

**TRABAJO DE FIN DE GRADO
DE MAESTRO EN EDUCACIÓN INFANTIL**

**ITINERARIO DE ENSEÑANZA SOBRE LA MAGNITUD
LONGITUD: ¿ESTE ROBOT ESTÁ EN APUROS!**

ALUMNAS:

Patricia María García García

Cristina López Luis

Natalia del Carmen Rodríguez González

TUTORA: María Aurelia Noda Herrera

CURSO ACADÉMICO 2021/2022

CONVOCATORIA: JUNIO 2022

ITINERARIO DE ENSEÑANZA SOBRE LA MAGNITUD LONGITUD: ¡ESTE ROBOT ESTÁ EN APUROS!

RESUMEN:

En el siguiente Trabajo de Fin de Grado (TFG en adelante) se presenta el diseño de un itinerario didáctico para la construcción del concepto de magnitud longitud y su medida, destinado al alumnado de 6º curso de Educación Infantil (5-6 años). Para estructurar de una manera sólida este trabajo, se realiza una revisión teórica sobre diferentes aspectos relacionados con el trabajo como son, el enfoque de los itinerarios didácticos, la enseñanza de la magnitud longitud, los beneficios del uso de materiales manipulativos, la pizarra digital interactiva (PDI) y la robótica educativa. El itinerario didáctico diseñado consta de un conjunto de actividades entrelazadas que abarcan los contextos informales, intermedios y formales necesarios para adquirir un adecuado aprendizaje matemático.

PALABRAS CLAVE: Itinerario didáctico, longitud, Educación Infantil, aprendizaje, material manipulativo, pizarra digital, robótica.

ABSTRACT:

In the following Final Degree Project (FDP onwards) we present a design of a didactic itinerary for the construction of the concept of length and its measurement for the sixth year of Early Childhood Education (5-6 years). To structure this FDP in a solid way, a theoretical review is made on different aspects related to the FDP such as the didactic itineraries approach, the teaching of the length, the benefits of using manipulative materials, Interactive Whiteboard and educational robotics. The didactic itinerary designed consists of some intertwined activities that cover informal, intermediate and formal contexts needed to acquire an appropriate mathematical learning.

KEY WORDS: Didactic itineraries, length, Early Childhood Education, learning, manipulative material, Interactive Whiteboard, robotics.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.	4
2. REVISIÓN TEÓRICA.	5
2.1. Enfoque de los Itinerarios de Enseñanza de las Matemáticas.	5
2.2. Magnitud Longitud y su medida en educación infantil.	7
2.3. Material manipulativo.	8
2.4. Pizarra digital interactiva.	9
2.5. Robótica educativa.	10
3. PROPUESTA DE UN ITINERARIO DE ENSEÑANZA DE LA MAGNITUD LONGITUD Y SU MEDIDA.	15
3.1. Metodología.	15
3.2. Descripción de la propuesta didáctica.	16
3.3. Actividades. Descripción del itinerario didáctico.	17
4. CONCLUSIONES.	24
5. BIBLIOGRAFÍA.	25
6. ANEXOS.	27

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.

El presente TFG pretende desarrollar un itinerario didáctico basado en la educación matemática realista (EMA) y basándose en las aportaciones del profesor catedrático Ángel Alsina, entre otros y otras.

Se ha creado para aportar recursos e información a los maestros y maestras de Educación Infantil en el proceso de enseñanza y aprendizaje de una noción tan compleja como es la magnitud longitud, haciendo de ésta un proceso más dinámico y significativo, utilizando múltiples actividades que tratan de facilitar el paso del alumnado desde lo concreto hacia lo abstracto.

Nuestro propósito ha sido elaborar un recorrido didáctico que contemple los conceptos matemáticos implicados, desde un nivel más sencillo hasta uno más complejo. Siempre teniendo en cuenta la evolución madurativa del alumnado, sus conocimientos previos, su contexto cotidiano, sus intereses y motivaciones, y, por supuesto, fomentando la cooperación entre iguales. Todo esto lo consideramos de vital importancia para el desarrollo integral de los niños y niñas, ya que se pretende transmitir una enseñanza de calidad en la que ellos y ellas sean partícipes de su propio aprendizaje.

Queremos destacar que esta propuesta está dirigida para el alumnado de 6º curso de Educación Infantil (5- 6 años).

Objetivo general:

El objetivo general de este TFG es elaborar un itinerario de enseñanza para la magnitud longitud en la etapa educativa de Educación Infantil.

Objetivos específicos:

- Fomentar la resolución de problemas enfocados a comparar y medir (utilizando unidades de medidas no convencionales) relacionados con la magnitud longitud utilizando materiales manipulativos y tecnológicos.
- Potenciar el juego para adquirir destrezas matemáticas necesarias para defenderse en la vida cotidiana.
- Promover un ambiente colaborativo y lúdico para la práctica matemática.

2. REVISIÓN TEÓRICA

2.1 Enfoque de los Itinerarios de Enseñanza de las Matemáticas.

Hace algo más de una década, el profesor Alsina (Alsina, 2010) con el propósito de ajustar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas a las necesidades reales de los niños y niñas de forma comprensiva y eficaz, planteó un diagrama piramidal en el que se comunicaba el tipo de contextos necesarios para desarrollar el pensamiento matemático y su “frecuencia de uso” más recomendable, en función de la posición que ocupa cada contexto: de más a menos frecuencia desde la base hacia la cúspide.

En la base de dicha pirámide, se sitúan los contextos que necesitan todos los estudiantes y que, por lo tanto, se deberían “consumir” diariamente para aprender matemáticas: las situaciones problemáticas y los retos que surgen en la vida diaria, la observación y el análisis de los elementos matemáticos del entorno, la manipulación con materiales diversos y los juegos, entendidos como la resolución de situaciones problemáticas. Después se encuentran los que deben “tomarse” alternativamente, varias veces a la semana, como son los recursos literarios y los recursos tecnológicos. Y, por último, en la cúspide, se ubicaban los recursos que deberían usarse de forma ocasional, como los libros de texto.

Con los años, este planteamiento ha evolucionado hacia el Enfoque de los Itinerarios de Enseñanza (Alsina, 2019), entendidos como secuencias de enseñanza intencionadas, que contemplan la utilización de tres contextos diferenciados:

- *Enseñanza en contextos informales*: la enseñanza del contenido matemático se inicia en situaciones reales o realistas, como por ejemplo en el entorno inmediato o bien a través de materiales manipulativos y juegos. Los conocimientos y estrategias que posee el niño/a los pone en práctica mediante la participación en actividades que potencien dicho contexto, apoyándose siempre en los conocimientos informales, el sentido común y la experiencia.

