización del centro y del aula en el que se va a aplicar la propuesta.

El colegio CEIP Cervantes se sitúa a las afueras de Nules. La entrada principal está en la calle Santa Natàlia y limita con la calle La Llosa, Sant Mateu y calle Ramón Cajal. Entre los años 2005 y 2008, la zona tuvo un proceso de expansión, coincidiendo con el aumento del sector inmobiliario que afectaba a toda la población. Actualmente el crecimiento se ha detenido, y por lo tanto se está manteniendo la población o incluso podríamos decir que va en recesión. No obstante, el colegio recibe alumnado de toda la población, aunque la mayoría son de los barrios adyacentes, teniendo alumnos inmigrantes y del pueblo. La población que lleva a sus hijos e hijas al centro, en general tienen un nivel socioeconómico medio y trabajan principalmente en el sector primario (agricultura) y secundario (cerámica).

No obstante, la intervención se va a realizar en el segundo ciclo de educación infantil, concretamente en el aula de 5 años. En el aula de 5 años, son un total de 23 alumnos, 13 chicos y 12 chicas. Cabe destacar, que en esta etapa existe una construcción interna del esquema corporal casi terminada. Han desarrollado la conciencia de su propio cuerpo y diferencian de forma más precisa sus funciones motrices, a través del movimiento, de sus desplazamientos. En cuanto al lenguaje oral y escrito, tienen capacidad para hablar bien, sin dislalias y pronunciando todos los fonemas.

Las relaciones entre los iguales son muy buenas, basadas en la amistad, el cariño y el respeto. Son compañeros y compañeras que comparten las cosas entre sí y empatizan con los demás. Sin embargo, esto no significa que entre ellos, a veces, también hay disputas y hay que enseñar a resolver los conflictos y pedir perdón cuando es necesario.

Respeto al nivel socioeconómico y cultural de los niños. Por un lado, la mayoría cuenta con un nivel económico medio. Aunque algunos alumnos tienen un nivel menor y necesitan ayudas. Por consecuencia, el 60% de ellos no tienen la posibilidad de acceder a la tecnología ya que en sus hogares no disponen de dispositivos digitales como ordenador, Tablet u otro tipo de recurso digital. Además, una de las familias destaca por los escasos recursos y la brecha económica de la que disponen.

Por otra parte, en cuanto al nivel cultural, hay alumnos españoles, también de Marruecos, rumanos y una alumna paquistaní a la que debido al idioma le cuesta seguir el ritmo de las clases. Esta diferencia de nacionalidad proporciona al aula una diversidad de culturas, experiencias y momentos únicos.

Finalmente, hay 3 alumnos que necesitan el soporte de la maestra de audición y lenguaje. Uno de ellos presenta retraso del habla. Otros dos con atención dispersa y dificultad de pronunciación de fonemas. Además, la tutora se adapta a los distintos ritmos de aprendizaje que se presentan en el aula, prestando una atención individualizada.

3. METODOLOGÍA.

Esta innovación se introduce para incrementar el uso de las nuevas tecnologías ya que apenas se utilizan en el aula. Por ello para llegar hasta esta conclusión se ha utilizado la técnica de observación y al mismo tiempo se ha preguntado y hablado en la asamblea con los niños para ver si este tema les parecía atractivo.

Para llevar a cabo la propuesta se ha tenido en cuenta la teoría del constructivismo de Piaget. Es decir, partir en todo momento de un enfoque en el que el aprendiz sea el protagonista de su propio aprendizaje. Así pues, teniendo en cuenta la teoría de Piaget, se hará uso de una metodología activa como es el aprendizaje cooperativo. Los alumnos trabajarán juntos para alcanzar el objetivo común. De manera que, todos los componentes del grupo puedan aportar diferentes ideas interactuando entre sí como por ejemplo, la orientación espacial que debe seguir el Bee-Bot, puesto que si se realiza de manera incorrecta el recorrido y el Bee-Bot no llega a su destino, el alumnado deberá descubrir dónde ha fallado y cambiar la respuesta para llegar a la meta, impulsando así la reflexión en equipo. En cuanto al espacio donde se realizará la actividad, será una combinación del aula y fuera de ella, concretamente en el patio. Por último, se creará un lugar de trabajo donde los estudiantes se sientan cómodos y

se expresen libremente. Todo ello reforzará positivamente la autonomía y valores como la cooperación y el respeto entre iguales.

