



**Universidad**  
Zaragoza

# Trabajo Fin de Grado

## LAS MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE LA ROBÓTICA Y PROGRAMACIÓN EN EDUCACIÓN INFANTIL

Autor/es

David Val Sánchez

Director/es

Azucena Lozano Roy

Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Campus de Huesca.

2021/202

## Índice

1. INTRODUCCIÓN .....	5
1.1 Justificación del tema.....	6
1.2 Objetivos .....	7
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	7
2.1 Las matemáticas en educación infantil .....	7
2.2 Contenidos matemáticos en educación infantil .....	11
2.3 La robótica educativa en educación infantil .....	14
2.4 La programación y el pensamiento computacional en educación infantil .....	18
3. PROPUESTA DIDÁCTICA .....	20
3.1 Contextualización .....	20
3.2 Metodología.....	21
3.3 Objetivos .....	22
3.4 Temporalización .....	22
3.5 Sesiones Didácticas.....	22
3.6 Evaluación de las sesiones .....	42
3.7 Contenidos matemáticos trabajados en la propuesta didáctica .....	43
4. Conclusiones .....	44
5. Bibliografía.....	46
6. Anexos.....	49
Anexo 1 .....	50
Anexo 2 .....	53
Anexo 3 .....	54
Anexo 4: .....	55

## **Las matemáticas a través de la robótica y programación en educación infantil**

### **Mathematics through robotics and programming in early childhood education**

- Elaborado por David Val Sánchez
- Dirigido por Azucena Lozano Roy
- Presentado para su defensa en la convocatoria de Septiembre del año 2021
- Número de palabras (sin incluir anexos): 13332

#### **Resumen:**

Una de las tendencias de la innovación educativa hoy en día, es la inclusión de la robótica y los inicios de la programación en las aulas, incluso desde Educación Infantil. Después de indagar en las posibilidades y los beneficios para el aprendizaje de nuestros alumnos y alumnas, se ha planteado una propuesta didáctica de iniciación a estas nuevas disciplinas, en la que se van a destacar los contenidos matemáticos que aparecen en la misma. En esta adaptación de la escuela a la realidad social, además de formación al profesorado y aparatos electrónicos, hay que plantearse cómo aprovechar el contexto, aunque sea adverso. Esta propuesta puede implementarse en cualquier aula de infantil.

#### **Palabras clave**

Educación infantil, matemáticas, robótica, programación, Toolbox.

#### **Abstract:**

One of the tendency in educational innovation today is the inclusion of robotics and the beginnings of programming in the classroom, even from childhood education. After investigating the possibilities and benefits for the learning of our students, we have proposed a didactic proposal of initiation to these new disciplines, which will highlight the mathematical contents that appear in it. In this adaptation of the school to the social

reality, in addition to teacher training and electronic devices, it is necessary to consider how to take advantage of the context, even if it is adverse. This proposal can be implemented in any infant classroom.

**Keywords:**

Early Childhood Education, mathematics, robotic, programming, Toolbox.

## 1. INTRODUCCIÓN

El uso educativo de la programación, la robótica y el pensamiento computacional está siendo promocionado por el Ministerio de Educación y Formación profesional para todas las etapas educativas no universitarias. La fuerte implantación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la sociedad obliga a las escuelas a plantearse la incorporación de las mismas, no sólo como recurso didáctico para el aprendizaje, uso de la tecnología, sino como parte del propio aprendizaje, Tecnología del Aprendizaje y del Conocimiento (TAC).

Como todas las propuestas de innovación educativa, su implementación en el aula requiere un interés y una formación previa por parte del profesorado que, para este tema, salvo en los últimos años, no ha recibido ningún aprendizaje en su formación inicial. El uso de la tecnología en las aulas es casi anecdótico tanto por los equipos técnicos de los que se dispone como por la falta de preparación del profesorado.

Sin embargo, los niños y las niñas se sienten altamente motivados por el uso de todas las tecnologías y forman parte de su vida diaria de manera natural. Si en las Orientaciones metodológicas del currículo de Educación Infantil se expresa la necesidad de trabajar en aquellos aspectos que más motiven a los niños y niñas, y que formen parte de su contexto, parece natural incluir estos aprendizajes ligados a la tecnología, como parte de su formación. Por ello se ha planteado presentar una propuesta para trabajar desde infantil los procesos de robótica e iniciación a la programación.

El Currículo de Educación infantil de Aragón valora “las tecnologías como parte de los elementos del entorno y aconseja que identifiquen el papel que estas tecnologías tienen en sus vidas, interesándose por su conocimiento e iniciándose en su uso” pero no aparecen explícitamente como aprendizaje específico, salvo el uso de las tecnologías como recurso didáctico, por ello se ha planteado ver cuáles son los contenidos curriculares que se pueden desarrollar realizando estas tareas de robótica y programación, y nos hemos centrado sólo en el área de matemáticas pero entendemos que podría hacerse un estudio semejante buscando los contenidos de otras áreas del currículo.

El aprendizaje de las matemáticas en Educación infantil requiere utilizar nuevos elementos metodológicos que lleven al alumnado a construir las habilidades lógico-

matemáticas más que a memorizar datos y técnicas. Estas nuevas situaciones de aprendizaje, basadas en situaciones reales o simuladas de la vida cotidiana, le permitirán encontrar soluciones mediante estrategias de resolución de problemas acordes a su edad.

La iniciación en la robótica y la programación puede ser un buen contexto donde encontrar situaciones de aprendizaje en las que se precise crear contenidos matemáticos que resuelvan las necesidades específicas de cada una de las tareas, construyendo así la competencia matemática.

### **1.1 Justificación del tema**

Aunque empieza a haber iniciativas de trabajo con robótica educativa, éstas se desarrollan más en el ámbito de la formación no formal (como las actividades extraescolares) que, en el contexto de la escuela, en la enseñanza obligatoria.

Son muchas las causas de esta falta de atención a estos contenidos, empezando por la falta de inclusión en los currículos oficiales; no se están explotando debido al desconocimiento de estas tecnología por parte de los docentes para poder aplicarlas, al nivel de desarrollo económico necesario con equipamientos electrónicos adecuados para trabajar en el aula, como la banda ancha, wifi, equipos tecnológicos o incluso espacios en las clases, o mayor número de profesorado, todo esto, en teoría, necesario para poder realizar esta propuesta didáctica sobre un tema de nuevas tecnologías.

Debido a estos problemas, se plantea si es posible hacer una propuesta de iniciación a la robótica y la programación sustituyendo casi por completo la necesidad de aparatos electrónicos, facilitando así la puesta en marcha en los centros educativos de esta propuesta metodológica.

Por otro lado, la formación que se implementa a lo largo de la carrera de Magisterio en Educación infantil, en temas de tecnologías para el aula es escasa. Por lo que hay que tratar de cubrir estas carencias, y este trabajo es una gran oportunidad para enlazar estas nuevas tecnologías, como la robótica y la programación en la educación formal, contemplando los contenidos matemáticos, aunque se podrían haber considerado, de la misma manera, cualquier otra área del currículo

Dar a conocer la programación y la robótica para los niños y niñas de educación infantil, permitirá incentivar y despertar en todos ellos, y sobre todo en las niñas, el deseo

de trabajar en un futuro en carreras o módulos relacionados con estos temas como: ingenierías o tecnologías.

## **1.2 Objetivos**

El objetivo principal de este trabajo es hacer una propuesta para introducir la robótica y la programación en las aulas de Educación Infantil.

Otro objetivo es visibilizar estas tecnologías para que las profesoras y profesores se den cuenta de que en Educación Infantil se puede trabajar la robótica y la programación de muchas formas y maneras, no hace falta tener equipos electrónicos muy complicados para poder implementar una propuesta didáctica sobre este tema.

Y un tercer objetivo es descubrir si, al hacer tareas específicas de otras áreas, se desarrollan contenidos matemáticos propios de Educación Infantil y cuáles son.

## **2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **2.1 Las matemáticas en educación infantil**

Actualmente se han superado los argumentos del pasado en los que se decía que las matemáticas en Educación Infantil (EI) nos servían sólo como preparación para etapas posteriores de escolarización obligatoria (Alsina, Aymerich y Barba (2008)), ahora nos hemos dado cuenta que las matemáticas en esta etapa de educación tienen una identidad propia ya que tiene contenidos y procesos matemáticos con un desarrollo propio.

La construcción de las matemáticas es una actividad que solo practicamos los seres humanos, es próxima, ineludible e intangible, es decir que nace con nosotros y es plenamente humana. Debido al desarrollo que ha adquirido nuestra capacidad de razonar, interpretar, diseñar o aprender, tenemos que dejar de pensar que las matemáticas es una actividad que solo unas pocas personas saben ejercerla y que solo unas pocas personas han nacido para entender las matemáticas, ya que es una actividad que la podemos practicar todos los seres humanos, sin distinciones, solo hace falta una motivación para ejercerla, ya que nos ayuda a vivir mejor en el día a día, facilitándonos una mejor interpretación de nuestra sociedad. (Ruiz Higuera, 2012).

Pero antes de saber más sobre las matemáticas, tenemos que conocer quien o quienes son los protagonistas de este proceso de enseñanza-aprendizaje. Los protagonistas de esto, son claramente los niños y niñas de educación infantil, ayudados por sus familiares

más cercanos como son padres y madres o convivientes en el día a día, como los profesores y las profesoras que tiene el niño a lo largo de su etapa educativa, sin olvidarnos de sus propios compañeros y compañeras del centro educativo (Alsina, Aymerich y Barba, 2008).

En la etapa de educación infantil, hacer matemáticas es algo tan próximo que se puede realizar con las manos, como contar con los dedos de la mano, recortar, doblar un papel, pintar y fabricar una máscara, o sea trabajos manipulativos. Pero no nos podemos quedar solo ahí, sino que hacer matemáticas también es comunicarnos con los demás construyendo las oraciones, cuando necesitamos buscar la solución a distintos problemas y debatimos, cuando atendemos y entendemos a las demás personas, cuando leemos, cuando escribimos, cuando nos confundimos y hacemos errores. Por lo que podemos decir, que nosotros hacemos matemáticas cuando encontramos la verdad y su camino (Ruiz Higuera, 2012).

Como dicen Alsina, Aymerich y Barba (2008,) tenemos que pasar de realizar matemáticas de una forma concreta partiendo de materiales manipulables o recursos lúdicos, entre muchos otros, hasta los procesos mentales como la abstracción y la generalización.

Nuestros alumnos y alumnas, requieren de las matemáticas para poder crecer, para poder conocer el mundo que les rodea e interactuar con él, para valerse por ellos mismos en muchas situaciones cotidianas del día a día, para poder saber, y por eso clasifican, ordenan, cuantifican, miden, etc., y a la vez van aprendiendo a reflexionar ellos solos van construyendo su conocimiento. Las matemáticas en educación infantil, son el inicio, no es ni algo que pasa anteriormente, ni algo que lo precede, ni es algo semejante a algo (Alsina, Aymerich, y Barba 2008)

También podemos hacer matemáticas al comunicarnos con otras personas, cuando sabemos interpretar los mensajes que escriben otros niños y niñas, cuando realizamos un dibujo, cuando comparamos longitudes, superficies o ángulos cuando producimos obras de arte, etc. (Ruiz Higuera, 2012).

Brousseau explica que, el profesor o profesora de los niños y niñas de una clase, tiene que ser capaz de generarles unos conocimientos matemáticos para que ellos encuentren las buenas preguntas para que las lleven a la solución correcta, construyendo un conocimiento significativo en los alumnos y alumnas. (Citado en Ruiz Higuera, 2012).