- *Enseñanza en contextos intermedios*: son un puente entre los contextos realistas (situaciones reales, juegos o material manipulativo) y los contextos abstractos (representación de las matemáticas). En este contexto se sitúan recursos literarios (cuentos y canciones) y tecnológicos (apps, robots educativos programables, etc.), los cuales permiten al niño/a crear, mediante su uso, exploración y reflexión, esquemas matemáticos que progresivamente les irán ayudando a adquirir un lenguaje matemático más abstracto.

- *Enseñanza en contextos formales*: son los contextos gráficos y simbólicos donde se trabaja la formalización y representación, mediante la utilización de procedimientos convencionales como son las fichas y libros de texto.

Además, se muestran cinco motivos útiles para aplicar los contextos en educación:

- Ayudan al alumnado a comprender y entender por qué las matemáticas son útiles y necesarias para la sociedad y la vida.
- Favorecen que el alumnado entienda y comprenda el uso de las matemáticas en la sociedad y en su futura educación.
- Potencian el interés del alumnado por las matemáticas y la ciencia en general.
- Despiertan la creatividad del alumnado y desarrollan su capacidad de buscar estrategias y resolver problemas.
- Actúan como mediadores entre la situación concreta y las matemáticas abstractas (Alsina, Contreras y Reyes, 2022).

Estos Itinerarios de Enseñanza se sustentan en 3 fundamentos que se entrelazan (Alsina, 2020):

- La Perspectiva Sociocultural del Aprendizaje Humano de Vygotsky: centrada en la zona de desarrollo próximo y el uso del lenguaje, la cual trata la educación como un fenómeno social y cultural basado en la interacción, la negociación y el diálogo.
- Modelo Realista de Formación del Profesorado (Melief, Tigchelaar y Korthagen): trata sobre el uso y reflexión del profesorado en su práctica docente, lo que implica tener conocimientos previos teóricos y conocer diversas técnicas para aplicarlas dentro del aula, además de meditar constantemente sobre lo que realiza con el alumnado teniendo en cuenta el conocimiento que tienen estos y estas sobre las matemáticas.
- Educación Matemática Realista de Freudenthal: trata de acercar estos contenidos a las situaciones de la vida cotidiana del niño/a, para hacerlos más significativos.

Este enfoque, se aleja de una visión de la enseñanza de las matemáticas basada en la repetición y la práctica de ejercicios que presentan los libros de texto como principales estrategias didácticas para “aprender” matemáticas, y, en su lugar, plantea la necesidad de fomentar la comprensión, más que la mera memorización, la actividad heurística más que la pura ejercitación, o el pensamiento matemático crítico más que la simple repetición (Alsina, 2020).

2.2 Magnitud Longitud y su medida en educación infantil.

Una magnitud es un atributo o propiedad observable de un objeto o conjunto de objetos que puede ser expresado cuantitativamente, es decir, que se le puede asignar un valor numérico.

La medida es una parte muy importante del desarrollo de la vida, aparece continuamente en nuestro entorno, nos ayuda a conocerlo y poder desenvolvernos en él.

Según Alsina (2006), la medida es una parte de las matemáticas que comprende los contenidos relativos a las magnitudes continuas o atributos medibles que encontramos en la vida cotidiana: longitud, superficie, volumen, capacidad, masa, tiempo, etc.

Teniendo en cuenta la utilidad de comprender y desarrollar la medida para la vida, es muy importante incorporar una enseñanza sistemática desde edades tempranas, buscando favorecer la interacción e interpretación del medio, permitiéndoles observar, comparar y valorar resultados para conseguir un aprendizaje significativo (Alsina y Salgado, 2018).

Respecto al aprendizaje de las magnitudes, se expone que esta pasa por tres fases: Una primera fase en la que se identifican y comparan magnitudes, a través de cuantificadores (más que, menos que...), una segunda fase en la que aparece la unidad y se comienza a cuantificar el resultado de las mediciones utilizando unidades de medida no convencionales, y una última fase en la que se introduce el sistema métrico decimal y aparecen los múltiplos y submúltiplos de las unidades de referencia. Esta última fase no es acorde a la etapa de educación infantil (Alsina, 2006).

Con respecto a la magnitud longitud y su medida, Piaget (1972) (citado en Sánchez, Moreno, Pérez y Callejo, 2018), señala que para que un niño/a construya el concepto de magnitud longitud y su medida, debe superar diferentes estadios: conocimiento y manejo de la magnitud (percepción de la magnitud, conservación, ordenación y relación entre la magnitud y el número); desarrollo evolutivo de la medida (comparación directa, desplazamiento de objetos y comparación indirecta), y constitución de la unidad (unicidad, iteración, acumulación, universalidad).

En el itinerario de enseñanza sobre la magnitud longitud y su medida que se presenta en este TFG, se abordan los tres contextos señalados por Alsina (2019): contextos formales contextos intermedios contextos informales, mediante la utilización de materiales

manipulativos, la pizarra digital interactiva (PDI) y la robótica, concretamente con el robot Super-Doc.

2.3. Material manipulativo.

Moreno (2013) considera material manipulativo aquellos elementos, enseres y herramientas como el mobiliario, juguetes, material didáctico u otros elementos que pueden ser manipulados por el alumnado y que contribuyen a su aprendizaje. El autor destaca que un material es considerado educativo en función del significado que él o la docente le otorga.

Alsina y Planas (2008) dedican un capítulo de su libro a la manipulación. En él destacan el trabajo de investigación realizado por grandes pedagogos como María Montessori y Ovide Decroly, pioneros y defensores de la importancia de la manipulación de objetos para la adquisición del conocimiento matemático. Además, declaran que la manipulación de materiales es una necesidad básica de las personas, que hace más eficaz el proceso de aprendizaje al permitir la construcción de conceptos matemáticos abstractos en el plano concreto, al mismo tiempo que se promueve su autonomía personal al limitar la participación de otras personas en el proceso de aprendizaje. Además, la utilización de materiales aumenta la capacidad de mantener la atención, el interés y la concentración en una tarea. Estos son los beneficios que otorga la utilización de materiales manipulativos para el crecimiento y desarrollo cognitivo del ser humano.

A la hora de seleccionar el material que queremos utilizar en el aula hay que tener en cuenta una serie de criterios. El material debe llamar la atención del alumnado y estar adaptado a su momento evolutivo, características y necesidades. Debe reunir una serie de requisitos que permitan que el niño/a lo pueda utilizar de forma autónoma e independiente y que favorezca todas sus áreas de desarrollo. Además, tiene que estar libre de actitudes que favorezcan la discriminación y comportamientos agresivos. Por tanto, un material que no cumpla con alguno de estos criterios no podría ser considerado educativo, ya que no daría beneficio alguno al proceso de enseñanza/aprendizaje (Moreno, 2013).

Nos parece relevante citar la siguiente frase de Antonia Canals (citada en Alsina, 2004) en la que manifiesta lo siguiente:

Si sabemos proponer la experimentación de forma adecuada en cada edad, y a partir de aquí fomentar el diálogo y la interacción necesaria, el material, lejos de ser un

obstáculo que nos haga perder el tiempo o dificulte el paso a la abstracción, la facilitará.