3.1. Atención a la diversidad y fomento de la igualdad.

Todos los alumnos tienen derecho a las mejores oportunidades para aprender, ser escuchados, participar y tener éxito Ainscow et al., (2019), Simón et al., (2018), UNESCO (2017). La atención a la diversidad exige que se valoren los logros y progresos del niño o de la niña evitando atribuir etiquetas, calificativos y valoraciones en función de la conducta, el comportamiento, las capacidades y las características personales. El alumnado con necesidad específica de apoyo educativo pide una ayuda continua y una planificación exacta y adaptada de su currículum. Sin embargo, esta atención a la diversidad es una necesidad que abarca a todos los alumnos, no sólo a la de unos pocos.

En cuanto a las fases de la actividad de este TFG, para dar respuesta a sus necesidades, están acompañadas siempre de un especialista que se adecua a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Este trabajo final de grado se basa en la progresión de todo el alumnado para favorecer así la inclusión.

4. PROPUESTA DIDÁCTICA.

4.1. Justificación de la actividad

La robótica se ha convertido en un elemento clave en las nuevas sociedades y esto es cada vez más notable en nuestro día a día. Y es que, gracias a la fabricación de la robótica y al avance de las TIC, la humanidad ha podido realizar diversas tareas que, anteriormente, no se habían podido hacer, como pueden ser: tareas funcionales, entretenimiento, asistir a personas con diversidad funcional y ancianos, etc.

Asimismo, al sistema educativo ha aportado múltiples formas de trabajar con los niños convirtiéndose en una herramienta educativa y pedagógica dentro de las aulas. De esta manera, el alumnado desarrolla unas competencias digitales a través de las prácticas que experimenta, como por ejemplo la programación de un robot.

Cabe destacar que dicha herramienta incentiva la creatividad e innovación, y el pensamiento lógico y computacional del alumnado. Consiguiendo así que los niños se sientan involucrados.

Asimismo, realizaré actividades prácticas en las que los niños sean los protagonistas y por tanto los generadores de su propio aprendizaje.

4.2. Objetivos didácticos

El principal objetivo planteado en esta propuesta, es descubrir si el Bee-Bot es un recurso útil y eficaz para potenciar diversas habilidades desarrolladas a través del pensamiento computacional de una forma lúdica y motivadora para el alumnado. Así pues, se definirán como objetivos secundarios los siguientes:

- Aprender a seguir instrucciones con comandos a través de los botones del Bee-Bot.
- Trabajar la resolución de problemas mediante la comparación de las propuestas previas (representación del trayecto en un plano, verbalizadas previamente, etc.)
- Introducir y trabajar el pensamiento computacional mediante la manipulación y programación del robot educativo Bee-Bot.
- Observar y aprender con una actitud de curiosidad.
- Utilizar el vocabulario específico de las plantas.
- Desarrollar la orientación espacial a través de las direcciones y movimientos (derecha-izquierda, delante-detrás...).
- Descubrir las diferentes etapas del crecimiento de la planta y ampliar su vocabulario. (Que son, tipos de plantas, sus partes y sus cuidados fundamentales etc.).

4.3. Competencias clave.

En cuanto a las competencias clave que se plantean en el Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil, se trabajan las siguientes:

Tabla 1

Competencias clave.

COMPETENCIAS CLAVE	
Competencia en comunicación lingüística.	De manera oral los niños tendrán que verbalizar el recorrido que están realizando. Así como también al ayudar a los compañeros, preguntar a la profesora. Además, conocerán y aprenderán vocabulario relacionado con las plantas. (Que son, tipos de plantas, etapas de su crecimiento y sus cuidados fundamentales etc.).
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.	En lo que respecta a la competencia matemática, trabajarán la lateralidad y/o ubicación espacial, ya que tendrán que utilizar “arriba”, “abajo”, “izquierda” y “derecha”. Así como también, el conteo, dado que tendrán que contar el número de veces que presionan X botón. Por otra parte, en cuanto a competencias en ciencia y tecnología, se trabaja con la robótica educativa utilizando el Bee-Bot.
Aprender a aprender.	Los alumnos tendrán que poner en prácticas los conocimientos anteriores y aplicarlos en nuevas situaciones, es decir, generalizar lo aprendido.
Competencia digital	Esta etapa inicia el proceso de alfabetización digital, que incluye, entre otras cosas, el uso de los medios digitales para la información, la comunicación y la creación de contenidos, así como el uso correcto y responsable de la herramienta digital Bee-Bot. Además, usar e integrar este robot en las actividades, proporciona una experiencia que puede ayudar a aumentar la motivación, la comprensión y el progreso del aprendizaje.