Continuando con Brousseau, nos encontramos con la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD), nos dice que el aprendizaje matemático que realizan los niños y niñas es el resultado de la resolución de dichos problemas (situación-problema), se demanda que las matemáticas es una actividad que se ejecuta en una situación contra un medio (situación-problema) y una actividad estructurada, llegando a dividirse en diferentes fases: acción, formulación, validez e institucionalización (Citado en Ruiz Higuera, 2012).

- Situaciones de acción: interacción del niño o niñas con el medio, plantearemos una situación de interés que produzca un problema verdadero para el niño o niña (“situación-problema”), los cuales tendrán que ser resueltos mediante una búsqueda de diferentes acciones que construyan un “saber-hacer” (Vidal, 2016).
- Situaciones de formular: los alumnos y alumnas necesitan intercambiar información que convenga a los demás niños y niñas para realizar el problema planteado propio de las matemáticas, para que la situación-problema sugerido se pueda llegar a resolver (Vidal, 2016).
- Situación de validación: el alumno o la alumna justifica la información que ha dado anteriormente ante el resto de personas que participan, si es la solución a este problema planteado (Vidal, 2016).
- Situación de Institucionalización: en cambio a las anteriores esta se encarga el profesor o profesora, tratando de realizar una conclusión final a la que han llegado los niños y niñas de clase, después de pasar por las tres situaciones formuladas anteriormente, con el fin de crear un nuevo conocimiento (Vidal, 2016).

Por lo tanto, el trabajo del profesor o profesora es sugerir a sus alumnos y alumnas unas situaciones cotidianas o que sean capaces de vivir, y que sean motivadoras para todos ellos, para que busquen una solución acertada al problema matemático planteado de manera que tenga que actuar, formular, y construir sus propios conocimientos e intercambiarlo con sus compañeros o profesores (Ruiz Higuera, 2012).

Dentro de la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD), nos encontramos con dos conceptos que nos ayudan a entender las diferentes situaciones matemáticas que se pueden plantear a los profesores y profesoras de educación infantil en un aula, estas dos situaciones didácticas que se pueden dar son a-didácticas y didáctica:

- La situación didáctica la podemos definir como una situación generada por el profesor o profesora para que el alumno obtenga un nuevo conocimiento o saber, que conlleva un conocimiento matemático.
- Las situaciones a-didácticas son esos trabajos que hacen los niños y niñas para interactuar con el problema que ha propuesto el profesor o profesora, incluso con los demás integrantes del aula, es decir que interactúa frente a un problema propuesto por el maestro o la maestra de la clase.

Esto genera un proceso el cual Brousseau lo llamo el proceso de devolución, que consiste en que el profesor tiene que guiar a los alumnos y alumnas cuando se encuentran con el problema con intervenciones o contestando a sus preguntas, pero sin dar la respuesta (Vidal, 2016).

María Antonia Canals propone para el aprendizaje de las matemáticas en Educación infantil, una pedagogía activa que sitúa al niño y la niña en el centro de la educación y el aula la concibe como un laboratorio dirigido por un docente en constante formación.

Canals nos da algunas pistas para poder actuar en estos tiempos y entender las matemáticas desde el punto de vista de la educación infantil, (Canals,2001)

- Primer nivel: la educación infantil y primaria son sumamente importante porque son las etapas en donde se empiezan a construir los cimientos del conocimiento de los niños y niñas, y si empezamos mal, después será imposible remediarlo.
- Segundo nivel: este nivel de insistencia del docente, se proponen 3 pistas:
  - El profesorado no puede quejarse siempre del medio ni esperar a que vaya a optimarse y repararse, tiene que hacer lo máximo con lo poco que tenga.
  - Fomentar la innovación, aunque vayamos por buena línea, siempre pensando en lo mejor para el alumnado.
  - Seleccionar lo que más concierne a nuestros niños y niñas del aula, sin importar del origen o de las normas propuestas, “no podemos ser esclavos de las normas” (p.11).
- Tercer nivel: comunicación entre profesionales, dejar de lado los problemas y apoyarnos unos con otros. Llegando a trabajar todos juntos de una forma colectiva lo que se descubre en el aula y lo que podemos llegar a aprender.

- Añade un cuarto nivel extra: depende de la actitud frente a los retos “¡¡¡No podemos perder la esperanza!!!” (p.11)

Ahora que ya hemos dejado atrás la idea de que las matemáticas son solo para quien las entiende y que la educación infantil es una etapa de tránsito, tenemos que reconocer ver la importancia que tienen en nuestro día a día, para casi todo lo que hacemos y cómo tenemos que enseñarlas en la escuela. En esta etapa fundamentalmente se enseñan a través del juego, primero de una forma manipulativa para llegar a algo abstracto, sin olvidarnos del proceso de enseñanza-aprendizaje que realizan nuestros alumnos y alumnas.

## 2.2 Contenidos matemáticos en educación infantil

Actualmente la ley que se imparte es la LOMCE, pero esta ley no modificó la anterior ley, la LOE, en Educación Infantil, por lo tanto, ésta va a ser la ley con la que se va a trabajar en la elaboración de los contenidos matemáticos y, más concretamente el currículum aragonés que aparece en el BOA Número 43 del año 2008.

Para el ciclo de educación infantil, se diferencian dos etapas. La primera etapa comprendida entre los 0-3 años de edad, la intervención educativa se centra en la estimulación del niño o niña para que de una manera progresiva adquiera una autonomía. En la segunda etapa comprendida entre los 3-6 años de edad, los alumnos y alumnas aprenderán el lenguaje, la iniciación a la lectura y escritura, habilidades numéricas básicas, tener una mayor autonomía, progresivamente, entre otras. Todo con la ayuda del profesor o profesora que tiene que realizar una atención individualizada de cada uno de los niños y niñas.

En la Comunidad autónoma de Aragón, se organizan dentro de estos dos ciclos explicados anteriormente, tres grandes áreas de aprendizaje, llamadas: Conocimiento de sí mismo y autonomía personal, conocimiento del entorno, y, por último, los lenguajes de comunicación y representación.

Centrándonos en la segunda etapa que va entre los tres a los seis años de edad de educación infantil, estas tres grandes áreas del conocimiento que aparecen en el BOA, con contenidos matemáticos que podemos adquirir en esta etapa de educación infantil.

- En la primera área, *Conocimiento de sí mismo y autonomía personal*, nos encontramos con contenidos como: “el espacio y sus objetos y la relación del

niño con ellos, se lleva a cabo una interpretación y representación de la realidad” (BOA,2008, p.18). “Se adecuarán espacios y tiempos que posibiliten la experimentación de acciones básicas como gatear, andar, correr, girar, saltar, etc., poniendo a su disposición materiales que permitan los contrastes (grande/pequeño, grueso/delgado, lejos/cerca, dentro/ fuera, arriba/abajo, rápido/lento...)” (BOA,2008, p.18).

- En la segunda área, *Conocimiento del entorno*, observamos contenidos como: “Los objetos y materias presentes en el medio, sus funciones y usos cotidianos. Interés por su exploración y actitud de respeto y cuidado hacia objetos propios y ajenos” (BOA,2008, p.22).

También, en esta área de conocimiento se desarrolla ampliamente la competencia matemática:

Contribuye a la competencia matemática mediante el desarrollo de la habilidad para interpretar y explicar de forma precisa datos, informaciones y argumentaciones adaptadas a su nivel de desarrollo. También se abordan en el área aspectos de esta competencia como el conocimiento y manejo de los elementos matemáticos básicos (números, medidas, símbolos...) y la puesta en práctica de procesos de razonamiento para resolver problemas en distintas situaciones de la vida cotidiana. (BOA,2008, pp.21-22).

Hay dos objetivos generales en este conocimiento que hablan sobre las matemáticas, y estos son:

- “Desarrollar y aplicar el pensamiento matemático con el fin de resolver diversos problemas en situaciones cotidianas” (BOA,2008, p.22).
  - “Iniciarse en las habilidades matemáticas manipulando funcionalmente elementos y colecciones, identificando sus atributos y cualidades y estableciendo relaciones de agrupamientos, clasificación, orden y cuantificación” (BOA,2008, p.22).
- En el bloque 1 medio físico, elementos, relaciones y medida se encuentran casi todos los contenidos matemáticos como: “se abordará la actividad matemática desde una perspectiva cultural, utilizando las actividades comunes a todas las civilizaciones (contar y calcular, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar)” (BOA,2008, p.22). “Aproximación a la serie numérica y su utilización oral para contar” (BOA,2008, p.22). “Situación de sí mismo y de los objetos en el espacio. Posiciones relativas. Realización de desplazamientos

orientados. Interés y curiosidad por los diferentes recursos de localización espacial (mapas, planos...)” (BOA,2008, p.23). “Identificación de formas planas y tridimensionales en elementos del entorno” (BOA,2008, p.23). “Conocimiento e iniciación en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación” (BOA,2008, p.23).

Y por último en el bloque 3. La cultura y la vida en sociedad. Se desarrollan “habilidades lógico-matemáticas, como consecuencia del establecimiento de relaciones cualitativas y cuantitativas entre elementos y colecciones, y estrategias convencionales o no convencionales para representar e interpretar la realidad y resolver problemas de la vida cotidiana” (BOA,2008, p.24).

- En la tercera y última área del conocimiento designada como, *Los lenguajes: Comunicación y Representación*, nos encontramos con contenidos como: “abordar el conocimiento y manejo de los elementos matemáticos básicos (números, medidas, símbolos, elementos geométricos, etc.) en situaciones reales o simuladas de la vida cotidiana” (BOA,2008, p.25). “elementos y razonamientos matemáticos son utilizados para enfrentarse a situaciones cotidianas que los precisan, identificando tales situaciones y mediante la aplicación de estrategias de resolución de los problemas que surgen en situaciones variadas de su entorno próximo” (BOA,2008, p.25).

Como dice Alsina (2008), uno de los documentos más importantes a nivel internacional, el “National Council of Teachers of Mathematics de Estado Unidos”, recoge todos los contenidos y procesos que se tendrían que seguir en los currículos de matemáticas para los alumnos y alumnas desde infantil hasta bachillerato. Algunos de los contenidos matemáticos que recoge son:

- Saber cuál es cada número, cómo representarlo, cómo se relacionan entre ellos y los sistemas numéricos.
- Comprender cómo se hacen las operaciones y su relación entre ellas.
- Detallar las posiciones e identificar las relaciones espaciales utilizando geometría de coordenadas y otros sistemas de representación.
- Saber distinguir las formas que aparecen tanto en dos como en tres dimensiones, identificando sus características y sus propiedades y sus relaciones geométricas.

- Usar el razonamiento espacial para resolver diferentes problemas.
- Conocer los atributos medibles de los objetos y las unidades, los sistemas y los procesos de medición y sus técnicas.
- Abarcar patrones, relaciones y funciones.
- Realizar cuestiones que los niños y niñas de clase tengan que plantear, recoger, organizar y presentar datos para poder resolverlas.

Todos estos contenidos matemáticos, no aparecen de golpe, sino que se construyen de forma paulatina a lo largo de todo el ciclo de educación infantil, además todos estos conocimientos, para que sean más efectivos, tendrían que ser significativos, conectados y contextualizados.

### **2.3 La robótica educativa en educación infantil**

Para comenzar vamos a saber qué es lo que se entiende por robótica educativa:

La robótica educativa en la educación infantil se convierte en una herramienta que facilita la adquisición de conocimientos a los niños y niñas de modo lúdico, basándose en los principios de interactividad, las interrelaciones sociales, el trabajo colaborativo, la creatividad, el aprendizaje constructivista y constructorista y el enfoque didáctico centrado en el estudiante, permitiéndoles a su vez la adquisición de destrezas digitales y del desarrollo del pensamiento lógico y computacional de manera subyacente. (da Silva, & González, 2017, p.1).