2.4. Pizarra digital interactiva (PDI).

En las últimas décadas la sociedad se ha sumergido cada vez más en las tecnologías de la información y la comunicación, utilizando sus múltiples recursos como ordenadores, Tablets, teléfonos móviles, PDI... Los niños y niñas desde edades muy tempranas están en contacto con estos medios a través de sus familiares, ya sea de forma directa o indirectamente.

Como afirman Siraj-Blatchford y Romero (2017), es importante realizar iniciativas en las escuelas que promuevan el uso de las tecnologías de manera progresiva, a través de contextos lúdicos, donde aprendan jugando y experimentando, ayudándoles a desarrollar la competencia de aprender a aprender a la vez que mejoran su trabajo colaborativo.

Siraj-Blatchford y Romero (2017), confirman que mediante el uso de este material en el proceso de enseñanza y aprendizaje se potencia la discusión, la creatividad y la resolución de problemas, consiguiendo así un pensamiento más amplio y flexible.

En este TFG nos vamos a centrar en la Pizarra Digital Interactiva (PDI) como recurso tecnológico utilizado en el aula de Educación Infantil y los beneficios que ésta aporta al alumnado.

La PDI es un elemento que permite a los docentes emplear diversos recursos, tanto audiovisuales como auditivos, ya que cuenta con una imagen proyectada en la pantalla a través de un proyector que la conecta al ordenador y, a su vez, cuenta con un sistema de altavoces que permite que el sonido sea un recurso viable en las aulas de Educación Infantil.

Son muchos los autores que han demostrado los beneficios de las PDI. Rodríguez (2004) señala que su utilización permite que los alumnos interactúen de forma directa con la pizarra, realizando un trabajo activo y participativo, lo que aumenta su estimulación ya que se sienten protagonistas de su aprendizaje. Sánchez y Toledo (2013) enfocaron uno de sus estudios hacia las ventajas de la PDI en las aulas, destacando algunas como las más importantes: el crecimiento de la motivación y el interés del alumnado a la hora de aprender cosas nuevas, la interacción de los alumnos/as tanto con los nuevos contenidos como con las personas que les rodean, el fomento del aprendizaje cooperativo y ciertas habilidades sociales y, además, la adaptación de materiales según las necesidades de los alumnos/as y

del momento en el que se encuentren.

2.5. Robótica educativa.

La robótica educativa ofrece unas posibilidades muy amplias para el aprendizaje de gran variedad de conocimientos. Es un recurso que poco a poco se ha ido introduciendo en las aulas de infantil, ya que se han ido desarrollando diferentes propuestas y programas pedagógicos que han avalado el potencial que tiene esta tecnología. Por ejemplo, el programa desarrollado en Costa Rica desde 1998 por la fundación Omar Dengo-Costa Rica. Su coordinadora Ana Lourdes Acuña en un artículo nos comenta lo siguiente:

La robótica educativa es un recurso de aprendizaje que impulsa con mucha facilidad el desarrollo del pensamiento crítico, la resolución de problemas y las habilidades para el diseño, la creación y fluidez tecnológica. Teniendo siempre en cuenta que las propuestas pedagógicas que la sustenten tengan como principio el respeto hacia las habilidades creativas y de autodesarrollo del ser humano. Es importante permitir que los niños/as sientan, toquen y hablen, que destruyan y construyan sus creaciones, que se involucren y descubran su propia realidad, para así desarrollar de una manera amplia su conocimiento (Acuña, 2012).

Otra investigación desarrollada para comprobar algunos de los beneficios más significativos de aplicar la robótica educativa en Educación Infantil, fue la recogida en el artículo de Sánchez, Cózar y González-Calero (2019), en el que intentaban comprobar los beneficios de la robótica en relación con el área de conocimiento del entorno. El estudio reveló que se observaban mejoras en las interacciones, en las relaciones socioafectivas, en la motivación y disfrute del alumnado, y, además, se llegó a la conclusión de que la robótica es una herramienta que une muy bien lo lúdico y lo disciplinario por lo que es útil para enseñar casi cualquier concepto.

En el artículo se comenta que el uso de la robótica en las escuelas tiene como gran objetivo “despertar en los alumnos/as el razonamiento lógico, la creatividad y una mayor autonomía de aprendizaje” y, por supuesto, producir una mejora en la convivencia y calidad de grupo, potenciar la cooperación y la planificación.

Recio (2019) señala algunos de los beneficios del uso de la robótica educativa como, por ejemplo, promueve el aprendizaje por indagación y la capacidad de resolver problemas; permite trabajar diversos contenidos del currículo de manera interdisciplinar; favorece el

trabajo entre iguales y la socialización; mejora la iniciativa, la autonomía y la motivación del alumno/a; desarrolla la creatividad y la imaginación y fomenta el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

Teniendo en cuenta todo lo expuesto anteriormente, sin duda, podemos afirmar que la robótica empleada para el fin propuesto en nuestro itinerario didáctico, es decir, el desarrollo de la magnitud longitud es viable, y, además, nos permite trabajarla de manera interdisciplinar potenciando las habilidades y desarrollo integral del alumnado.

Ahora vamos a exponer algunos de los robots que se pueden usar en las aulas de educación infantil:

1- Bee-bot de TTS.

Es un robot educativo que inicia a los niños/as en la programación, el pensamiento computacional, la ubicación espacial, la resolución de problemas a través de estrategias, y, por supuesto, favorece su atención y concentración.

Se trata de un robot con aspecto de abeja, lo cual resulta muy llamativo para los niños y niñas, y es sencillo de usar. Funciona a través de comandos y secuencias que se ejecutan mediante los botones que lo componen, consiguiendo así que el Bee-bot realice una serie de desplazamientos. Por algo, es uno de los robots educativos más famosos y utilizados en las aulas de infantil.



Figura 1. Bee-bot.

Está recomendado para niños/as a partir de los 3 años, ya que para utilizarlo no es necesario saber leer, ni escribir. Pero, dependiendo del material complementario que se utilice, se puede alargar su edad recomendada hasta los 7 u 8 años. Se puede utilizar para trabajar contenidos de todas las áreas de aprendizaje de una manera lúdica y divertida.

2- mTiny de Makeblock.

Al igual que en el caso anterior, mTiny es un robot programable muy sencillo de usar y con el que no es necesario saber leer ni escribir, tiene un aspecto muy llamativo y adorable. Permite trabajar conceptos de programación, direccionalidad..., pero también expresión oral, numeración, trabajo en equipo, etc.



Figura 2. mTiny.