<p style="text-align: center;">Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor.</p>	<p>Los alumnos serán capaces de escoger el recorrido que ellos prefieran hasta llegar al objetivo. Además, serán partícipes de la toma de decisiones y de la iniciativa en la realización de las actividades. (Elegir derecha-izqda, o donde debe girar el Bee-Bot por ejemplo)</p>
--	---

4.4. Saberes básicos.

En base al DECRETO 100/2022, de 29 de julio, del Consell, por el cual se establece la ordenación y el currículo de Educación Infantil se trabajarán los siguientes saberes básicos:

En primer lugar, teniendo en cuenta el área de crecimiento en armonía. En la actividad se trabaja la exploración creativa de objetos, materiales y espacios, así como las nociones espaciales básicas ,al explorar y aplicar el recorrido del Bee-Bot y la planificación secuenciada a través de las tarjetas de las direcciones .

En segundo lugar, en referencia al área de descubrimiento y exploración del entorno. Se le da especial importancia a la indagación en el medio físico y natural, así como también el cuidado y el respeto hacia las plantas. Se realiza parte de las actividades en el huerto escolar donde los niños y niñas aprenden explorando su entorno y conociendo los valores que un ser vivo también necesita. Por ejemplo, que una planta tiene que ser respetada y por eso no debe ser arrancada.

En tercer lugar, acerca del área de comunicación y representación de la realidad, y destacando el apartado de lenguas y sus hablantes y de comunicación verbal, oral, se trabaja vocabulario relacionado con las plantas, como por ejemplo, sus partes, los tipos de plantas que existen, los alimentos que se fabrican gracias a ellas, su ciclo, etc.

4.5. Fases para el desarrollo de la actividad.

La propuesta está dividida en 4 fases ya que no se trata de una actividad concreta sino..., además para desarrollar las competencias clave nombradas más arriba, se considera más oportuno el seguimiento de 4 fases donde el aprendiz adquiera los aprendizajes necesarios con el fin de llegar a conseguir todos los objetivos establecidos. Por consiguiente, en todo

momento la observación estará presente para poder elaborar una evaluación realista y de calidad. Asimismo, la temática para trabajar será las plantas ya que es el proyecto que se está llevando a cabo dentro de la programación del aula del curso con el que se va a realizar la propuesta didáctica. Por último, el material necesario, que se utilizará es de elaboración propia.

Fase 1 Conocemos el Bee-Bot.

La primera fase se iniciará con el descubrimiento y la exploración del Bee-Bot. De esta manera, todos juntos abrirán la caja donde se encuentra el robot, se sacará y se colocará con cuidado en el suelo. Seguidamente, se preguntará a los alumnos qué es, y qué pasa cuando tocan sus botones. De esta manera entre todos descubrirán cómo funciona y probarán a programar sus comandos con diferentes órdenes. Una vez hayan conocido al Bee-Bot, se pondrá en práctica de manera más dinámica.

En esta fase se trabajarán algunos de los objetivos nombrados antes, pero especialmente; saber desarrollar la orientación espacial a través de las direcciones y movimientos (derecha-izquierda, delante-detrás...), aprender a seguir instrucciones con comandos a través de los botones del Bee-Bot.

En primer lugar, se repartirá al grupo diferentes series formadas por distintas direcciones. El alumno deberá programar esa serie en el robot. A continuación, se le dará al alumnado otras indicaciones diferentes sobre las direcciones y ahora deberá programar esa serie de comandos y probar en el tablero 1 (Anexo 1) para ver si las direcciones programadas son correctas.

Fase 2 Quiero llegar a mi flor.