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han cambiado la sociedad hasta tal punto que ahora están llegando al aula, de manera que tenemos que cambiarlas, modificar la forma de dar las clases y sobre todo cambiar el modo de impartirlas por lo que los profesores y profesoras, deben avanzar junto con ello y no quedarse atrás, modernizándose e incluyendo la tecnología en el aula. (Herrero, 2019).

Nos referimos a las (TIC) como las tecnologías de la información y comunicación, pero cuando tratamos de usar estas tecnologías para un uso más formativo orientado a los estudiantes o profesores que quiera seguir aprendiendo, o sea para el aprendizaje y la docencia, este término pasa a llamarse (TAC) tecnologías del aprendizaje y del conocimiento. “Es decir, las TAC van más allá de aprender meramente a usar las TIC y apuestan por explorar estas herramientas tecnológicas al servicio de la adquisición de

conocimiento” (Lozano, 2011, p.2). Lo que se plantea es pasar del aprendizaje “de” la tecnología (TIC) al aprendizaje “con” la tecnología (TAC) (Lozano, 2011).

Tenemos que cambiar de las practicas educativas tradicionales que eran completamente unidireccionales dejando de lado al alumnado y sus intereses, ya que se ha visto que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación son una gran alternativa sobre todo para la motivación de los niños y niñas que llegan al aula (Barrera, 2015).

Como dice Barrera (2015), estas tecnologías han dado lugar a la ingeniería educativa, que tiene como intención, hallar modernos enfoques didácticos usando estos componentes tecnológicos. Una de las principales ingenierías educativas es la robótica educativa:

Tiene por objeto poner en juego toda la capacidad de exploración y de manipulación del sujeto cognoscente al servicio de la construcción de significados a partir de su propia experiencia educativa. La robótica educativa parte del principio piagetiano de que no existe aprendizaje si no hay intervención del estudiante en la construcción del objeto de conocimiento. (Barrera, 2015, p.4).

Desde esta perspectiva, el docente ha evolucionado y ha pasado de tener un papel protagonista a pasar a tener un papel de mediador en donde tiene que ayudar en el proceso de enseñanza-aprendizaje a sus alumnos y alumnas llegando a motivarles mediante la curiosidad científica Barrera (2015).

La robótica es una de las nuevas tecnologías más exitosas de todas las que se están desarrollando ahora, pero en la etapa educativa de educación infantil (EI), no se le ha sacado todo el partido que tiene esta nueva tecnología emergente, esto se debe a que el nuevo profesorado tampoco está del todo formado en relación a lo que nos puede aportar la robótica, y el profesorado que ya imparte clases en las aulas de educación infantil no está preparado para ello. Además, todo ello alimentado también por una necesidad económica, que muchos colegios no se pueden permitir ya que se necesita de mucho dinero para poder realizar estas actividades y recursos económicos para formar al profesorado (Herrero, 2019).

En los últimos años parece que la robótica educativa ha dado un paso hacia delante y ha pasado a ser una de las tecnologías que más está creciendo en la educación infantil por medio de pequeños robots que se han creado. Debido a que potencia el desarrollo del:

- Pensamiento computacional.
- Pensamiento espacial.
- Pensamiento creativo.

Sin embargo, la falta de formación del profesorado en relación a la robótica educativa, hace que esas habilidades no se puedan desarrollar (Sanchez, Ruiz, Colomo, y Sánchez, 2020)

Según García y Caballero (2019) “La Robótica Educativa (RE) encuentra sus principales sustentos en las teorías de aprendizaje constructivistas y construccionista.”. Con actividades de aprendizaje basadas en el diseño y construcción de prototipos, los alumnos y alumnas del aula, pueden llegar a desarrollar conocimientos significativos, pasando primero de lo más tangible hasta llegar a lo abstracto.

Como dicen Bravo y Forero (2012), “La teoría constructivista de Jean Piaget (1976) asegura que el aprendizaje no es resultado de una transferencia de conocimiento, sino que es un proceso activo de construcción del aprendizaje basado en experiencias” (p.126). El aprendizaje se realiza a la vez que el niño o niña va interactuando con la realidad va haciendo actividades relacionadas con ella.

Los niños y niñas que interactúan con estas herramientas tecnológicas, toman un rol más activo y llegan a ser las grandes estrellas de su propio proceso de aprendizaje, debido a que pueden llegar: a pensar e imaginar libremente, a decidir lo que quieren hacer, a planificar qué tienen que estudiar, a anticiparse si ven que algo va mal, a investigar por su propia cuenta, a hacer conexiones con el entorno, a inventar un nuevo proceso, a documentar y a desarrollar nuevos conocimientos habilidades esenciales para valerse en los problemas del día a día (Bravo y Forero, 2012).

Según Miranda (2018), las actividades de robótica admiten que a los niños y las niñas de educación infantil orienten a través de mapas, laberintos y caminos construidos por los propios niños y niñas de la clase, siendo ellos y ellas mismos y mismas los que construyen sus experiencias de aprendizaje de una manera individual. En el aula de educación infantil

tratamos los posibles desafíos y problemas que nos pueden ocurrir en el día a día a través y con la ayuda de los robots, ya que ellos pueden ayudarnos a afianzar nociones básicas necesarias para esta etapa como:

- La lateralidad.
- La orientación espacial.
- La creación de secuencias de acciones y su visualización en una actividad concreta.
- La ayuda para crear narrativas contando grandes historias y así poder trabajar el lenguaje dentro del aula con los diferentes alumnos y alumnas que la contienen.

Siguiendo la línea de García y Caballero (2019) hay que convertir el aula de educación infantil en un laboratorio en donde los niños y niñas de clase, se pregunten el cómo y el porqué de las cosas que pasan en el aula, por eso la robótica educativa busca que los niños y niñas se lleguen a interesar por lo que se realiza en el trabajo a lo largo de todo el día y facilitar que estos conceptos que se den se puedan comprender de una forma mucho más sencilla para todos ellos.

Para crear un proyecto de robótica, se involucran varias áreas del conocimiento como son las matemáticas, la física, la electrónica, la mecánica y la informática, por ello podemos decir que la robótica es una alternativa para las nuevas prácticas educativas que están surgiendo en la actualidad. Pero el mayor potencial que tiene la robótica es la motivación que les puede llegar a generar tanto a los niños y niñas de la clase interactuando entre ellos, como para los profesores y profesoras por el uso de los robots y nuevas tecnologías y las madres y los padres de estos (Bravo y Forero, 2012)

La robótica educativa tiene otras ventajas, hace mejorar la capacidad de atención de los estudiantes de la clase, debido a que pueden manipular y experimentar con esa nueva tecnología de la información y la comunicación, además aumenta competencias como son la socialización, la creatividad y la iniciativa personal, tal y como nos aportan (Bravo y Forero, 2012). Además de que fomentan el interés, la curiosidad y la fascinación en los alumnos (da Silva, & González, 2017)

## **2.4 La programación y el pensamiento computacional en educación infantil**

Además de la programación está el pensamiento computacional, que se puede definir como “la habilidad y capacidad para resolver problemas utilizando la programación y los fundamentos de las ciencias computacionales” que ayuda a que las personas se puedan entender mandando instrucciones por medio del lenguaje informático (García-Valcárcel, A., y Caballero, Y. A., 2019).

En la robótica educativa, se ha desaprovechado mucho el potencial que tiene en cuanto a la educación, y con la programación aún ocurre más, casi no se han trasladado al aula estas dos nuevas tecnologías, ya que las iniciativas que hay son casi inexistentes, incluso para educación primaria. Por lo que debemos de añadir estrategias en la educación para intentar revertir esta situación e introducir estas tecnologías en las aulas (Vico, 2017).

Francisco Vico, ha creado una plataforma para enseñar programación a niños y niñas, ya desde muy temprana edad, llamada “Toolbox.Academy” que nos permite formarnos de una forma lúdica. Para estas nuevas tecnologías “no hay un currículo claro”, además de tener un profesorado que no está preparado para dar el cambio, pero la solución a esto pasa por “Toolbox.Academy” que facilita a profesores y alumnado las carencias e incluso es más sencillo para los dos (Vico, 2021)

La idea de Vico “Los niños pueden aprender a programar desde preescolar” (p.1) cuando puedan entender y realizar estos programas, ya que están completamente rodeados de informática y conviven con ella. Además, saber programar se está transformando en una ventaja competitiva. (Vico, 2018)

“Pensamos que programar puede dar ventaja, pero en el futuro será al revés: quien no programe, tendrá un hándicap como hoy lo tiene el que no entiende inglés” como dice Vico en esta entrevista, los contenidos de “Toolbox.Academy” son abiertos por lo que se pueden adaptar a diferentes etapas educativas y para diferentes asignaturas, por eso se ha creado esta propuesta educativa para los niños y niñas de educación infantil. (Vico, 2017, p.1)

En la LOMCE también se recogen las nuevas tecnologías, en este caso la programación también está incluida, en donde se halla el área de desarrollo de contenidos digitales con el objetivo de identificar la correlación entre la programación y el día a día, todo esto mediante unas metodologías lúdicas (Sáez, Viera y Pérez, 2018).

Otra dificultad, ya comentada, que para programar se necesita de equipos tecnológicos adecuados y de acceso a internet de un nivel bastante alto, pero la realidad de la mayoría de las escuelas del país es que el equipo necesario es bastante obsoleto es antiguo o la conexión a internet no llega o va muy lenta y da muchos problemas, todo esto hace que la programación necesite de un presupuesto elevado que en estos momentos no tienen la mayoría de colegios, por lo que se ha llevado a considerar la programación como la música, una actividad extraescolar (Vico, 2017).

Como dice Sáez Fernández (2018), dar a conocer a los niños y niñas la programación en edades tempranas como son en educación infantil, puede hacer que ellos y ellas incrementen mucho su creatividad y el pensamiento lógico-matemático.

Además, la siguiente cita explica la mejora que tiene el pensamiento computacional:

El estudio demuestra que es posible desarrollar habilidades de pensamiento computacional desde etapas escolares tempranas a través de actividades de robótica. Los niños que han participado en el programa formativo han adquirido nuevas habilidades para diseñar y construir secuencias de programación utilizando objetos tangibles (robots), pudiendo comprobar de forma experimental las consecuencias y exactitud de las instrucciones elaboradas, así como detectar errores en las secuencias de programación. (García Valcárcel y Caballero, 2019, pp.3-4).

Podemos trabajar el pensamiento computacional, la programación, la robótica, la alfabetización computacional y la competencia digital todas juntas sin excluir unas u otras a la hora de practicar cada una por separado, podemos decir que están todas unidas. En todo caso dependiendo de la tarea que hagamos, trabajaremos más unas cosas que otras. El pensamiento computacional y la programación son términos afines, pero trabajar uno no indica que trabajes el otro también (Sánchez, 2020).

La robótica y la programación se pueden utilizar con los niños y niñas de Educación Infantil, por medio de juguetes robóticos como ((Bee-bot, Next, Cubetto), juegos de construcción (Lego We Do) y juegos en los diferentes dispositivos electrónicos (Lightbot, o el dinosaurio Daisy, creado por Hopscotch), ya que trabajar con esta tecnología favorece el pensamiento abstracto. Igual que iniciamos a los niños y niñas en el alfabeto para comunicarnos, tendríamos que iniciarlos en la codificación y programación, los estudios indican que entre los 4-5 años de edad ya son capaces de lograr construir y programar

robots, pero más allá de la edad, todos coinciden en que el pensamiento computacional se puede adaptar para los niños y niñas de Educación Infantil. Incluso el uso de robots puede favorecer el aprendizaje de la lecto-escritura (Sánchez, 2020).