Está recomendado para niños/as a partir de los 3 años y su programación se realiza a través de la programación Tap to code, que consiste en ir dando pequeños toques con un lápiz táctil sobre las cartas de dirección, para así ir codificando una a una y programar al robot para que realice nuestra orden. Aunque se debe empezar y terminar la orden por las mismas dos cartas.



Figura 3. Ilustración del Tap to code.

mTiny está basado en la teoría de las inteligencias múltiples desarrollada por Howard Gardner para promover una educación a través del pensamiento crítico, el juego, la resolución de problemas, la motivación...

3- Cubetto de Primo Toys.

Cubetto es un robot hecho de madera, sencillo y agradable al tacto, está inspirado en la metodología Montessori y en el lenguaje de programación Tortuga Logo. Está orientado a niños y niñas que aún no saben leer y no es necesario ni Tablet, ni móvil para usarlo.



Figura 4. Cubetto.

Cubetto posee un lenguaje de programación a través de piezas manipulables. Cada una de esas piezas simboliza una acción, por lo que pueden combinarse para crear secuencias. Estas piezas se colocan en el tablero que hace la función de panel de control, y Cubetto ejecutará la secuencia después de pulsar el botón azul de dicho tablero.

4- Super-Doc de Clementoni.

Super-Doc es el robot que usaremos para nuestro TFG. Es un robot con un aspecto muy divertido y llamativo, ideal para iniciar a los niños/as en la programación y en el desarrollo de sus capacidades lógicas. Está recomendado para niños/as a partir de 5 años, pero consideramos que con las propuestas didácticas adecuadas podríamos usarlo con niños/as a partir de los 4 años. Super-Doc viene en una caja grande, la cual contiene gran cantidad de material, y, además tiene un precio bastante accesible.



Figura 5. Caja Super-Doc.

Estos son los elementos que encontramos dentro de la caja de Super-Doc:

- Unidad de robot Super-Doc.
- 33 cartas de juego.
- 1 tapete modular de dos caras (de 6x4 casillas de 15 cm).
- 16 fichas de dirección de doble cara.
- 4 disfraces precortados para crear personajes.
- Instrucciones.



Figura 6. Contenido caja.

Super-Doc funciona a través de 9 pulsadores. Es sencillo de usar, pero requiere familiarizarse previamente con las acciones que produce cada tecla. Además, posee dos modos de juego. En el modo 1, Super-Doc funciona como un robot de suelo normal, pero en el modo 2 Super-Doc reconoce la posición que ocupa en el tablero e interactúa con el jugador/a. En este último modo, Super-Doc proporciona unas directrices al jugador que depende de cómo las ejecute, el robot reaccionará de una manera o de otra.



Figura 7. Super-Doc pulsadores.

1. Flecha adelante – Super-Doc avanza una casilla.
2. Flecha izquierda – Super-Doc gira 90° a la izquierda.
3. Flecha atrás – Super-Doc retrocede una casilla.
4. Flecha derecha – Super-Doc gira 90° a la derecha.

5. Botón OK – Confirma una elección o ejecuta la secuencia programada.
6. Botón pausa/repetir – Pausa de un segundo (modo 1) o repite petición (modo 2).
7. Botón personaje – Permite elegir el personaje con el que se quiere jugar.
8. Botón estrella – Memoriza función.
9. Botón de la papelera – Borra los movimientos indicados anteriormente.

3. PROPUESTA DE UN ITINERARIO DE ENSEÑANZA DE LA MAGNITUD LONGITUD Y SU MEDIDA.

3.1 Metodología.

Para el desarrollo de este itinerario didáctico nos basaremos en la utilización de los siguientes principios metodológicos para la enseñanza de las matemáticas en Educación Infantil.

- Partir de los conocimientos previos (formal e informal) del alumnado, y plantear el proceso de enseñanza y aprendizaje a partir de ellos para ir progresivamente adquiriendo niveles superiores de abstracción.
- Programar actividades cercanas a su realidad cotidiana que nos permitan motivarlos y despertar su interés.
- Experimentar con el uso de material manipulable y con los primeros movimientos, tanto para practicar con la percepción sensorial como con los desplazamientos para conocer el espacio.
- Fomentar que los niños/as expresen y comuniquen sus ideas matemáticas, dejando claro que sus hipótesis sobre el tema nunca serán erróneas.
- Proporcionarles los mecanismos para representar sus pensamientos sobre las matemáticas mediante signos, palabras, dibujos...
- Orientar el aprendizaje hacia la comprensión y la resolución de problemas matemáticos.
- Desarrollar actividades interdisciplinarias y globalizadas.
- Valorar el progreso del alumnado más que del resultado inmediato.
- Apoyar y fomentar sistemáticamente la cooperación y trabajo en equipo entre los alumnos y alumnas.
- Atender a la diversidad, comprendiendo que cada niño y niña tiene su propio proceso madurativo.

- Fomentar un clima afectivo que sea beneficioso para el aprendizaje de las matemáticas.

3.2 Descripción de la propuesta didáctica

En cuanto a la fundamentación curricular de este itinerario de enseñanza nos guiaremos por el DECRETO 183/2008, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación y el currículo del 2º ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de Canarias (BOC, 2008). Queremos hacer hincapié en que en todo este proceso de aprendizaje se trabajarán de forma globalizada todas las áreas del currículo, pero haremos especial mención en el área de conocimiento del entorno, ya que en ella se trata el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

Este Decreto nos indica que las situaciones de aprendizaje de las habilidades lógico-matemáticas se obtienen con mayor facilidad de las situaciones de la vida cotidiana, por lo que en la escuela se pueden plantear muchas situaciones y desarrollar muchos programas que potencien y faciliten este aprendizaje. A través de la manipulación y exploración de los objetos los niños/as van adquiriendo y descubriendo sus propiedades y características, además de establecer relaciones entre ellos, lo que es un punto de partida ideal para ir adquiriendo el pensamiento abstracto. Asimismo, la resolución manipulativa de sencillos problemas favorecerá su desarrollo matemático y sus capacidades mentales, por lo que se hace necesario proporcionar a los niños/as actividades que les generen un reto y les pongan en situación de buscar e idear soluciones para dichos problemas (BOC, 2008).

Tabla 1: Relación de las actividades con los elementos curriculares (criterios de evaluación y contenidos), con los contextos tratados y los recursos utilizados.