En la segunda fase, los alumnos pondrán en práctica aspectos relacionados con el pensamiento computacional a través de un tablero sencillo pero diferente al anterior. El tablero 2 (Anexo 2), estará compuesto por diferentes salidas y en él habrá una flor. Cada estudiante deberá elegir la salida y deberá programar los comandos para conseguir llegar hasta la flor elegida. Mientras tanto, verbalizarán el proceso. Cabe destacar que en todo momento, el alumno deberá colocar las direcciones elegidas en su plantilla para programar el Bee-Bot para que realice el recorrido en su plantilla (Anexo 2).

Fase 3 ¡A plantar!

En esta fase tendremos en cuenta el juego simbólico, ya que los alumnos y alumnas serán jardineros así como el Bee-Bot y se realizará la actividad de manera más cooperativa. De este modo, aunque cada alumno deberá elegir las tarjetas de las direcciones y ponerlas en su plantilla individualmente. Más tarde se juntarán todas para conseguir que el robot realice todo el recorrido. El tablero 3 (anexo 3) estará compuesto por diferentes dibujos, que será el material necesario para plantar una planta. Por ejemplo, el alumno 1 será el encargado de programar los comandos para llegar hasta la arena. Una vez conseguido se representará de manera real y el aprendiz encargado echará la arena en la planta.

Fase 4 Objetivo conseguido amigo Bee-Bot.

En esta última fase serán los propios alumnos y alumnas los que darán las indicaciones a sus compañeros. Esta vez, en el tablero (anexo 4) se encontrarán diferentes tipos de flor y será el mismo niño y niña quien decida hasta qué flor quiere guiar a su compañero o compañera. Esta etapa nos servirá para poner a prueba tanto al alumno o alumna que da las indicaciones como quien las recibe. Para dar por finalizada la fase se plantará un girasol.

Una vez finalizadas las 4 fases, mediante la evaluación se registrará el seguimiento en la rúbrica de evaluación para ver si el alumno o alumna ha evolucionado, si ha alcanzado los objetivos establecidos así como los ítems de evaluación.

En conclusión, mediante estas 4 fases se espera que el niño o niña alcance los objetivos establecidos así como la adquisición de unos conocimientos y un pensamiento computacional más evolucionado.

4.6. Evaluación.

La evaluación es global, continua y de carácter formativo. Es decir, se valora el desarrollo conseguido por el alumno y se identifican los aprendizajes adquiridos. Concretamente, mientras se lleva a cabo la propuesta didáctica la técnica principal del proceso de evaluación que se utilizará será la observación directa y sistemática aunque también se hará uso de una rúbrica de evaluación. Ésta, se realizará de manera continua y no únicamente en momentos puntuales. Cabe destacar, que en los casos que sea necesarios se adaptará a las actividades presentadas en cada sesión. Si se encuentra que los estudiantes no alcanzan los elementos, se los monitorea más de cerca y, si tienen mucha dificultad, se ajustarán a sus sugerencias o se cambiará la actividad.

Para llevar a cabo esta evaluación se emplearán diferentes técnicas así como anecdotario, listas de control y un seguimiento de las actividades que se llevarán a cabo. Su propósito es determinar si el alumno ha logrado los objetivos propuestos, apoyar el aprendizaje y comprobar si la actividad es adecuada para los participantes. Para ello se utilizarán unos criterios de evaluación y de calificación específicos.

Tabla 2

Criterios de evaluación.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conduce el Bee-Bot por el tablero hasta llegar a su destino. 2. Programa los comandos del robot para realizar correctamente los giros (derecha-izquierda, delante-detrás). 3. Se esfuerza y mantiene la atención mientras realiza la actividad cuando esta le cuesta. 4. Es capaz de verbalizar lo que está haciendo. 5. Aprende con actitud de curiosidad. 6. Es capaz de identificar las partes de una planta (Raíz, hoja, flor, tallo, fruto). 7. Comprende cómo nacen las plantas y sus cuidados fundamentales.

Tabla 3

Criterios de calificación.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
No alcanzado	En progreso	Alcanzado
El alumno no es capaz de realizar correctamente los giros ni de programar los comandos del Bee-Bot. No domina la orientación espacial	El alumno no domina del todo su orientación especial, consigue realizar algunos giros y más o menos es capaz de programar algunos comandos bien.	El alumno es capaz de realizar correctamente los giros, sabe programar los comandos verbalizar lo que está haciendo y domina la orientación espacial.