### **3. PROPUESTA DIDÁCTICA**

Esta propuesta didáctica adaptada para los niños y niñas de Educación Infantil, sobre robótica y programación, se va a llamar “LOS ROBOTS”, en ella se van a implementar las nuevas tecnologías nombradas anteriormente en la fundamentación teórica, la robótica y la programación, en la que encontraremos las matemáticas, diseñando una propuesta didáctica para dar una idea de cómo poder trabajarlas en el aula. Se le ha dado ese nombre, pero se puede cambiar y adaptarlo dependiendo de lo que estemos trabajando en la clase. Se van a sugerir una serie de actividades que podrán ser modificadas, ya que esto es una propuesta o sea una idea de cómo trabajar con los niños y niñas la robótica y la programación en un colegio.

#### **3.1 Contextualización**

La propuesta didáctica planteada en este trabajo está destinada a los alumnos y las alumnas que cursan tercero de educación infantil, el último curso de educación infantil. Consideramos que los niños y niñas de la clase tienen características similares para el cumplimiento de todas las actividades propuestas. No es que se considere que niños y niñas con necesidades específicas no puedan llegar a hacer esta tarea, al contrario, pero por el volumen de la propuesta, no se han desarrollado las adaptaciones para atender a la diversidad.

Para realizar esta propuesta el centro tiene que tener:

- Amplios espacios en clase para poder hacer las actividades propuestas, en caso de no tener esto podemos realizar las sesiones que necesiten de más espacio en los patios de recreos o incluso en el pasillo.
- El centro tendrá que estar adaptado a las nuevas tecnologías, tendrá que contar con: ordenador de clase, proyector, pizarra digital interactiva (PDI), pizarra normal y tabletas u ordenadores para por lo menos estar divididos en parejas e incluso tríos, los alumnos y alumnas de la clase. Si no se contara con todos los medios, se pueden modificar algunas actividades y así poder llevar a la práctica

de una forma parecida a la propuesta, ya que con la mayoría no se necesita de mucho equipo electrónico, para así poder llegar a todo el mundo.

- El número de alumnos puede variar para estas sesiones y nos permite adaptarlas para todas las clases porque lo mínimo sería clases de 4-5 niños y niñas que sería el grupo más grande que se haga a lo largo de la propuesta didáctica hasta el máximo de alumnos y alumnas que haya en una clase, 20-25, a que se podrían adaptar haciendo grupos de 3, de 4 o de 5 niños y niñas.
- También hay que tener en cuenta el número de profesores ya que, si hay pocos alumnos y alumnas en clase, con un profesor o profesora puede ser bastante, en cambio sí son muchos necesitaríamos de un profesor de apoyo para que funcionara más fluida la clase, consideramos muchos alumnos y alumnas, en torno a los 20-25.
- Si necesitamos ayuda externa de personal de apoyo, se puede mover el horario en el que se realizan estas clases para que nos ayude en lo máximo posible.

### **3.2 Metodología**

La metodología que se va realizar para esta propuesta, como ya hemos nombrado en la fundamentación teórica, es una metodología constructivista, en donde cada niño y niña irá aprendiendo a la vez que se relaciona con el entorno, teniendo en cuenta la motivación de los alumnos y alumnas y la interacción con los iguales, construyendo su conocimiento a través del ensayo-error.

El aprendizaje de los niños y niñas se basa en ir construyendo su propio conocimiento a través de la interacción con el propio juego.

El profesor o profesora, se convierte en un guía, ayudando al alumno o alumna orientándole en el proceso de enseñanza-aprendizaje

A lo largo de las sesiones vamos a trabajar de diferentes formas:

- Todos juntos en grandes grupos en forma de asambleas, como la de iniciación para conocer la nueva tarea y despertar el interés y la motivación de los niños y niñas de clase o todos juntos viendo el manejo de la aplicación Toolbox.

- Pequeños grupos, como cuando trabajamos en la quinta sesión de forma tangible la programación antes de pasar a lo abstracto o cuando vamos jugando con nuestros compañeros en la aplicación o con el librito.
- Grupos cooperativos para crear nuevos retos con el librito y la caja con el material, estos grupos irán cambiando, intentando conseguir que todos jueguen con todos.
- Aprendizaje individual para afianzar los conocimientos que necesitamos para trabajar en este proyecto didáctico sobre robótica sin olvidarnos de las matemáticas.

### **3.3 Objetivos**

Los objetivos generales que se plantean para estas sesiones son:

- Fomentar el interés y el aprendizaje a través del juego con la robótica y la programación.
- Adquirir una mayor autonomía.
- Iniciarse en las habilidades lógico-matemáticas de forma manipulativa.
- Desarrollar y mejorar habilidades de comunicación y expresión.

### **3.4 Temporalización**

Esta propuesta didáctica consta de un total de 14 sesiones que se van a desarrollar dos por semana, estas sesiones serán de 55 minutos. Consideramos que el tercer trimestre es el más adecuado para llevar a cabo esta propuesta didáctica, debido a que así el alumnado tiene una mejor organización de la orientación espacial, mejor destreza para poder usar el ordenador y todo lo que ello conlleva con la aplicación Toolbox, además de conocer mejor conceptos que aparecen a lo largo de la propuesta como: derecha e izquierda, arriba y abajo, incluso en un segundo idioma como el inglés para escribir los comandos en la aplicación.

### **3.5 Sesiones Didácticas**

Como se muestra a continuación, las sesiones que se proponen a lo largo de esta propuesta didáctica van a estar divididas en tres grandes grupos, una parte de introducción, una parte de juegos con las fichas programadas y una tercera parte de llevar

lo aprendido a la aplicación Toolbox.academy Esta tabla se va a utilizar de modo de guía para saber qué es lo que vamos a trabajar en cada una de estas tres fases.

	<b>SESIONES</b>	<b>QUE TRABAJAMOS</b>
<b>PRIMERA PARTE</b>	De la 1ª hasta la 4ª sesión	<p>-Actividades de inicialización.</p> <p>-Decorar con gomets, pinturas o dibujos una cajita, en donde guardaran el material, además de poner el nombre de cada niño o niña de clase en cada una de ellas.</p> <p>- Se le repartirá a cada niño sus fichas para la realización del trabajo, guardándolas en un sitio todas juntas para que ninguna se pierda.</p> <p>- Dibujar el cuerpo y la cara de un robot, por otro lado, dibujar dos pares de brazos y dos pares de piernas, cumpliendo los requisitos que se mencionaran en las sesiones.</p> <p>- Se le pedirá a la profesora o profesor de inglés que intente enseñar a los niños y niñas de clase los conceptos de arriba, abajo, derecha e izquierda en esta lengua para poder jugar en la app Toolbox.academy.</p>
<b>SEGUNDA PARTE</b>	De la 5ª hasta la 12ª sesión.	<p>- Ejercicios diseñados para los alumnos y alumnas de clase, sobre robótica educativa y programación variando el nivel de dificultad, comenzando de una forma más simple e ir aumentando la dificultad a lo largo de las sesiones.</p>

		- A lo largo de las sesiones se harán pequeños juegos para incentivar la motivación de los niños, todo relacionado con la robótica y la programación.
TERCERA PARTE	De la 13ª a la 14ª sesión.	- Aplicar lo aprendido en la app Toolbox previamente con la profesora y después dejando trabajar en las tabletas a los niños y niñas de clase, siempre bajo la supervisión del profesor o profesora.

## SESIÓN 1

*¿Qué vamos a hacer?*

Conocer qué saben los niños sobre robots; aprender que es un robot, sus utilidades y su importancia en nuestra vida diaria.

*Actividad*

Realizaremos una asamblea de iniciación, en donde el profesorado tendrá que descubrir qué es lo que saben los niños y niñas de clase y motivarlos para que quieran conocer más sobre este tema. Para ello podemos hacer preguntas como: ¿Sabéis cómo funciona un ordenador?, ¿Sabéis cómo funciona un robot?, ¿No os gustaría aprender a manejar un robot?, ¿Os gustaría mandarle órdenes a un robot?, etc.

Además, podemos contar con la ayuda de algún padre o madre si se da el caso de que estos sean programadores.

Para dejar claro todo eso, podemos ayudarnos del siguiente vídeo, en el cual nos explica que es un robot. <https://www.youtube.com/watch?v=9ZXwKlklzbM>

Después de esto resolveremos las preguntas que tengan los niños sobre el video, y si es necesario lo veremos a ver.

El profesor o profesora explicará de que va a tratar esta propuesta didáctica de robótica y programación (ver anexos). Nos dará a conocer su nombre “LOS ROBOTS” y

explicaremos a la clase que vamos a trabajar como si fuera con robots, tendremos que dibujar uno nosotros y tendremos que ir mandándole a buscar sus diferentes extremidades que estarán por la cuadrícula de programación, lo haremos gracias a los comandos que colocaremos en la ficha 3 (ver anexo 1) al lado de los números en donde las flechas nos tendrán que decir hacia dónde movemos el robot.

Para que todo esto quede más claro, podemos ayudarnos del conocido juego llamado pac-man (comecocos) -solo con escribir pac-man en el buscador de Google ya sale- En este juego tenemos que intentar escaparnos de los tres fantasmas con las flechas. Como nosotros en nuestra propuesta didáctica, que con las flechas tendremos que mandar al robot.

Haremos preguntas sobre cómo se mueven el comecocos, para que vayan apareciendo los distintos nombres de los movimientos: hacia arriba, hacia abajo, a un lado (derecha o izquierda si alguno lo conoce), hacia el otro, sigue todo recto, tiene que girar, ...

#### *Materiales*

- Ordenador de la clase.
- PDI.
- Material de anexos.

#### *Contenidos matemáticos*

- Orientación, con las flechas en el pac-man.
- Gracias al vídeo: clasificación, orientación, numeración (¿cuántas piernas tienen los robots?, ¿cuántos brazos? o ¿cuántos robots aparecen?)

#### *Duración*

Esta sesión se puede dividir en cuatro partes, primero la asamblea durará unos 15 minutos, luego el visionado del vídeo junto con las preguntas unos 15 minutos y la tercera parte, otros 25 minutos para explicar lo que vamos a hacer en los próximos días y jugar al pac-man.

## **SESIÓN 2**

### *¿Qué vamos a hacer?*

Cuáles son los materiales con los que vamos a jugar y empezar a hacerlos.

### *Actividad*

En esta sesión seguimos con la parte de introducción, (ver anexos 1, 2 y 3), pintaremos y recortaremos los materiales que vamos a utilizar a lo largo de esta propuesta didáctica, estos materiales son las flechas de diferentes direcciones y los rectángulos (daremos dos filas de 5 a cada niño o niña de clase, o sea 10), recortándolos por las líneas negras, además de añadir una caja pequeña para guardar todo lo que vayamos recortando, esta caja también la decoraremos (cada niño libremente con los materiales que tengamos en clase) y previamente pondremos nuestro nombre para saber cuál es de cada niño o niña de la clase.

Todo lo que recortemos lo guardará en la caja, el profesor o profesora pondrá el nombre en pequeño para que no se pierda o se mezclen con los demás.

Además de todo esto se le proporcionarán unas hojas (ver anexo 1) a cada niño, en donde tendrán que escribir en la parte inferior de la hoja su nombre y pintar el nombre de la propuesta didáctica “LOS ROBOTS”, guardarla en el casillero junto a la caja con todo el material dentro. Estas hojas serán las plantillas que trabajaremos el resto de las sesiones junto con la caja.