ÁREA: Conocimiento del entorno			
BLOQUE: Medio físico, sus elementos, relaciones y medidas			
ACTIVIDADES	CE Y CONTENIDOS	CONTEXTOS	RECURSOS
Actividad 1: Aterrizaje forzoso	CE: 2, 4. Contenidos: 9, 14, 18 y 21.	Enseñanza en contextos informales e intermedios	<ul style="list-style-type: none"> - Tarjetas con ilustraciones del colegio. - PDI. - Aplicación Toontastic - Tablero cuadriculado de 5x5, plastificado. - Rotuladores. - Vídeo - Robot
Actividad 2: ¡Haz el camino!	CE: 2, 3 y 4. Contenidos: 9, 14 y 18.	Enseñanza en contextos intermedios	<ul style="list-style-type: none"> - Robot - Tarjetas de dirección

ÁREA: Conocimiento del entorno			
BLOQUE: Medio físico, sus elementos, relaciones y medidas			
ACTIVIDADES	CE Y CONTENIDOS	CONTEXTOS	RECURSOS
Actividad 3: Geo...caminos	CE: 2 y 4. Contenidos: 9, 14 y 18.	Enseñanza en contextos informales e intermedios	- Geoplanos físicos -Elásticos -PDI -App (Geoboard)
Actividad 4: Super-Doc ante el desastre	CE: 2 y 4. Contenidos: 9, 14, 18 y 21.	Enseñanza en contextos informales e intermedios	-PDI -Robot -Tarjetas con flechas de dirección
Actividad 5: Al mapa, al mapa	CE: 2 y 4. Contenidos: 14, 18 y 21	Contextos informales e intermedios	-PDI -Robot -Puzle del robot -Tarjetas de dirección
Actividad 6: Laberinto del guardián Jacinto	CE: 2 y 4. Contenidos: 9, 14, 18 y 21.	Contextos informales, intermedios y formales	-Papel con cuadrícula -Lápices -PDI -Robot -Muñeco guardián
Actividad 7: Corto- circuito	CE: 2 y 4 Contenidos: 9, 14, 18 y 21.	Enseñanza en contextos informales y formales	-Material de psicomotricidad -Robot
Actividad 8: Súper Escape School	CE: 2, 3 y 4 Contenidos: 7, 9, 14, 18, 21.	Enseñanza en contextos informales, intermedios y formales	-PDI (App Quizizz) -Robot -Tarjetas de dirección -Cajas de colores -Libro -Cojín -Mapas

3.3. Actividades. Descripción del itinerario didáctico.

Queremos comentar que en todas las actividades que conforman el itinerario didáctico, el alumnado trabajará en grupos heterogéneos según sus niveles de competencias, favoreciendo de esta manera la atención a la diversidad. Asimismo, queremos señalar, que todas las tarjetas y cuadrículas usadas en las diferentes actividades son de 15 x 15 cm, ya que es la distancia que recorre el robot en cada paso.

ACTIVIDAD 1: Aterrizaje forzoso.

Descripción: El aula se encontrará ambientada con una nave espacial rota con un pendrive en su interior. Los niños/as deberán colocar el pendrive en el ordenador para averiguar lo que se encuentra en él. Se tratará de un vídeo de Super-Doc, que ha sido

grabado previamente con la aplicación Toontastic (**Anexo 1**), utilizando voz propia e imagen.

El mensaje del vídeo es el siguiente:

¡Hola! Mi nombre es Super-Doc y he venido desde un planeta llamado Salchichón hasta la Tierra, pero he chocado y mi nave se ha quedado ahí, yo he salido disparado y me encuentro perdido. Necesito recuperar mi nave espacial y no sé cómo salir de aquí, no sé qué caminos son más largos o cuáles más cortos. ¡No entiendo cómo son los caminos en el planeta Tierra! Por favor, ¿me podrían ayudar?

Una vez escuchado el mensaje del vídeo, lo paramos para realizar una lluvia de ideas, con el objetivo de que aporten las suyas propias para ayudar al robot.

A continuación, se sigue con la proyección del vídeo, en el que el robot se dirige a ellos y ellas con el siguiente mensaje:

Muchas gracias por intentar ayudarme, les estoy muy agradecido. Son muy útiles todas sus ideas. ¿Podrían enseñarme bien la diferencia entre corto y largo? Por ejemplo, haciendo un camino muy largo y otro muy corto para ver bien la diferencia.

Tras parar nuevamente el vídeo, se dividirá a los niños y niñas en cuatros grupos, para ayudar a Super-Doc realizando la siguiente actividad. Se coloca en el suelo del aula un tablero cuadriculado de 5x5 cuadrados de 15 cm de lado, que es la distancia que recorre el robot en cada paso. El tablero estará plastificado para que cada grupo pueda dibujar con un rotulador un camino según las indicaciones dadas. Encima del tablero se colocarán 2 tarjetas con diferentes ilustraciones en función del camino que queremos que realice cada grupo (baño, comedor, aula, gimnasio...). Se harán 4 caminos en total, ya que cada grupo elaborará el suyo propio. Por ejemplo, en un extremo del tablero pondremos la tarjeta del baño y en otro lugar la tarjeta de la clase, para que dibujen el camino de la clase al baño.

Una vez que cada grupo haya creado su camino, la docente sacará una fotografía de cada recorrido y los proyectará en la PDI, para que en conjunto respondan a preguntas como: ¿cuál es el camino más largo?, ¿cuál es el camino más corto?, ¿podríamos ordenar los caminos de mayor a menor longitud? (la solución correcta la podrán comprobar contando en el tablero las cuadrículas de los recorridos).

Finalmente, se reinicia el video en el que Super-Doc les dice: *muchas gracias, creo que*

ya me queda un poco más clara la diferencia entre corto y largo, pero aún me faltan muchas cosas por aprender. Así que atentos y atentas que en un rato nos veremos. Hasta ahora.

El robot aparecerá en el aula, los niños y niñas saludarán a este y experimentarán de manera libre con él.

ACTIVIDAD 2: ¡Haz el camino!

Descripción: La docente le dice al alumnado que Super-Doc ha llegado a nuestra clase y viene con muchas ganas de aprender todo lo que nosotros/as podamos enseñarle. El robot sigue sin entender muy bien la diferencia entre largo y corto, así que pide a los niños/as que le muestren ejemplos de caminos que él pueda recorrer.

Dividiremos a los niños/as en 4 grupos. La docente construirá en el suelo un camino recto con unas tarjetas de dirección de 15x15 cm (**Anexo 2**). A continuación, la docente irá marcándole las instrucciones necesarias para que el robot recorra dicha distancia, contando en alto cada uno de los pasos dados y anotando en la pizarra el número de ellos. Seguidamente, por turno irán saliendo cada uno de los grupos para construir con las tarjetas de dirección, un camino más largo o más corto que el que realizó la docente anteriormente, para así ayudar a Super-Doc a diferenciar entre ambas longitudes.

El primer grupo hará un camino e indicará si es más corto o largo que el de la docente, y lo comprobarán contando las tarjetas de dirección de su recorrido. Luego, saldrá el siguiente grupo y la docente les pedirá que construyan un camino distinto al anterior (más largo o más corto). Seguirán así hasta que todos los grupos hayan construido su camino.

Al finalizar, se realizarán las siguientes preguntas, mientras el alumnado visualiza los diferentes caminos elaborados: ¿cuál es el camino más largo de todos?, ¿cuál es el más corto?, ¿podríamos ordenarlos de mayor a menor longitud?