Tabla 4

Ejemplo tabla completa evaluación alumno 1. Elaboración propia

	Criterios de Evaluación						Criterios de calificación		
	1	2	3	4	5	6	No alcanzado	En progreso	Alcanzado
Alumno 1	si	si	si	si	si	si			X

4.7. Temporalización.

En este apartado se desarrolla la temporalización. La propuesta se llevará a cabo durante las dos primeras semanas de mayo y se dividirá en 4 sesiones de 40 min aproximadamente. En concreto, se ha estimado oportuno elegir la clase de los miércoles y jueves porque considero que en mitad semana es cuando más dispuestos están los alumnos y alumnas. Así pues, he elaborado un cronograma para plasmar de manera más visual la programación de dichas fases.

Tabla 5

Cronograma. Elaboración propia.

MAYO				
LUNES 1	MARTES 2	MIÉRCOLES 3	JUEVES 4	VIERNES 5
		FASE 1	FASE 2	
LUNES 8	MARTES 9	MIÉRCOLES 10	JUEVES 11	VIERNES 12
		FASE 3	FASE 4	

4.8. Recursos materiales, tecnológicos, espaciales y humanos.

Los materiales y recursos utilizados en este proyecto son los siguientes:

Para la fase 1 (Anexo 1):

- Bee-Bot.
- Tablero 1.
- Plantilla para las direcciones elegidas.
- Tarjetas de direcciones.
- Aula.
- Tutora y maestra de apoyo.

Para la fase 2 (Anexo 2) :

- Bee-Bot.
- Tablero 2.
- Plantilla para las direcciones elegidas.
- Tarjetas de direcciones.
- Aula.
- Tutora y maestra de apoyo.

Para la fase 3 (Anexo 3) :

- Bee-Bot.
- Tablero 3
- Plantilla para las direcciones elegidas. (Opcional)
- Tarjetas de direcciones. (Opcional)
- Arena.
- Agua.
- Macetas.
- Plantas.
- Regadera.
- Patio.
- Tutora y maestra de apoyo.

Para la fase 4 (Anexo 4) :

- Bee-Bot.
- Tablero 4.
- Plantilla para las direcciones elegidas. (Opcional)
- Tarjetas de direcciones. (Opcional)
- Arena

- Vaso de material reciclado.
- Pipas.
- Agua.
- Aula.
- Tutora y maestra de apoyo.

5. RESULTADOS.

En cuanto a la respuesta obtenida una vez llevada a cabo la propuesta, se ha podido observar en la primera y en la segunda fase, que la mayoría de los alumnos y alumnas han alcanzado los objetivos establecidos y los criterios de evaluación. Cabe destacar que les resulta difícil elegir la dirección del giro puesto que aún no tienen desarrollada la lateralidad, el 80% de los alumnos no han sido capaces. Por añadidura, en la tercera y cuarta fase, se les ha visto más motivados y con más ganas de programar puesto que han tenido más claro cómo funcionaba el robot y para qué debían programar sus comandos. Es preciso señalar, que un punto fuerte del trabajo ha sido la elaboración propia de la plantilla, dado que les ha facilitado el proceso de programar los comandos y dirigir al robot. Sin embargo, en estas dos últimas fases el alumnado ha programado los comandos para elaborar el recorrido correcto sin ayuda de las tarjetas con las direcciones.

En efecto, durante las dos últimas fases se ha podido presenciar la evolución que han tenido desde la primera fase a esta última fase, debido a que en esta última ya son capaces de dirigir al Bee-Bot por sí solos aunque aproximadamente al 40% de los estudiantes les cuesta realizar el giro ya que les cuesta entender que cuando gira, el Bee-Bot no se desplaza. En general, cabe destacar que el resultado obtenido ha sido sorprendente, a los alumnos y alumnas les ha encantado y se les ha visto motivados en todo momento, es más el resultado obtenido en la rúbrica de evaluación ha sido más positivo de lo esperado. Se ha visto una positiva evolución en el desarrollo de su pensamiento computacional, además una vez finalizadas las 4 fases se ha visto en el aula que el 85% de los alumnos y alumnas ya son capaces de distinguir el lado derecho e izquierdo.