Los niños y niñas que acaben antes pueden ayudar al resto.

Al final los niños y niñas dejarán el material en sus bandejas para que no se pierda.

Para la siguiente sesión el profesor o profesora tendrá que plastificar las flechas de todos los niños y niñas y el librito, además de encuadernarlo.

### *Materiales*

- Tijeras
- Rotuladores
- Pinturas
- Gomas
- Caja pequeña
- El librito paginas 1-4 material anexo 1
- Material anexo 2 y 3: flechas y rectángulos

### *Contenidos matemáticos*

- Conocer y distinguir las direcciones y el sentido de las flechas (derecha, izquierda, arriba y abajo).
- Recortar siguiendo los bordes de forma sin salirse.
- Encontrar el cardinal de una colección: ¿tenemos todos 5 flechas hacia arriba, 5 hacia abajo, 5 hacia un lado y 5 hacia el otro lado?
- Reconocer los números del 1-10 situados en el librito.

#### *Duración*

La primera parte durará unos 40 minutos y la segunda unos 15 minutos aproximadamente si algún niño o niña acaba antes se le proporcionará el material y luego ayudará al resto.

### **SESIÓN 3**

#### *¿Qué vamos a hacer?*

Continuar haciendo los materiales del librito para acabar con él.

#### *Actividad*

Seguiremos con las tareas de iniciación, el profesorado deberá controlar que todos los niños y niñas de clase hayan acabado las tareas del día anterior antes de empezar con la siguiente tarea, la cual será sacar los rectángulos de la cajita, y dibujar:

- El cuerpo y la cara de un robot en un mismo rectángulo.
- Dos brazos (el derecho y el izquierdo) grandes de color verde, uno en cada rectángulo.
- Dos brazos (el derecho y el izquierdo) pequeños de color rojo, uno en cada rectángulo.
- Dos piernas (el derecho y el izquierdo) grandes de color amarillo, uno en cada rectángulo.
- Dos piernas (el derecho y el izquierdo) pequeños de color azul, uno en cada rectángulo.

Por lo que nos salen 9 rectángulos pintados, los iremos guardando en la cajita en cuanto los tengamos para que no se pierdan, estos tienen que caber en la cuadrícula para la programación, y serán plastificados posteriormente y puestos con velcro para poder

usarlos correctamente sin que se pierdan, esto último de plastificar lo realizará la profesora o profesor.

Para la realización de este trabajo la profesora o el profesor puede ayudarles haciendo un dibujo en la pizarra con los brazos y piernas de diferentes tamaños para que lo vean los niños y niñas de clase, pero luego borrarlo para que libremente lo dibujen ellos.

Después, pondremos el velcro en las casillas libres del librito, lo pegaremos con cola y dejar que se seque, necesitamos velcro en la página 2 de anexos, en cada una de las casillas, donde pondremos el robot y sus extremidades. También pondremos velcro en la página 3, en los rectángulos vacíos del lado de toda la numeración, donde pondremos las flechas.

Una vez que acabe la clase cada niño y niña de clase guardará todo en su cajita para que no se pierda y en su bandeja dejará el librito con cuidado para que se acabe de pegar todo.

Los niños y niñas que acaben antes pueden ayudar al resto.

Para la siguiente actividad el profesor o profesora tendrá que plastificar los 9 rectángulos de cada niño y niña.

#### *Materiales*

- Rectángulos de papel (9 para cada alumno o alumna de clase).
- Pinturas (verde, rojo, amarillo y azul).
- Lápiz.
- Pizarra y tiza (en caso de que se use).
- Cajita.
- Cola.
- Velcro.

#### *Contenidos matemáticos*

- Diferenciar los conceptos pequeño y grande.
- Reconocer los colores básicos: rojo, azul, amarillo y verde.
- Distinguir la orientación de las extremidades (observar hacia dónde va el dedo gordo, por ejemplo)

- Reconocer las distintas partes del cuerpo y su ubicación en el mismo (arriba, abajo, encima de, a un lado...)
- Encontrar el número de elementos de una colección ¿tenemos todos 9 rectángulos?
- Números 1-10 con los números de rectángulos que tenemos que tener.
- Agrupaciones: 2 brazos derechos, dos brazos izquierdos, 2 piernas derechas y 2 piernas izquierdas.
- Conceptos como: encima, debajo o en medio (encima del cuerpo hacer la cabeza del robot, debajo de la cabeza pintar el cuerpo del robot, pintar en medio del rectángulo)

#### *Duración*

Para esta sesión se dispondrá de toda la clase, 55 minutos. Dejaremos 10 minutos por si algún alumno o alumna no ha acabado lo anterior y ayudaremos entre todos a que acabe, cuando vaya a acabar la clase recogeremos 5 minutos antes para dejar todo limpio.

### **SESIÓN 4**

#### *¿Qué vamos a hacer?*

Concluir el trabajo del librito y dejarlo completamente acabado para las siguientes sesiones, además de jugar al pac-man.

#### *Actividad*

Esta es la última actividad de preparación por lo que tiene que quedar el librito plastificado y con velcro en los huecos de la página 2 y los de la página 3 que no tienen nada escrito, las flechas y los rectángulos pintados, plastificados y puestos con velcro pegado con cola a cada uno de ellos. Por lo que hoy iremos acabando todo esto para el próximo día empezar a trabajar en esta propuesta didáctica, intentaremos que los niños y niñas de clase hagan casi todo el trabajo ellos solos, eso si el profesor o profesora tendrá que controlarlo minuciosamente.

El niño o niña que acabe antes puede ayudar al resto.

Si nos sobra tiempo la profesora o profesor jugaremos al pac-man para que se vayan familiarizando con la robótica y la programación.

Al final recogeremos todo en la bandeja.

### *Materiales*

- Cola.
- Velcro.
- La cajita con las flechas y los rectángulos.
- El librito para comprobar que este todo hecho.
- Ordenador de clase y PDI.

### *Contenidos matemáticos*

- Conceptos como: derecha, izquierda, arriba, abajo flechas del teclado.
- Orientación en la PDI con el pac-man.
- Contar las cuadrículas con velcro.

### *Duración*

Utilizaremos todo el rato que hay de clase para acabar el librito, si se acaba pronto podemos empezar a explicar que es lo que vamos a hacer en las siguientes sesiones.

## **SESIÓN 5**

### *¿Qué vamos a hacer?*

Hacer la programación de forma física, siendo participes los niños y niñas.

### *Actividad*

Como hemos visto anteriormente, en educación infantil hay que ver primero lo manipulativo para luego pasar a lo abstracto, por eso en esta actividad vamos a comenzar con esta idea.

Nos iremos a un sitio espacioso, puede ser el aula, el patio o el pasillo, allí previamente el profesor o profesora habrá hecho una cuadrícula como la que aparece en el anexo 1, pagina 2, pero en el suelo. Dividiremos la clase en pequeños grupos, mínimo de 3 alumnos y alumnas, pero recomendable de 4. Cada uno de estos grupos se situará al lado de una cuadrícula. Un integrante del grupo hará de robot, que tendrá que ir a por otro alumno, dirigido por los dos niños que están fuera de la cuadrícula. Esto lo repetirán varias veces cambiando de posición en la cuadrícula y cambiando los roles de los alumnos y alumnas.

Para dejar todo claro el profesor o profesora puede hacer un ejemplo con los niños para que lo entiendan. Además, controlará en todo momento que todos cumplen las normas

sin hacer trampas, también pondremos fuera a dos niños para que entre ellos se corrijan y aprendan más rápido, si es necesario se puede poner solo un niño o niña afuera para que dirija a los de dentro.

. Se controlará que no utilicen movimientos no permitidos como moverse en diagonal o número de movimientos (dos hacia un lado, uno hacia arriba...)

#### *Materiales*

- Tiza o cinta de pegar, para marcar el suelo.

#### *Contenidos matemáticos*

- Orientación espacial con elementos conocidos de referencia (gira hacia la papelera, ves en dirección a la canasta, gira hacia la mesa del equipo rojo, etc.)
- Cuantificar y números ordinales: primero..., segundo..., tercero..., etc.
- Contar cuantos niños y niñas estamos en cada grupo.

#### *Duración*

Primero la profesora o profesor explicará cómo hacerlo con ejemplos y el resto del tiempo los alumnos y alumnas jugarán libremente bajo la supervisión del profesorado.

## **SESIÓN 6**

### *¿Qué vamos a hacer?*

Con el robot, intentaremos coger una extremidad, moviéndonos con las flechas.

### *Actividad*

Para comenzar todos los niños y niñas de clase tendrán que sacar su librito junto con la caja, después de esto seguirán las instrucciones del profesor o profesora en donde empezarán de una forma muy sencilla a programar al robot para que vaya a por sus extremidades.

El profesor o profesora explicará cómo funciona y cómo vamos a programar, abrirá el librito y lo pondrá de forma vertical, a continuación, explicará la cuadrícula de arriba en donde se colocarán solo el robot y sus extremidades y en la cuadrícula de abajo solo se pondrán las flechas en el orden que queramos que el robot encuentre sus extremidades.

Primero pegaremos con el velcro el robot y justo a su derecha una de las extremidades que encontremos en la caja sin importar el color o el tamaño. Posteriormente, nos moveremos a la cuadrícula de debajo en donde tendremos que poner a qué dirección tenemos que mover al robot para que encuentre su extremidad perdida y en qué sentido. Como es la primera vez nos aseguraremos que todos los niños y niñas de clase lo hagan bien.

Para que lo vean mejor los niños pegaremos el librito del profesor o profesora en la pizarra y lo haremos a la vez que lo explicamos para que todos lo entiendan, incluso podemos dibujar una en la pizarra. Una vez que todos lo hayan conseguido repetiremos esto sin mover el robot de sitio y moviendo la extremidad que tiene que encontrar el robot, la moveremos encima, abajo y a la izquierda.

Si los alumnos y alumnas piden más empezaremos a poner la extremidad más lejos del robot para que tengan que poner más flechas para que el robot consiga llegar y encontrar la extremidad.

Al finalizar guardaremos todo en la caja para que no se pierdan las flechas, ni el robot, ni las extremidades.

#### *Materiales*

- Caja con todo dentro.
- Librito de la propuesta didáctica.
- Pizarra y tizas.

#### *Contenidos matemáticos*

- Orientación en el plano.
- Lograr que los alumnos y alumnas conozcan los números del 1-10, ir colocando las flechas al lado de estos en el orden adecuado para llegar a coger la extremidad.
  - Conceptos: derecha, izquierda, arriba, abajo, horizontal, vertical, más o menos.

#### *Duración*

Para esta sesión se necesitaremos toda la clase, los 55 minutos.

## **SESIÓN 7**

*¿Qué vamos a hacer?*

Ir a coger dos extremidades.

*Actividad*

Comenzaremos la sesión cogiendo todas nuestras cosas para programar, la caja y el librito. Una vez que ya lo tengamos repartido comenzaremos la clase, recordaremos lo que hicimos en la clase anterior, el profesor o profesora, colocará su librito en la pizarra para que lo vean todos los niños y niñas de clase. Pondrá el robot y cerca de él, colocará una extremidad, entonces preguntará a los niños y niñas que flecha tendrá que coger para poder encontrar la extremidad perdida.

Una vez que lo haya hecho el profesor o profesora con los alumnos y alumnas en la pizarra, los niños y niñas abrirán su librito y practicarán ellos solos, preguntando al maestro o maestra cuando hayan acabado, si está bien, si el profesor o profesora lo indica, iremos poniendo la extremidad un poco más lejos hasta que todos los alumnos y alumnas lo tengan claro. Lo importante es que tengan claro qué hacer con una sola extremidad, que flechas poner, para ir a cogerla. Es el repaso del día anterior.