ACTIVIDAD 3: Geo...caminos.

Descripción: Gracias al esfuerzo de los niños y niñas, Super-Doc empieza a comprender las diferencias entre los caminos largos y cortos. Aun así, tiene que seguir practicando para que cuando vuelva al planeta Salchichón, les pueda decir a sus amigos y amigas todo lo que ha aprendido de unos niños y niñas del planeta Tierra.

En esta actividad seguiremos realizando caminos, utilizando esta vez la app Geoboard en la PDI (**Anexo 3**). Cada niño/a deberá salir a la pizarra a dibujar un camino, mientras que el resto deberá imitar el camino que el compañero/a ha creado con un geoplano físico. Luego, cada niño/a deberá medir la longitud de su camino contando la cantidad de pivotes de su recorrido en el geoplano.

ACTIVIDAD 4: Super-Doc ante el desastre.

Descripción: Super-Doc no sabe moverse por nuestra clase, y encima hay un montón de obstáculos como mesas, sillas y hasta lápices tirados por el suelo. Por ello, tendremos que enseñarle a llegar a sitios como el rincón de la pintura o la pizarra, diciéndole el número exacto de pasos que tiene que dar.

Dividiremos al alumnado en 2 grupos. El grupo 1 realizará el camino de forma manipulativa con la ayuda de las tarjetas de dirección (**Anexo 2**). Este camino irá desde un punto de salida determinado con anterioridad, hasta un espacio de la clase como puede ser el rincón de la pintura. Al mismo tiempo, el grupo 2 imitará el mismo camino en la PDI, a través de una cuadrícula donde cada casilla mida 15 cm x 15 cm. Por ejemplo, por cada tarjeta colocada por el grupo 1, el grupo 2 realizará una línea en una cuadrícula de la PDI.

Luego, guiándose del recorrido realizado en la PDI y el recorrido elaborado con las tarjetas de dirección, los niños/as deberán darle las indicaciones correctas al robot para que recorra el camino pautado en un inicio. La finalidad de esta actividad es que los niños/as cooperen, trabajen en equipo y se autocorrijan.

ACTIVIDAD 5: Al mapa, al mapa.

Descripción: Super-Doc nos trae un mapa que ha encontrado tirado por el colegio en una de sus aventuras, pero resulta que mientras volvía a nuestra clase se le cayó y se rompió. Super-Doc necesita nuestra ayuda para poder montar su mapa, y además debemos explicarle qué indica el mapa y cuáles son esos objetos tan extraños que aparecen en él.

Para esta actividad, primero tendremos que construir grupalmente el puzle del mapa (**Anexo 5**). En este puzle se puede ver un mapa con distintas paradas u objetos (una cama, un gato, un piano...), a los que podemos dirigir el robot. Individualmente les pediremos a los niños y niñas que lleven al robot a alguno de estos objetos y que contabilicen el número de pasos que da y los giros a la derecha e izquierda, utilizando las flechas de dirección para

mostrar la secuencia realizada por el robot. Posteriormente, se proyecta en la PDI una fotografía de este mismo mapa, en el que tendrán que ir marcando el recorrido que realizó el robot, mediante la secuencia de flechas de dirección elaborada de los pasos dados por el robot.

ACTIVIDAD 6: Laberinto del guardián Jacinto.

Descripción: Dividiremos al alumnado en 4 grupos. A cada grupo se le proporcionará una hoja con la cuadrícula de 5x5 ya descrita (**Anexo 4**). A continuación, se les pedirá que elaboren un camino sobre esta, utilizando lápices de colores. Posteriormente, cada grupo representará el camino que han creado sobre la cuadrícula en la PDI; esto se hará a través de la proyección en la PDI de una foto de la misma cuadrícula que han usado anteriormente.

Luego, en gran grupo, debatiremos cuál creemos que es el más largo o cuál el más corto, y lo comprobaremos a través de la contabilización del número de cuadrículas usadas.

Seguidamente, nos pondremos de acuerdo para juntar los cuatro caminos creados por los alumnos/as, y fabricar un circuito por el que transitará nuestro robot. Se debatirá entre todos/as el orden de colocación de los caminos. Por ejemplo: empezando por el camino más pequeño o el más grande.

Después de que se haya llegado a un acuerdo, se ordenarán los caminos en la PDI creando de esta manera un gran circuito. Más tarde, observando el circuito expuesto en la PDI, deberán crear este mismo en las hojas de cuadrícula que habrá en el suelo del aula.

Seguidamente, el alumnado deberá ponerse de acuerdo en quiénes serán los responsables de manejar el robot y qué secuencia de instrucciones le darán a este. Además, habrá un obstáculo, será un muñeco de guardia que vigila el laberinto (manipulado por la docente). Los niños/as deberán estar atentos y tener paciencia, pues solo podrán avanzar con el robot cuando el guardián esté dándoles la espalda.

Finalmente, preguntaremos a los niños/as cuántos pasos de robot creen que mide dicho circuito y lo comprobaremos.

ACTIVIDAD 7: Corto-circuito.

Descripción: Super-Doc ha estado muy atento a lo que hacemos en clase, pero también quiere ir a una clase de psicomotricidad, ya que le gustan mucho los circuitos. Pero está cansado, así que los nuevos circuitos solo pueden medir 10 de sus pasos.

Para poder realizar esta actividad, necesitaremos desplazarnos al aula de psicomotricidad. A continuación, volveremos a dividir al alumnado en 4 grupos y les explicaremos que hay que hacer un circuito que mida una cantidad determinada de pasos del robot, como se dijo anteriormente, serán 10 pasos. Para crear dichos caminos, el alumnado puede utilizar todo el material que quiera, cintas, cuerdas, conos, etc. En esta actividad, los niños y niñas no dispondrán de las tarjetas de dirección, ya que al haber usado con anterioridad el robot, tendrán que estimar la longitud de sus pasos. Una vez que cada grupo haya creado su circuito, comprobaremos la longitud de los mismos con el robot. Si el circuito mide más de 10 pasos, tendrán que quitar algún material o sustituirlo por otro, y si mide menos, añadir alguno.

ACTIVIDAD 8: Súper Escape School.

Descripción: Realizaremos un escape room. Para ello utilizaremos los espacios del centro. La finalidad es conseguir que Super-Doc pueda salir del colegio para regresar a su planeta Salchichón.

Dividiremos al alumnado en 3 grupos. El escape room incluirá 4 retos que resolver, cada grupo deberá resolver uno de los retos y el último reto se realizará en conjunto. Mientras un grupo ejecuta y soluciona su reto, el resto del alumnado debatirá y ayudará a dicho grupo a dar con la respuesta correcta, y así sucesivamente. Por cada reto resuelto se abrirá una puerta del colegio y permitirá que Super-Doc pueda ir “escapando” del centro.

Lo primero que haremos será mostrarle al alumnado un Quizizz elaborado previamente por la docente, dicho Quizizz se mostrará y se resolverá usando la PDI. El Quizizz estará formado por preguntas de respuesta múltiple y de espacios en blanco, el alumnado deberá ir rellenando las respuestas, el niño/a escogido para colocar la respuesta en la PDI será el que decida cada grupo, y si no se ponen de acuerdo se realizará un pequeño sorteo. Las preguntas del Quizizz estarán escritas y a su vez se reproducirán en audio (**Anexo 6**).

- Primer reto: (realizado por el 1º grupo) El Quizizz comenzará con la siguiente pregunta. ¿Cuánto mide el ancho de la puerta del aula de clase? Para medirlo deberás usar el objeto que se encuentra en una caja roja debajo de la mesa de la profesora.

Debajo de la mesa de la profesora habrá 3 cajas (una verde, una azul y una roja), con un objeto en su interior. Dentro de la caja roja se encontrará un lápiz, por lo

que los niños/as deberán medir el ancho de la puerta con este material. Entre todos/as medirán el ancho de la puerta, y posteriormente, el niño/a elegido escribirá la respuesta en el Quizizz. Una vez hayan colocado la respuesta correcta aparecerá en la pantalla una llave y la docente procederá a abrirles la puerta del aula.

- Segundo reto: (realizado por el 2º grupo) Aparecerá en el Quizziz la siguiente dirección a la que el alumnado tendrá que guiar al robot, que será, por ejemplo, un banco del pasillo. El grupo encargado de esta prueba, deberá crear un camino con las tarjetas de dirección y contabilizarlo, ya que, solo poniendo el número de pasos del robot en la PDI, se abrirá la siguiente pista. La docente deberá observar que el conteo se realiza de manera correcta, ya que la PDI admitirá respuesta libre debido a que el recorrido será cómo ellos y ellas lo creen.
- Tercer reto: (realizado por el 3º grupo) En la PDI (Quizizz) aparecerá la siguiente pregunta: la tabla más larga del banco del pasillo mide 10, pero no sabemos qué objeto se ha usado para medirlo, ¿Cuál es el objeto con el que se ha medido?
Se les muestra 2 imágenes para que seleccionen con la que se ha medido la tabla más larga del banco, una es un libro y otra un marcador de libro (ambos objetos se encontrarán encima del banco). De nuevo será elegido uno de los niños/as o bien por el grupo o bien por sorteo, para ser el encargado de escribir en la PDI la respuesta correcta. Una vez tenga la solución, tendrá que marcar la imagen correcta en el Quizziz. En la pantalla volverá a aparecer una llave y la maestra abrirá la siguiente puerta.
- Cuarto reto: El Quizizz les dará la siguiente información: en el patio del colegio se encuentran 3 mapas escondidos, búscalos y haz que Super-Doc los recorra.
Con la clase dividida en 3 grupos, los niños/as deberán buscar los mapas por el patio e indicar al robot la orden que aparece en dicho mapa. La finalidad es que Super-Doc vaya del punto de salida hasta su nave. Cada mapa tendrá un recorrido que guiará a Super-Doc desde la salida, marcada previamente, hasta su nave (en los mapas estará anotada la dirección y el número de pasos del robot) (**Anexo 7**). Luego, cada grupo deberá hacer que el robot recorra el camino que indica su mapa. Una vez hayan terminado deberán volver al aula para marcar en la PDI que lo han realizado. Inmediatamente, les aparecerá en la pantalla lo siguiente: ¡Enhorabuena!

Has completado este maravilloso juego y has logrado abrir la puerta principal del colegio. Ahora, guía a Super-Doc hasta la puerta para que pueda regresar al planeta Salchichón.

4. CONCLUSIONES.

Para concluir este TFG nos gustaría comentar los beneficios que ha tenido para nosotras la realización del mismo.

En primer lugar, hemos conocido una nueva estrategia metodológica como es la creación de itinerarios de enseñanza y la gran utilidad que poseen en el diseño de propuestas didácticas de aula, incorporando todos los contextos que son necesarios para el desarrollo del pensamiento matemático y los fundamentos en los que se sostiene este enfoque. A través de la utilización de los itinerarios didácticos conseguiremos dejar atrás el modelo de enseñanza basado en la repetición y en la utilización excesiva de libros de texto y fichas impresas. Dando paso, a través de este tipo de herramientas, a una enseñanza de las matemáticas más cercana al alumnado que se base en situaciones de la vida cotidiana, la manipulación, el juego y el uso de recursos tecnológicos, dejando claro, por supuesto, que se pueden usar de manera ocasional los libros de texto y fichas, ya que ayudan a enriquecer la enseñanza y complementan el desarrollo completo e integral del alumnado.

En segundo lugar, hemos podido poner en práctica las competencias adquiridas a lo largo de la carrera y especialmente las adquiridas en la asignatura de Didáctica de las Matemáticas, pudiendo ampliar, mediante la revisión bibliográfica, nuestros conocimientos sobre las matemáticas, la medida y su importancia en la Educación Infantil.

En tercer lugar, al realizar el TFG de forma grupal, hemos adquirido competencias específicas relacionadas con el trabajo en equipo, una capacidad fundamental en nuestro futuro laboral debido al alto grado de coordinación que debe existir entre maestros y maestras en los centros educativos.

5. BIBLIOGRAFÍA.

- Acuña, A. L. (2012). Diseño y administración de proyectos de robótica educativa: lecciones aprendidas. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 13(3), 6-27.
- Alsina, A y Planas, N. (2008). *Matemática Inclusiva. Propuestas para una educación matemática accesible*. Madrid: Narcea.
- Alsina, A. (2004). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico manipulativos: para niños y niñas de 6 a 12 años*. Madrid: Narcea.
- Alsina, A. (2006). *Cómo desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años*. Barcelona: Editorial Octaedro-Eumo.
- Alsina, A. (2010). La “pirámide de la educación matemática”, una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. *Aula de Innovación Educativa*, 189, 12-16.
- Alsina, A. (2019). *Itinerarios didácticos para la enseñanza de las matemáticas (6-12 años)*. Barcelona: Editorial Grao.
- Alsina, A. (2020). El Enfoque de los Itinerarios de Enseñanza de las Matemáticas: ¿por qué?, ¿para qué? y ¿cómo aplicarlo en el aula? *Tangram*, 3(2), 127-159.
- Alsina, Á. y Salgado, M. (2018). Prácticas de medida en Educación Infantil desde la perspectiva de la Educación Matemática Realista. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 7(2), 24-37.
- Alsina, A., Contreras, M. y Reyes, J. (2022). Matemáticas en contexto en Educación Primaria: conexiones con el entorno y la música. *Revista iberoamericana de educación matemática*, 18(64), 1-20.
- BOC (2008). Decreto 183/2008, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación y el currículo del 2º ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Canals, M. A. (2001). *Vivir las matemáticas*. Barcelona: Octaedro.
- Moreno, F. M. (2013). La manipulación de los materiales como recurso didáctico en educación infantil. *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 19, 329-337.
- Piaget, J. (1972). *Judgment and reasoning in the child*. MD, USA: Littlefield, Adams.

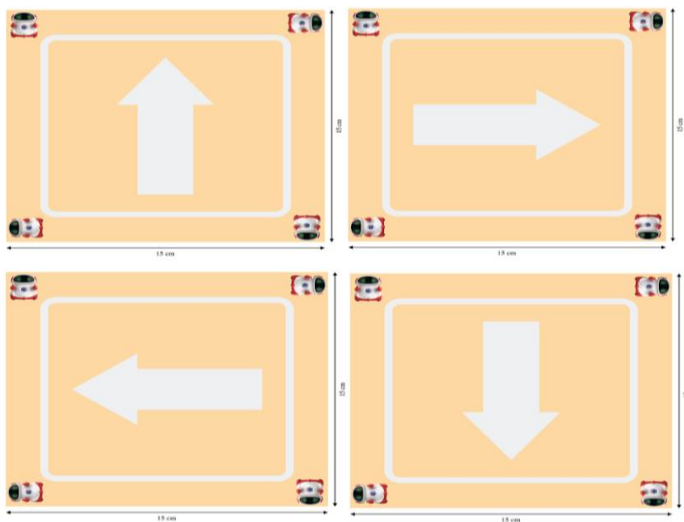
- Recio, M. S. (2019). Experiencias robóticas en Infantil. *RIITE. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 7, 73-84.
- Sánchez, E., Cózar, R. y González-Calero, J. A. (2019). Robótica en la enseñanza del conocimiento e interacción con el entorno. Una investigación formativa en Educación Infantil. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 33 (94.1), 11-28.
- Sánchez, J. M. y Toledo, P. (2013). Utilización de la pizarra digital interactiva como herramienta en las aulas universitarias. *Apertura. Revista de Innovación Educativa*, 5(1), 20-35.
- Sánchez–Matamoros, G., Moreno, M., Pérez, P. y Callejo, M. L., (2018). Trayectoria de aprendizaje de la longitud y su medida como instrumento conceptual usado por futuros profesores. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 21(2), 203-228.
- Siraj Blatchford, J. y Romero, R. (2017). De la aplicación a la participación activa de las TIC en Educación Infantil. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 51, 165-181.

6. ANEXOS

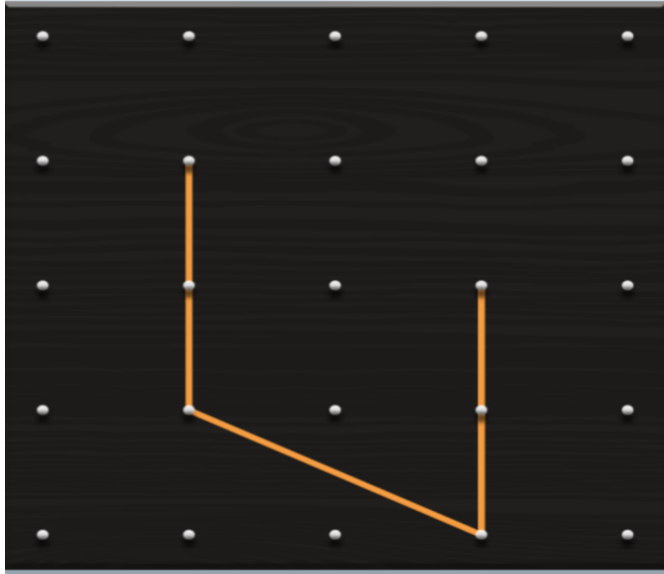
Anexo 1. Toontastic Vídeo.



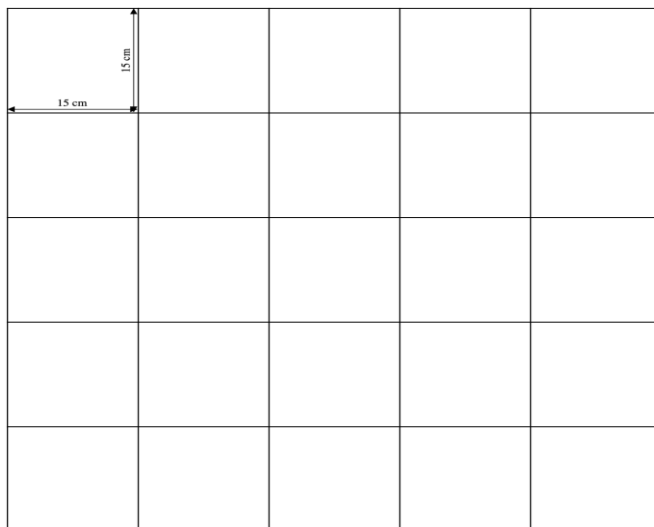
Anexo 2. Tarjetas de dirección.



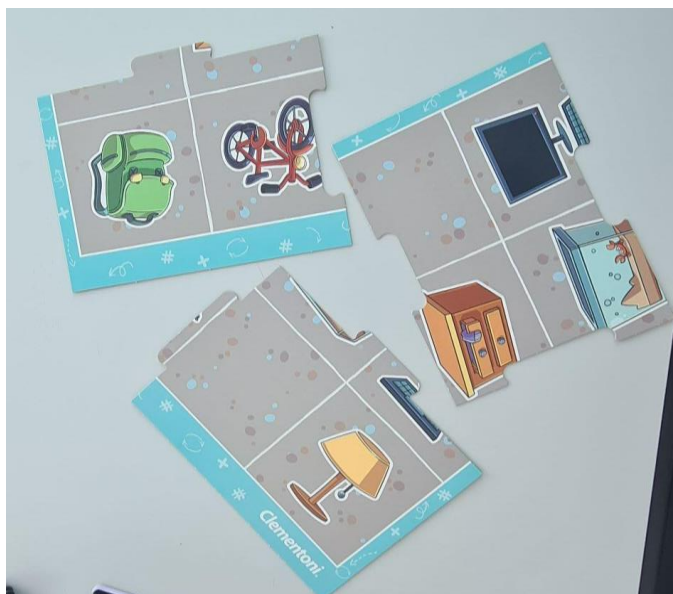
Anexo 3. [Geoplano](#) online.



Anexo 4. Cuadrícula de 5 X 5.



Anexo 5. Puzle Super-Doc.



Anexo 6. Quizziz.



¿Cuánto mide el ancho de la puerta del aula de clase?

Para medirlo deberás usar el objeto que se encuentra en una **caja roja** debajo de la mesa de la profesora.

Escribe tu respuesta...

Anexo 7. Ejemplo mapa escape school.