A lo largo del proceso se ha tenido que hacer algunas modificaciones y adaptaciones, como por ejemplo señalar el camino con rotulador antes de programar el Bee-Bot. De cara a un futuro no muy lejano es importante recalcar, que mediante la robótica se puede aprender mucho y además se puede trabajar todos los contenidos que la docente desee (formas geométricas, números, planetas, plantas, medios de transporte etc.). Además, un aspecto

importante que es necesario destacar, es, que para obtener una evaluación real y de calidad la propuesta debería ser anual ya que para que los niños y niñas tengan claro los conceptos deben trabajarlo diariamente o semanalmente, me he dado cuenta de que se trata de un proceso lento, siendo escasas las experiencias existentes tal y como postula González-González,(2019) por lo tanto, esta ha sido una limitación que me he encontrado a la hora de llevar a cabo el TFG.

De todas maneras, el resultado de esta propuesta didáctica ha sido satisfactorio, por lo que se espera poder llevarlo a la práctica en la realidad ya que se considera bastante atractivo e interesante. Es posible que se deban realizar algunas modificaciones dependiendo del número de alumnos del aula y de la gramática y vocabulario que estén aprendiendo, pero estas modificaciones serán mínimas y se podrán desarrollar las propuestas sin problema alguno.

Para dar por finalizado este trabajo, considero importante destacar el trabajo del profesor y profesora por buscar nuevos métodos y recursos para la enseñanza de sus alumnos. Es decir, una continua formación y búsqueda de metodologías más activas e innovadoras hará que la educación pueda adaptarse para seguir el ritmo de manera más activa y práctica. Por esta razón, conviene resaltar la metodología utilizada en este TFG, sería recomendable poner en práctica más a menudo debido a que se ha visto un efecto positivo en los niños y niñas.

6. CONCLUSIONES.

Acercar a las aulas el recurso didáctico tan motivador de la robótica, resulta atractivo para los alumnos y alumnas. Es una manera de salirse de la rutina que a algunos niños y niñas les resulta muy tediosa y repetitiva.

Cualquier recurso didáctico diferente al tradicional, resultará atractivo y de interés entre los alumnos. Coincidiendo que Méndez Porras et al., (2021), mediante la robótica el propio alumno y alumna desarrolla habilidades y adquiere conocimientos a partir de la propia experiencia. Es más, la investigación muestra que el uso de robots puede traer muchos beneficios a los alumnos. Entre ellos, se puede decir que principalmente aumenta la motivación de estos estudiantes, así como su rendimiento académico. Además, para ellos, resulta más cómodo expresarse en este tipo de actividades por lo que perderán el miedo a la equivocación.

Por lo tanto, con esta propuesta se ha conseguido numerosos objetivos como; desarrollar la orientación espacial a través de las direcciones y movimientos, aprender a seguir instrucciones con comandos a través de los botones del robot y por último conocer la vida de las plantas (crecimiento, partes, tipos etc.) ya que es el proyecto que está trabajando la clase. Además, la propuesta también muestra que su uso promueve la participación de los estudiantes, así como el trabajo en equipo desde edades tempranas de acuerdo con Di Lieto et al., (2017).

Teniendo en cuenta todo lo dicho, para dar por finalizado este trabajo de fin de grado me gustaría expresar las conclusiones a las que se ha llegado y las respuestas que se han obtenido tras el diseño de las 4 fases y el proceso de investigación llevado a cabo. Para ello, he observado en todo momento al alumnado en su proceso de aprendizaje así como también la rúbrica elaborada por mí misma, comprobando de esta manera qué objetivos ha conseguido alcanzar cada uno.

Las 4 fases se han realizado tal y como había planeado desde un principio. Aunque todas son iguales puesto que se trata de una actividad continua con un fin concreto: desarrollar el pensamiento computacional y la orientación espacial mediante la programación de comandos que incluye el Bee-Bot. Conforme a ello, en cada una de las fases el nivel de dificultad ha ido aumentando y esto se ha podido comprobar en los alumnos a la hora de programar los comandos del robot.