Una vez que veamos que los niños y niñas hayan probado muchas veces, pasaremos al siguiente nivel de dificultad, cogeremos de la caja otra extremidad y colocaremos las dos a lo largo de la hoja de programación, primero lo hará la profesora en su librito colgado en la pizarra y luego comenzarán los alumnos y alumnas a hacerlo en el suyo. Tendrán que ir experimentando bajo la supervisión del profesor o profesora. Cogerán primero una y desde esa posición irán a recoger la segunda extremidad. Empezarán eligiendo libremente cuál cogen primero. Después se irá complicando diciendo cuál deben coger en primer lugar. El profesor o profesora irán valorando las dificultades que pueden ir asumiendo en función de la respuesta de las niñas y niños.

Acabaremos guardando todo el material en la cajita.

*Materiales*

- Caja con todo nuestro material dentro.
- Librito de la propuesta didáctica.

*Contenidos matemáticos*

- Conocer los números y su orden (primero irá arriba, segundo a la derecha, etc.)
- Orientación en el plano.
- Conceptos como: derecha, izquierda, arriba, abajo, más cerca y menos cerca, muy lejos. Movimientos rectos, con giros.

#### *Duración*

En este caso usaremos los 55 minutos de duración de la clase, la primera parte preguntando a los niños y niñas de clase, unos 20 minutos y 30 minutos para explicar la parte nueva y dejar que ellos vayan probando.

### **SESIÓN 8**

#### *¿Qué vamos a hacer?*

Salir a la pizarra y por parejas, encontrando una o dos extremidades y jugar al pac-man.

#### *Actividad*

Empezaremos cogiendo la caja y el librito. Esta vez un niño o niña de clase saldrá a la pizarra y delante de sus compañeros tendrá que explicar cómo llegará el robot a coger dos extremidades. Pasarán varios niños y niñas a realizar esta tarea, mientras, el resto de la clase tendrá que estar atento y corregir los posibles errores, cuando acabe cada niño el profesor o profesora preguntará: ¿Están bien colocadas las flechas? ¿Ha ido todo el rato recto? ¿Cuántas veces ha girado? ¿Cuántas veces ha ido hacia la derecha? ¿Y hacia arriba?

En la segunda parte nos pondremos por parejas, en esta pareja un niño diseñará la programación colocando el robot y las extremidades por la plantilla de programación y el otro niño tendrá que poner los comandos correctos para ir a recogerlos.

Los niños pueden elegir el nivel de dificultad eligiendo 2 extremidades como máximo, pero por todo el plano.

Guardaremos todo en la cajita para que no se pierda.

En la tercera parte de la clase volveremos a jugar al pac-man, irán probando los niños y niñas de clase.

### *Materiales*

- Caja con todo el material dentro.
- Librito de la propuesta didáctica.

### *Contenidos matemáticos*

- Conocer los números y su orden.
- Conocer y distinguir las direcciones y sentidos de las flechas.
- Orientación en el plano.
- Conceptos como: derecha, izquierda, arriba, abajo, más y menos.

### *Duración*

La primera parte durará unos 15 minutos, dejando 20 minutos para la segunda parte y 15 minutos para jugar con el pac-man.

## **SESIÓN 9**

### *¿Qué vamos a hacer?*

Jugar variando el número de extremidades que coge el robot, probar con los laberintos.

### *Actividad*

En la primera parte, cogeremos nuestro librito y nuestra caja, en esta ocasión dejaremos que los niños y niñas coloquen todas las extremidades que ellos quieran a lo largo del plano de programación, es aconsejable que los profesores le digan que vayan de menos a más extremidades, o sea, que empiecen con pocas y vayan al final a poner muchas extremidades. Sin importar el tamaño ni el color, a modo de repaso de las anteriores sesiones. Pueden ir buscando distintos caminos para hacer una misma tarea. Encontrar los caminos más largos y los más cortos.

Hoy dejaremos a los alumnos y alumnas que vayan probando libremente, esta vez de forma individual, poniendo todas las extremidades que ellos quieran empezando por lo más fácil a lo más complicado, sin que el profesor o profesora o incluso los propios alumnos y alumnas de clase vayan corrigiendo los posibles errores en los comandos al hacer la programación.

En la segunda parte, nos pondremos en la asamblea y el profesor o profesora proyectará unos laberintos, anexo 4, en estos haremos lo mismo que en librito, tendremos

que colocar las flechas en el orden en el que nos tenemos que mover para poder salir de él. Para hacerlo nos pondremos en pequeños grupos de unos 4 o 5 alumnos y alumnas y entre ellos tendrán que buscar la salida. Para realizar esta tarea los laberintos están divididos en pequeños cuadrillos e igual que en nuestro librito cada cuadrillo que se mueva el robot será una flecha.

Al acabar, recogeremos y lo guardaremos todo en nuestra caja.

#### *Materiales*

- Caja con todo el material dentro.
- Librito para esta propuesta didáctica.

#### *Contenidos matemáticos*

- Numeración: cuantas casillas tengo que mover el robot para escapar del laberinto, que coincidan con las flechas que tenemos.
- Comparación de magnitud longitud: más largo, más corto
- Número de extremidades, color de las extremidades y tamaño de las mismas.
- Número ordinales: Orden de recogidas de las extremidades.
- Orientación en el plano.
- Conceptos como: derecha, izquierda, arriba, abajo, muchos y pocos.

#### *Duración*

La primera parte durará 15 minutos y la segunda parte 35 minutos, para hacer los laberintos que nos den tiempo.

## **SESIÓN 10**

### *¿Qué vamos a hacer?*

Jugaremos cogiendo las extremidades grandes o pequeñas.

### *Actividad*

Comenzaremos cogiendo el material de la propuesta didáctica, en esta actividad los niños abrirán su librito y cogeremos de la caja dos brazos o dos piernas, pero tendrán que ser uno grande y otro pequeño, porque hoy nos vamos a centrar en los conceptos matemáticos de ir a por el pequeño o ir a por el grande. Primero colocaremos en la

plantilla el robot y luego la extremidad grande y la extremidad pequeña, posteriormente todos los niños y niñas tendrán que realizar el comando para llegar a coger solo la grande sin coger la pequeña. Segundo lo haremos al revés iremos todos a coger la extremidad más pequeña.

Tercero dejaremos libremente que prueben y decidan cuál es la que quieren ir a buscar, pero a la hora de corregir tienen que decir si han ido a por la grande o a por la pequeña, solo se puede coger o una o la otra, en ningún caso las dos a la vez.

Al finalizar lo recogeremos todo en la cajita.

Si nos sobra un poquito de tiempo podemos jugar al pac-man o hacer un laberinto anexo 4.

#### *Materiales*

- Caja con todo el material dentro.
- Librito para esta propuesta didáctica.
- Ordenador y PDI (opcionales)

#### *Contenidos matemáticos*

- Conceptos como: derecha, izquierda, arriba, abajo, grande, pequeño.
- Orientación en el plano. Colocar las flechas en número correspondiente (si primero queremos que vaya abajo, poner la flecha que indica abajo al lado del: 1-primero).

#### *Duración*

Primero tendremos unos 20 minutos y segundo 20 minutos para que lo intenten hacer ellos solos y tercero 15 minutos con el pac-man o hacer un laberinto

## **SESIÓN 11**

### *¿Qué vamos a hacer?*

Jugaremos haciendo caso a los colores de cada extremidad.

### *Actividad*

En esta ocasión, una vez tomado el material nos vamos a fijar en los colores que pintamos las extremidades por ello cogemos una extremidad de cada color (verde, rojo, amarillo y azul)

Las ordenes serán coger solo uno, o dos, o tres o las cuatro extremidades de cada uno de los colores, lo realizaremos de forma individual probando con diferentes posiciones en el mapa, intentando que, si cogemos uno, dos, tres o los cuatro colores, los comandos que pongamos sean todos correctos y nos lleven a dichas extremidades.

El profesor o profesora irá diciendo a por qué color vamos y si podemos tocar o no otros colores. Así irá poniendo diferentes órdenes, por ejemplo: tiene que ir a por el brazo rojo, sin tocar coger ninguna extremidad más o coger 1º el rojo, luego el amarillo y por último el azul, sin tocar el verde. Ir variando y cada vez hacerlo con más órdenes y más complicado.

También podemos ordenar coger el brazo, de color rojo, pequeño, así ir poniendo diferentes ordenes dentro de una misma actividad.

Al concluir lo recogeremos todo en la cajita.

#### *Materiales*

- Caja con todo el material dentro.
- librito de la propuesta didáctica.

#### *Contenidos matemáticos*

- Afianzar conocimientos como: derecha, izquierda, arriba, abajo.
- Orientación en el plano.
- Colocar las flechas en número correspondiente (si primero queremos que vaya arriba, poner la flecha al lado del 1-primero).

#### *Duración*

Para esta sesión estaremos los 55 minutos que dura la clase.

## **SESIÓN 12**

*¿Qué vamos a hacer?*

Jugar libremente repasando todo.

### *Actividad*

Una vez tengamos el material en el sitio, realizaremos un repaso general de todo lo aprendido hasta ahora, lo haremos por parejas, en donde un niño pondrá el robot y las extremidades y el otro niño las flechas (los comandos que tiene que hacer el robot para llegar al brazo o la pierna), intercambiándose entre compañeros y en hacer los comandos y colocar al robot y las extremidades.

El repaso tiene que consistir en realizar todo esto, como se dice anteriormente primero de forma individual y segundo por parejas:

- El robot moviéndose a por una extremidad.
- El robot desplazándose a por dos o más extremidades.
- El robot trasladándose hasta llegar a la extremidad más grande o a la más pequeña.
- El robot buscando la extremidad con su color correspondiente.

Cuando trabajemos por parejas puede ser que para llegar al mismo resultado no hagan el mismo camino, aunque esto pase hay que enseñarles que hay varios caminos para llegar a coger la misma extremidad.

Como en la anterior sesión, podemos ordenar coger el brazo, de color rojo, pequeño, así ir poniendo diferentes ordenes dentro de una misma actividad, ya que esto es lo más complicado ya que puede llegar a tener hasta 3 órdenes en el mismo recorrido.

Finalizaremos la sesión recogiendo todo en la cajita.

### *Materiales*

- Caja con todo el material dentro.
- Librito para esta propuesta didáctica.

### *Contenidos matemáticos*

- Repasar todos los conocimientos: grande, pequeño, derecha, izquierda, arriba, abajo, más y menos.
- Orientación en el plano.
- Colocar las flechas en sus respectivos lugares (primero, segundo, tercer, etc.)

### *Duración*

Dejaremos toda la clase mitad de la clase la haremos de forma individual y mitad trabajaremos en parejas, todo para hacer el repaso.

## **SESIÓN 13**

### *¿Qué vamos a ver?*

Aplicaremos lo aprendido en la app Toolbox.academy

### *Actividad*

Una vez que ya hemos aprendido a programar, nos vamos a la página web Toolbox. Para esta sesión nos colocaremos todos los niños y niñas en la asamblea delante de la pantalla del ordenador. Después de esto, usando Toolbox, haremos caso de las indicaciones que nos dicen en la página y haremos los ejercicios de programación, en este caso los haremos con la profesora siendo los niños los que tienen que indicarle a la profesora qué es lo que hay que escribir para que el robot coja las tuercas que pide la página web.