Como propuesta de futuro, para trabajar la robótica se necesita bastante tiempo, es decir, todo el año escolar. De la misma manera, es importante relacionar la propuesta siempre con el proyecto que se esté llevando a cabo durante el trimestre, de esta manera los niños no se sienten tan perdidos. En cuanto al material, se ha visto que los alumnos y alumnas se cansan enseguida por lo que sería conveniente tener una variedad de tableros diferentes y llamativos para que el aprendiz no pierda la motivación así como una variedad de métodos para llevar a cabo la propuesta (juego individual, cooperativo, proyectos etc.)

7. REFERENCIAS

- CABALLERO GONZALEZ, Y.A.; GARCÍA VALCÁRCEL, A.; GARCIA HOLGADO, A. «Learning computational thinking and social skills development in young children through problem solving with educational robotics,» de TEEM'19: Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing, 2019 Comisión Europea, Centro Común de Investigación, Vuorikari, R., Kluzer, S., Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2, El marco de competencias digitales para ciudadanos – Con nuevos ejemplos de conocimientos, habilidades y actitudes*, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/115376>
- Cruz Pérez, M.A., Pozo Vinuesa, M.A., Aushay Yupangui, H.R. y Arias Parra, A.D. (2019). Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) como forma investigativa interdisciplinaria con un enfoque intercultural para el proceso de formación estudiantil. *e-Ciencias de la Información*, 9(1). doi: <https://doi.org/10.15517/eci.v1i1.33052>
- Decreto de 29 de julio de 2022 del Consell por lo que se establece la ordenación y el currículo de Educación Infantil. Diari Oficial de la Generalitat Valenciana, núm. 9402, de 10 de agosto de 2022, pp. 41032-41161. https://dogv.gva.es/datos/2022/08/10/pdf/2022_7571.pdf
- Del Mar Sánchez Vera, M. (2021). El desarrollo de la Competencia Digital en el alumnado de Educación Infantil. *EduTec*, 76, 126-143. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2081>
- Fernández Batanero, JM y Montenegro Rueda, M. (2022). Uso de la robótica en Educación Infantil. En III Congreso Internacional de Innovación y Tecnología Educativa en Educación Infantil (193-197), Sevilla: Universidad de Sevilla. Grupo de Investigación Didáctica.
- Font, C. M. I., y Badia, A. (2013). Aprendizaje estratégico y tecnologías de la información y la comunicación: una revisión crítica. *Education in the Knowledge Society*, 14(2), 15-41. <https://doi.org/10.14201/eks.10212>
- Gómez Bustamante, J. A. (2018). Robótica educativa como propuesta de innovación pedagógica. *Gestión Competitividad E Innovación*, 6(2), 1-12. de <https://pca.edu.co/editorial/revistas/index.php/gci/article/view/41>
- Gonzalez-Fernández, M. O., González-Flores, Y. A., y Muñoz-López, C. (2021). Panorama de la robótica educativa a favor del aprendizaje STEAM. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(2), 1-19. https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i2.2301

- Guamán Gómez, V. J., Daquilema Cuásquer, B. A., y Espinoza Guamán, E. E. (2019). El pensamiento computacional en el ámbito educativo. *Revista Sociedad & Tecnología*, 2(1), 59-67.
- Generalitat Valenciana, (2021). Marc Valencià de Competències Digitals. Digcomp_CV. https://innova.gva.es/documents/169273731/173739103/Marc+Valenci%C3%A0%20de+Compet%C3%A8ncies+Digitals+Digcomp_CV/07dd9bd3-3d63-464b-91b4-72739412b58c
- Majó, J. (2003). Nuevas tecnologías y educación http://www.uoc.edu/web/esp/articulos/joan_majo.html (septiembre, 2006).
- Mejía, I. (2022). Robótica educativa como herramienta para el desarrollo del pensamiento computacional. Una revisión de la literatura: EDUCATIONAL ROBOTICS AS A TOOL FOR THE DEVELOPMENT OF COMPUTER THINKING. A REVIEW OF THE LITERATURE. <https://doi.org/10.26507/rei.v17n33.1216> [educacioningenieria.org](https://www.educacioningenieria.org/).
- Ministeri d'Educació i Formació Professional (2022). *Competencia digital*. Educagob. Portal del Sistema Educatiu Espanyol. <https://educagob.educacionyfp.gob.es/curriculo/curriculo-actual/competencias-clave/digital.html>
- Niño Martínez, A. M., Ospina González, B. N., & Espinosa Rojas, D. (2023). Estado del arte de la enseñanza del pensamiento computacional en preescolar y educación primaria. *Revista Dialogus*, 1(10), 94–118. <https://doi.org/10.37594/dialogus.v1i10.636>
- Orozco, I., & Moríña, A. (2020). Estrategias Metodológicas que Promueven la Inclusión en Educación Infantil, Primaria y Secundaria. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(1), 81. <https://doi.org/10.15366/riejs2020.9.1.004>
- Real Decreto de 1 de febrero de 2022 por lo que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil. BOE, núm. 28, de 2 de febrero de 2022, pp. 14561-14595. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/02/01/95>
- Wing, J. M. (2010). Computational Thinking: What and Why? *Computational Thinking: What and Why?* <https://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>

ANEXOS.

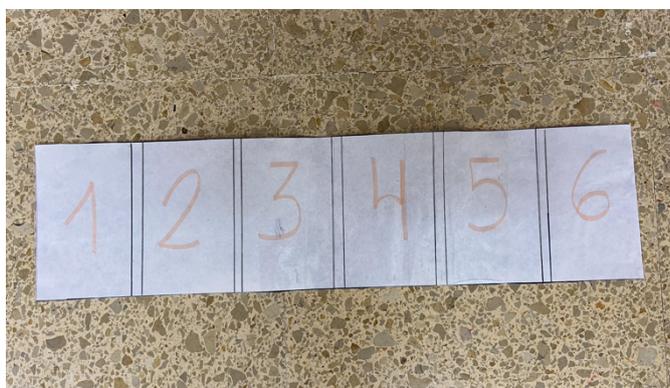
Anexo 1



Robot programable Bee-Bot.



Tablero fase 1



Plantilla para las direcciones elegidas.



Tarjetas de direcciones.

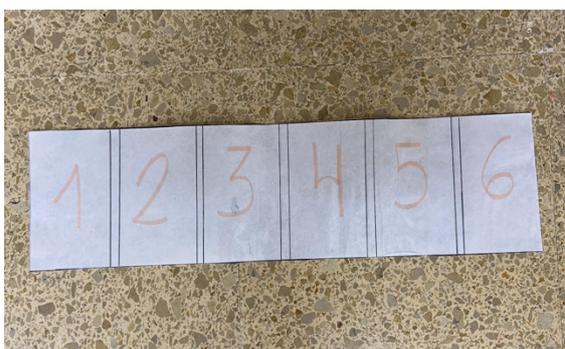
Anexo 2



Robot programable Bee-Bot.



Tablero fase 2.



Plantilla para las direcciones elegidas.



Tarjetas de direcciones.



Imágenes fase 2.

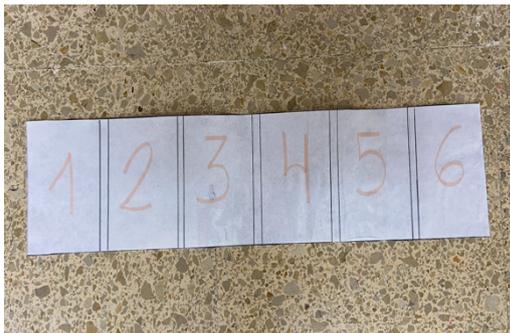
Anexo 3



Robot programable Bee-Bot.



Tablero fase 3.



Plantilla para las direcciones elegidas.



Tarjetas de direcciones



Semillas para plantar.



Arena y lugar donde plantar.



Imágenes fase 3.

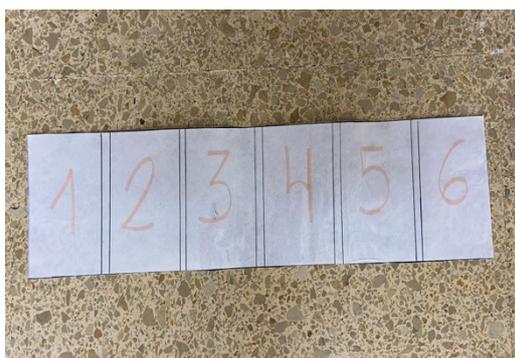
Anexo 4



Robot programable Bee-Bot.



Tablero fase 4.



Plantilla para las direcciones elegidas.



Tarjetas de direcciones





Arena.



Pipas.



Vaso de material reciclado.



Agua.