El profesor o profesora irá nombrando a los alumnos para que ellos digan que es lo que hay que hacer, para ello, como se ha sugerido en la temporalización, habrá que hablar con la profesora de inglés para que todos los niños y niñas de la clase dominarán los conceptos de arriba, abajo, derecha e izquierda en inglés, ya que en la aplicación Toolbox hay que hacerlo en este idioma.

Una vez que les hayamos enseñado cómo funciona, y para evitar que no se aburran, cogeremos nuestra caja y nuestro librito. Entonces los niños irán jugando ellos solos o con alguna pareja como hemos hecho los días anteriores y se irán corrigiendo entre ellos, y en la pizarra digital estará la profesora con un grupo pequeño de alumnos que irá rotando para que pasen todos los niños y niñas de clase por ahí y aprender cómo se hace en el ordenador con la aplicación.

Por último, recogeremos todo en la cajita.

### *Materiales*

- Ordenador de la clase.
- Pantalla digital inteligente (PDI).

- Caja con todo el material dentro.
- Librito de la propuesta didáctica.

#### *Contenidos matemáticos*

- Afianzar conocimientos como: derecha, izquierda, arriba, abajo.
- Orientación en el plano y en la PDI.
- Conocer las palabras básicas de orientación en inglés

#### *Duración*

Estaremos los 55 minutos de la clase con estas dos actividades dentro de la misma sesión.

### **SESIÓN 14**

#### *¿Qué vamos a hacer?*

Jugar libremente con la app Toolbox.academy

#### *Actividad*

Para la última actividad trabajaremos con la página web Toolbox, pero en este caso cada niño y niña lo tendrá en su Tablet. Por lo que el profesorado presente en la clase tendrá que ir controlando que los alumnos hagan bien las diferentes actividades que propone la página web. En la misma aplicación te puede aconsejar si hay problemas por lo que es muy sencillo a la hora de hacerlo, aun con todo, se requiere que haya por lo menos dos maestros o maestras para esta actividad.

Si no hay tabletas para todos se harán pequeños grupos acomodándonos a la tecnología que cuente el centro educativo.

Cuando pasen 50 minutos recogeremos, nos vestiremos y nos llevaremos a casa nuestra cajita, contando que este todo, y nuestro librito para poder practicar siempre que queramos, ya que hemos conseguido aprender a programar.

#### *Materiales*

- Tablet u ordenadores.
- Librito.
- Cajita.

### *Contenidos matemáticos*

- Afianzar conocimientos como: grande, pequeño, derecha, izquierda, arriba, abajo (solo coger la tuerca pequeña).
- Cuantificar primero tenemos que ir a por una tuerca.
- Orientación en la aplicación.
- Contar y clasificar todo el material de la cajita.

### *Duración*

Esta última actividad estaremos 50 minutos y los 5 restantes para organizarnos el material que se lleva cada niño y niña para casa.

## **3.6 Evaluación de las sesiones**

A lo largo de todas estas sesiones programadas en esta propuesta didáctica, se va a realizar una evaluación observacional, en algunas de las sesiones, sobre todo en las primeras, el profesor o profesora tendrá que realizar una observación participante ayudando y enseñándoles el manejo de la cuadrícula de programación y la de colocar las flechas siempre en orden y solo una flecha por cada rectángulo, aclarando así las posibles dudas de sus alumnos y alumnas, incentivando poco a poco la autonomía, dejándoles libertad en cuanto a que trabajen ellos solos o en pequeños grupos, depende lo que él o ella les mande, pasando a ser un mero espectador sin olvidarse de corregir los posibles errores que vayan surgiendo en los pequeños programadores de clase.

Seguiremos los pasos que hacen los alumnos y alumnas en todo momento además de corregir posibles anomalías en la programación, ya que cada niño o niña cuando acabe tendrá que preguntar a la profesora o profesor si está bien lo que ha hecho.

Hay que recordar que para una misma respuesta correcta puede haber varios recorridos diferentes, dependiendo de por donde hayan decidido ir a por la extremidad que quieren encontrar. Es interesante hacer ver esta posibilidad entre los propios niños y niñas, y que observen que la respuesta no es única, aunque sean válidas.

### 3.7 Contenidos matemáticos trabajados en la propuesta didáctica

Recogemos los contenidos matemáticos que se han ido desarrollando a lo largo de toda la propuesta didáctica:

#### Lógica:

Construcción de colecciones.

Agrupamientos

Propiedades de los objetos (color, forma, tamaño, orientación)

Clasificaciones de colecciones

Ordenaciones de colecciones

#### Aritmética

Cuantificadores: Muchos, pocos

Número de elementos de una colección.

Construir una colección dado su cardinal

Comparar dos cantidades.

Números ordinales

#### Magnitudes

Reconocimiento de la magnitud longitud.

Reconocimiento del vocabulario específico de la magnitud longitud: largo, corto.

Comparación de cantidades de magnitud longitud: más largo que, más corto que.

#### Exploración del espacio y orientación

Orientación: delante-detrás, arriba-abajo, derecha-izquierda.

Direccionalidad: Horizontal y vertical.

Movimiento en el plano: hacia adelante, hacia atrás, hacia un lado, hacia el otro, recto, con giros.

Exploración del espacio: cerca- lejos, aquí-allá.

#### Geometría:

Posiciones topológicas: dentro, fuera, en el borde, cerrado, abierto.

Geometría proyectiva: al lado de, a la derecha, a la izquierda, recto, curvo.

Geometría métrica: formas geométricas, simetrías (extremidades), traslaciones

#### **4. Conclusiones**

Como nos muestra Fernando Vico en varias ocasiones (2017, 2018, 2021), se puede trabajar la robótica y la programación en las aulas de infantil, incluso pronostica que en un futuro será de vital importancia conocerlas, puesto que la tecnología ya forma parte inevitable de nuestro mundo.

Para esto será necesario una mayor implicación de los colegios, y de la Administración en general, en este tema, realizando una mayor formación para los docentes, debido al desconocimiento que ellos tienen, además de conseguir más medios técnicos. La adaptación de la escuela a la realidad cotidiana de los niños exige que, con celeridad, se planteen estos contenidos como fundamentales en el curriculum, incluso de Educación infantil, no como recurso didáctico sino como propio instrumento de aprendizaje, pasando de las TIC a las TAC.

En la propuesta didáctica que se ha planteado, aunque por diversas circunstancias no se ha podido implementar, entre otras por las medidas sanitarias por la pandemia, se observa cómo puede iniciarse la robótica y la programación sin necesidad de tener unas grandes herramientas tecnológicas. Las órdenes para la programación no son otra cosa que un análisis preciso y ordenado de las acciones sucesivas que necesita una máquina para realizar una tarea. Por eso, desde Educación infantil, se puede empezar haciendo ese análisis de pequeños movimientos en el plano que, puesto en un ordenador, nos devuelve la tarea realizada, lo que supone una devolución que nos da la evaluación de la tarea.

La propuesta es abierta, permite que se incorporen nuevos contextos, nuevos criterios, nuevas dificultades en función de la respuesta de las niñas y niños, en cualquier caso, la observación y el análisis de la tarea será la que marque los contenidos específicos de cada propuesta.

En cuanto al objetivo de este trabajo de observar los contenidos matemáticos que se van desarrollando a lo largo de la propuesta, vemos cómo, en cada sesión, aparecen de forma natural, contenidos matemáticos. Como dice Ruiz Higuera (2012) las matemáticas aparecen en todas las circunstancias de nuestra vida, sólo hay que hacer una “lectura matemática” de cada tarea y encontraremos los contenidos matemáticos que subyacen en cada uno.

Recogiendo y ordenando las aportaciones de cada una de las sesiones, se observa en el apartado 3.7, que todas las partes de las matemáticas que se recogen en el currículum oficial de Educación infantil (apartado 2.2) han tenido alguna presencia en la propuesta. Naturalmente, por la propia concepción de la tarea como organización de movimientos en el plano, aparecen de manera destacada los temas de orientación y posición en el espacio (arriba, abajo, derecha e izquierda...). Pero también aparecen las propiedades de los objetos, las relaciones lógicas, las relaciones numéricas tanto de números cardinales como ordinales, y diversos contenidos de la geometría.

Como dice Brousseau los niños y niñas son capaces de actuar, formular y probar, y construir así su propio pensamiento, esto lo podríamos ver en todas las sesiones propuestas en donde se le deja mucha libertad a la hora de trabajar y serían capaces de trabajar solos e interactuando con otros, mejorando así su autonomía personal.

Podemos concluir que la educación tiene que evolucionar junto con la sociedad por lo que hay que crear nuevos métodos y herramientas de trabajo ayudándonos de estas tecnologías que tanto nos están cambiando, para que el alumnado se interese por aprender y consiga estar motivado a la vez que consigue construir nuevos conocimientos. En este caso, gracias a la robótica y la programación, pero hay muchas otras tecnologías que nos pueden ayudar y afrontar este reto que tiene la educación actual para favorecer el aprendizaje de estos nuevos estudiantes que llegan al aula.

## 5. Bibliografía

- Alsina, A., Aymerich, C., y Barba, C. (2008). Una visión actualizada de la didáctica de la matemática en educación infantil. *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 47, 10-19.
- Barrera, N. (2015). Uso de la robótica educativa como estrategia didáctica en el aula. *Praxis & Saber*, 6(11), 215 - 234. DOI: <https://doi.org/10.19053/22160159.3582>
- BOA Número 43, (14 de abril de 2008). ORDEN de 28 de marzo de 2008, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación infantil y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Bravo, F. A. y Forero, A. (2012). La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales. *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13(2), 120-136
- Canals, M. (2001). La educación matemática en las primeras edades. Actos de las X JAEM. Zaragoza: FISEM, pp. 49-60.
- da Silva, M. G., & González, C. S. (2017). *PequeBot: Propuesta de un Sistema Ludificado de Robótica Educativa para la Educación Infantil*. Actas del V Congreso Internacional de Videojuegos y Educación. [https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/6677/CIVE17\\_paper\\_14.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/6677/CIVE17_paper_14.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- García-Valcárcel, A., y Caballero, Y. A. (2019). Robotics to develop computational thinking in early Childhood Education. *Comunicar*, 27(59), 63–72. <https://doi.org/10.3916/c59-2019-06>
- Herrero, J. F. Á. (2019). Interés por la robótica y el pensamiento computacional entre el futuro profesorado de Educación Infantil. *EDUNOVATIC2019*, 53. Recuperado de: *Edunovatic 2019 conference proceedings: 4th Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT: December 18–19, 2019*.

- Lozano, R. (2011). De las TIC a las TAC: tecnologías del aprendizaje y del conocimiento. *Anuario ThinkEPI*, 5(1), 45-47.
- REDINE (Red de Investigación e Innovación Educativa). (2019). *Edunovatic 2019 conference proceedings: 4th Virtual International Conference on Education, Innovation and ICT: December 18–19, 2019*. Dialnet. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=765286>
- Ruiz Higuera, L. (2012). ¿Qué es hacer Matemáticas en la Escuela Infantil? Ponencia: X *Encuentro Provincial del profesorado de Educación Infantil*. Jerez de la Frontera. Recuperado de <https://docplayer.es/9022443-Que-es-hacer-matematicas-en-la-escuela-infantil.html>
- Sáez, C., Viera, G., y Pérez, D. (2018). Propuesta metodológica de la enseñanza de la programación en Educación Infantil con Cubetto. *Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 28, 1–8. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6750332.pdf>
- Sánchez, M. D. M. (2020). La robótica, la programación y el pensamiento computacional en la educación infantil. *Revista Infancia, Educación y Aprendizaje*, 7(1), 209-234.
- Sanchez-Rodríguez, J., Ruiz-Palmero, J., Colomo, E., y Sánchez-Rivas, E. (2020). *La tecnología como eje del cambio metodológico*. UMA Editorial. Recuperado de: <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/19862>
- Santos, M. (2018, 24 septiembre). La sociedad del aprendizaje: retos educativos en la sociedad y cultura posmoderna. *Revista Prisma Social*, 25, 248–276.
- Vico, F. (2017). ToolboX: Una estrategia transversal para la enseñanza de la programación en entornos educativos. *Revista de Investigación en Docencia Universitaria de la Informática*, 2, 53-68.
- Vico, F. (13 de noviembre 2018). Francisco Vico: “Los niños pueden aprender a programar desde preescolar”. *El país*. Recuperado de: [https://cincodias.elpais.com/cincodias/2018/11/13/companias/1542107965\\_223657.html](https://cincodias.elpais.com/cincodias/2018/11/13/companias/1542107965_223657.html)

Vico, F. (19 de junio 2021). El profesor que quiere enseñar a programar a seis millones de escolares en España. *El confidencial*. Recuperado de: [https://www.elconfidencial.com/espana/andalucia/2021-06-19/profesor-programar-seis-millones-escolares\\_3139103/](https://www.elconfidencial.com/espana/andalucia/2021-06-19/profesor-programar-seis-millones-escolares_3139103/)

Vidal, R. (2016). *La Didáctica de las Matemáticas y la Teoría de Situaciones*. EDUCREA. Recuperado de: <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2016/01/DOC-La-Didactica.pdf>

## 6. Anexos

Anexo 1: corresponde a las 4 primeras imágenes son el librito que emplearán cada uno de los alumnos de nuestra clase. Como se ha explicado anteriormente en las actividades, “LOS ROBOTS” irá coloreado cada alumno el suyo, posteriormente se pondrá el nombre debajo y por último el profesor o profesora escribirá su nombre por detrás. Después de esto se plastificará y se encuadernará de tal forma que al abrirlo queden la segunda y tercera imagen en el medio para poder realizar los ejercicios de programación con el librito abierto en la mesa en vertical.

Anexo 2: la 5ª imagen son las flechas, cada niño tendrá una mitad del folio y tendrá que recortarlas, pintarlas, plastificadas, recortadas y con velcro.

Anexo 3: la 6ª imagen son los rectángulos que necesitaremos para dibujar el robot, los brazos y las piernas, necesitaremos 9 para cada niño o niña de clase, por lo que les repartiremos dos filas a cada uno de estos, que serán 10 rectángulos, sobrando uno por si se confunden en alguno de los dibujos.

Todas las imágenes antes de imprimirse, tendrán que ajustarse a las medidas de la hoja din A4 para ocupar toda la hoja.

Anexo 4: los laberintos, las últimas 3 imágenes, solo son para proyectarlos y que los alumnos y alumnas pongan los comandos en el suelo en el orden correcto.

**Anexo 1:**

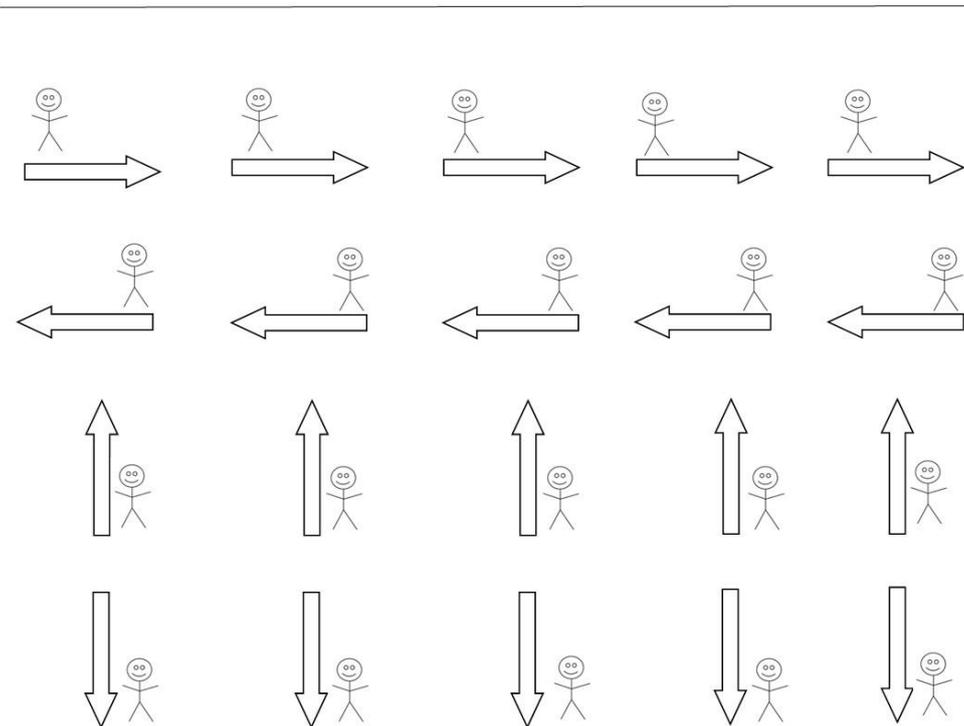
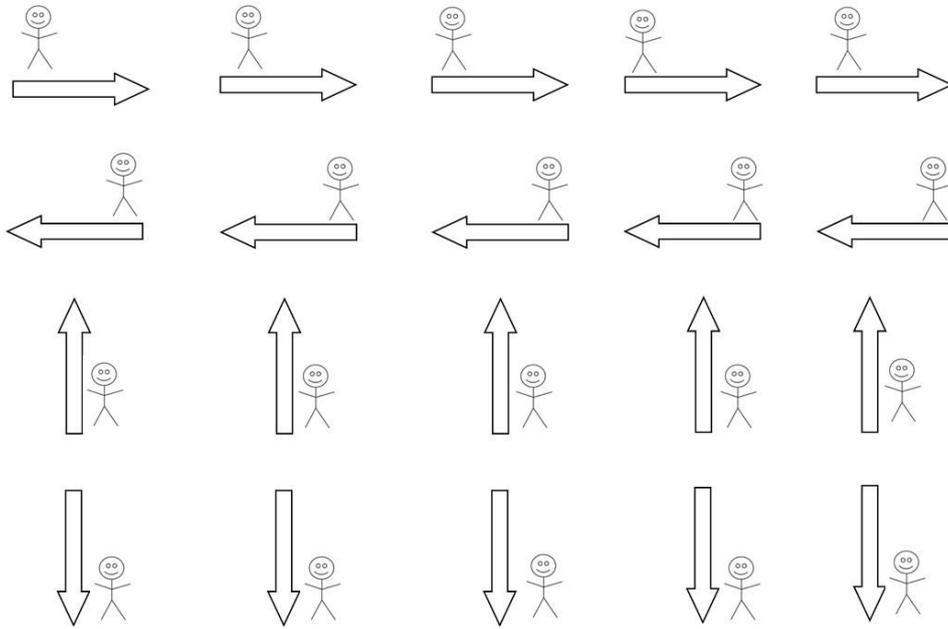
# UNIDAD DIDÁCTICA

# LOS ROBOTS

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


<b>1°—PRIMERO</b>		<b>6°—SEXTO</b>	
<b>2°—SEGUNDO</b>		<b>7°—SEPTIMO</b>	
<b>3°—TERCERO</b>		<b>8°—OCTABO</b>	
<b>4°—CUARTO</b>		<b>9°—NOVENO</b>	
<b>5°—QUINTO</b>		<b>10°—DECIMO</b>	

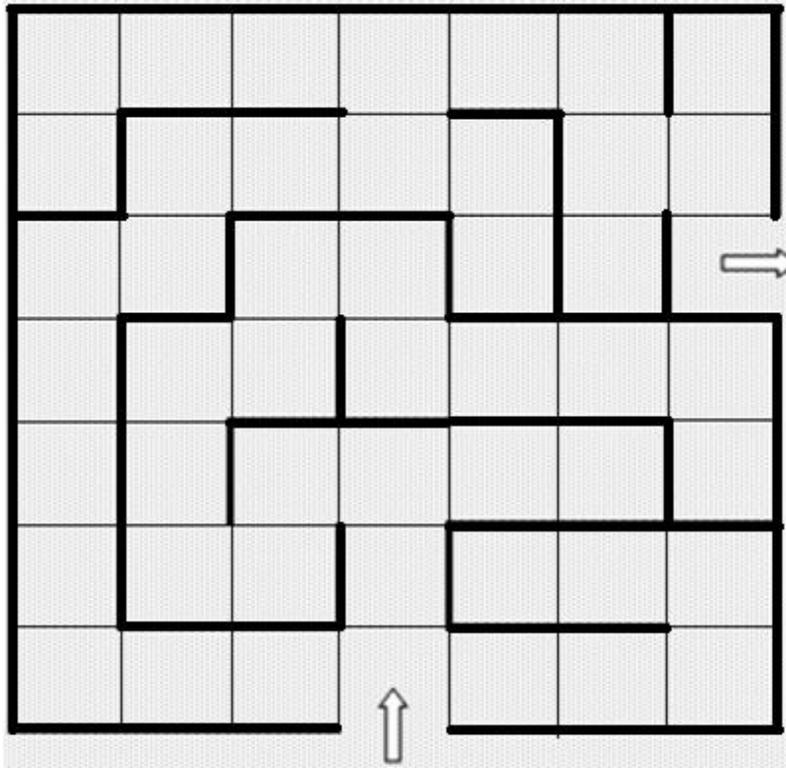
**Anexo 2:**



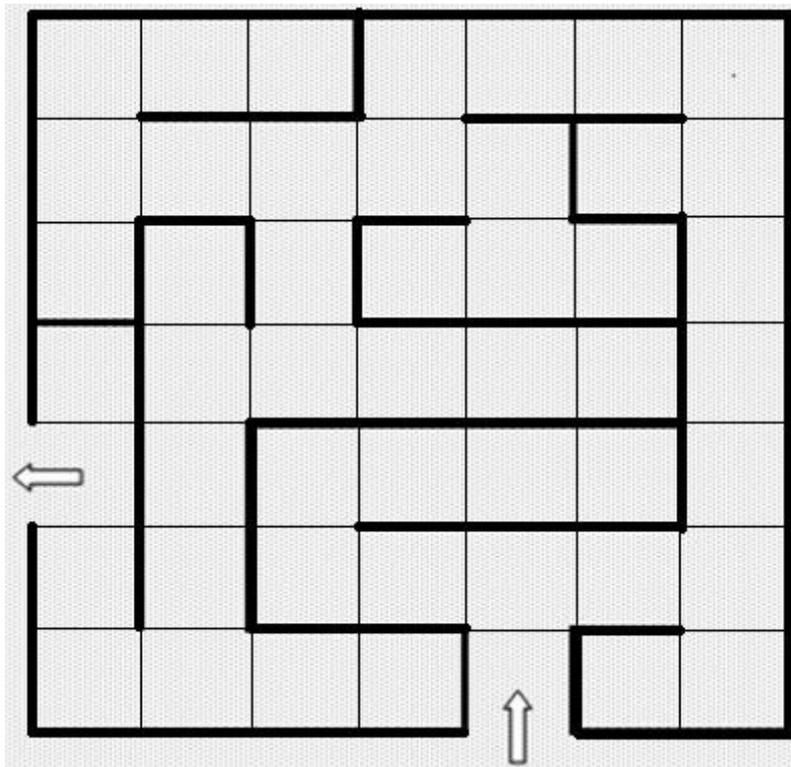
**Anexo 3:**


**Anexo 4:**

Laberinto 1:



Laberinto 2:



Laberinto 3:

