



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades

Máster Universitario en Tecnología Educativa
y Competencias Digitales

Taller de robótica para mejorar la
estructuración morfosintáctica en la
discapacidad intelectual leve en Primaria

Trabajo fin de estudio presentado por:	Marina Martínez González
Especialidad:	Proyecto de Innovación
Director/a:	Pablo Camacho Lazarraga
Fecha:	16/06/2026

Resumen

El presente Trabajo de Fin de Máster tiene como objetivo principal diseñar una propuesta pedagógica innovadora basada en la robótica educativa y el pensamiento computacional para mejorar la estructuración morfosintáctica y reducir las barreras al aprendizaje derivadas de la discapacidad intelectual leve en el alumnado de educación primaria. Para conseguirlo, se ha diseñado un taller como parte de las estaciones de aprendizaje de la clase que toma como fundamentos teóricos el construccionismo y los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje. Se emplea una metodología activa, de aprendizaje cooperativo y manipulativo, organizada en docencia compartida. Consta de diez sesiones que emplean el robot de suelo Tale-Bot. De esta forma, los contenidos lingüísticos, que suelen ser abstractos, se concretan en movimientos sobre un tapete, pues el robot actúa como una ayuda externa que facilita la planificación de oraciones y mejora su estructura (sujeto-verbo-complemento), así como las habilidades de expresión, las funciones ejecutivas y la tolerancia al error. Con este trabajo se concluye que la robótica educativa puede aplicarse desde un enfoque inclusivo y que va más allá de la alfabetización tecnológica: se convierte en una herramienta de apoyo muy útil. Gracias a ella, el alumnado con discapacidad intelectual puede organizar mejor su pensamiento, potenciar sus habilidades comunicativas y participar en igualdad de condiciones en el aula.

Palabras clave: Robótica educativa, Discapacidad Intelectual, Morfosintaxis, Diseño Universal para el Aprendizaje, Pensamiento computacional.

Abstract

The main objective of this master's thesis is to design an innovative pedagogical proposal based on educational robotics and computational thinking to improve morphological structure and reduce learning barriers associated with intellectual disability in Primary Education. To achieve this, a workshop has been designed as part of the classroom learning stations, grounded in constructionism and the principles of Universal Design for Learning. An active, cooperative, manipulative methodology is used, organized through co-teaching. It includes ten sessions with the Talebot floor robot as the main tool. In this way, linguistic content, which is usually abstract, is materialized as movements on a mat, with the robot serving as an external aid that facilitates sentence planning and improves structure (subject-verb-complement), as well as expression skills, executive functions, and error tolerance. This thesis concludes that educational robotics can be used in an inclusive approach, and that its use goes beyond technological literacy; it becomes a highly useful support tool. Thanks to it, students with intellectual disabilities can better organize their thinking, enhance their communicative skills, and participate on equal terms in the classroom.

Keywords: Educational robotics, Intellectual disability, Morphosyntax, Universal Design for Learning, Computational thinking.

Índice de contenidos

1.	Introducción	9
1.1.	Justificación y planteamiento del problema	10
1.2.	Objetivos del trabajo	11
1.2.1.	Objetivo General.....	11
1.2.2.	Objetivos Específicos	11
2.	Marco teórico	12
2.1.	Metodología de búsqueda y revisión sistemática	12
2.2.	Marco normativo y conceptual de la educación inclusiva	12
2.2.1.	Respuesta a las necesidades educativas especiales en el marco de la LOMLOE	12
2.2.2.	El papel del pensamiento computacional y la robótica en el marco de la LOMLOE	13
2.2.3.	El DUA como eje vertebrador de la propuesta.....	13
2.3.	Cognición y estructuración del lenguaje en la discapacidad intelectual leve	14
2.3.1.	Perfil neurocognitivo: funciones ejecutivas en la discapacidad intelectual.....	14
2.3.2.	Barreras en el lenguaje en la discapacidad intelectual	15
2.4.	Fundamentación metodológica: robótica y pensamiento computacional	15
2.4.1.	Aproximación conceptual al pensamiento conceptual y la robótica educativa	15
2.4.2.	Teorías del aprendizaje relacionadas: construccionismo y la carga cognitiva .	16
2.4.3.	Paralelismo entre la secuencia algorítmica y la estructura sintáctica	16
2.5.	Estado de la cuestión y experiencias previas	17
2.5.1.	Antecedentes y buenas prácticas en el uso de robótica inclusiva para ACNEAE.	17

2.5.2.	Estudios empíricos sobre tecnología y estructuración del lenguaje	18
2.6.	Síntesis del marco teórico	18
3.	Contextualización y diseño del proyecto de innovación	19
3.1.	Contextualización del proyecto de innovación	19
3.2.	Personas destinatarias del proyecto de innovación.....	20
3.3.	Objetivos, contenidos y competencias del proyecto de innovación.....	21
3.3.1.	Objetivos del proyecto de innovación.....	21
3.3.2.	Competencias clave	22
3.3.3.	Saberes básicos y contenidos	22
3.4.	Metodología del proyecto de innovación	23
3.4.1.	Principios metodológicos	23
3.4.2.	Formas de organización: agrupamientos	24
3.4.3.	Recursos necesarios y coordinación.....	24
3.4.4.	Fases de implementación	24
3.4.5.	Integración en la programación y áreas implicadas.....	25
3.5.	Cronograma del proyecto de innovación	25
3.6.	Sesiones del proyecto de innovación	27
3.7.	Evaluación de los procesos de enseñanza-aprendizaje	36
3.7.1.	Destinatarios de la evaluación.....	37
3.7.2.	Criterios de evaluación	37
3.7.3.	Momento de la evaluación	38
3.7.4.	Instrumentos de evaluación	38
3.8.	Medidas de atención a la diversidad	38
4.	Evaluación del Proyecto de Innovación	41
5.	Conclusiones.....	43

5.1.	Conclusiones	43
5.2.	Limitaciones y prospectiva	44
5.2.1.	Limitaciones	44
5.2.2.	Prospectiva	44
	Referencias bibliográficas.....	46
	ANEXOS.....	49
Anexo A.	Materiales del proyecto de innovación	49
Anexo B.	Plano del aula en la que se desarrolla el proyecto.....	51
Anexo C.	Ejemplo de adaptación para la sesión 3	53
Anexo D.	Registro anecdótico de la evolución lingüística	54
Anexo E.	Escala de observación de narraciones (basada en Pavez et al., 2008).....	55
Anexo F.	Rúbrica de evaluación narrativa y computacional	57
Anexo G.	Diana de autoevaluación	59
Anexo H.	Lista de control para la coevaluación	61

Índice de figuras

Figura 1. <i>Tale-bot Pro.</i>	49
Figura 2. <i>Tapete transparente para el recorrido del robot.</i>	49
Figura 3. <i>Tarjetas direccionales.</i>	49
Figura 4. <i>Plantilla de apoyo visual para la construcción de oraciones.</i>	50
Figura 5. <i>Ejemplo de uso de la plantilla de apoyo visual.</i>	50
Figura 6. <i>Plano del aula ordinaria con distribución por estaciones.</i>	51
Figura 7. <i>Tarjetas de apoyo visual para la formación de palabras de dos sílabas en la sesión 3.</i>	53
Figura 8. <i>Diana de autoevaluación empleada en la sesión 10.</i>	60
Figura 9. <i>Lista de control empleada en la sesión 10.</i>	61

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Cronograma detallado del proyecto de innovación</i>	26
Tabla 2. <i>Diseño didáctico de la sesión 1: familiarización con el robot y roles cooperativos</i>	27
Tabla 3. <i>Diseño didáctico de la sesión 2: conciencia fonológica y direccionalidad espacial</i>	28
Tabla 4. <i>Diseño didáctico de la sesión 3: formación de palabras bisílabas y flexibilidad cognitiva</i>	29
Tabla 5. <i>Diseño didáctico de la sesión 4: discriminación de palabras reales y pseudopalabras</i>	30
Tabla 6. <i>Diseño didáctico de la sesión 5: estructura sintáctica básica (sujeto + verbo)</i>	31
Tabla 7. <i>Diseño didáctico de la sesión 6: estructura sintáctica (sujeto + verbo + complemento)</i>	32
Tabla 8. <i>Diseño didáctico de la sesión 7: inclusión de palabras función y artículos en la oración.</i>	33
Tabla 9. <i>Diseño didáctico de la sesión 8: planificación y estructuración de narraciones breves.</i>	34
Tabla 10. <i>Diseño didáctico de la sesión 9: creación algorítmica libre y expresión oral</i>	35
Tabla 11. <i>Diseño didáctico de la sesión 10: tutoría entre iguales, autoevaluación y cierre</i>	36
Tabla 12. <i>Tabla de resumen de las medidas de atención a la diversidad</i>	40
Tabla 13. <i>Análisis DAFO del proyecto de innovación</i>	42
Tabla 14. <i>Leyenda del plano de estaciones de aprendizaje del aula</i>	51
Tabla 15. <i>Plantilla de registro anecdótico</i>	54
Tabla 16. <i>Escala de observación de narraciones</i>	55
Tabla 17. <i>Rúbrica de evaluación del desempeño en expresión lingüística y pensamiento computacional</i>	57

1. Introducción

La adquisición del lenguaje constituye un hito fundamental en el proceso de desarrollo de los niños¹. Desde la aparición de las primeras palabras hasta la construcción de estructuras morfosintácticas más complejas, se va forjando el pilar para la interacción con el mundo que rodea a cada uno: comunicarse con los demás y representar mentalmente el propio conocimiento. Esto es imprescindible para el acceso al currículo, especialmente con el avance de los cursos de Educación Primaria, donde las demandas aumentan significativamente y este proceso se vuelve aún más complejo con el uso diario de la lectoescritura como herramienta básica de aprendizaje (Mendoza et al., 2025). Además, esto es aún más notable en el alumnado con Discapacidad Intelectual (en adelante, DI) leve, para el que la comprensión y el uso de las reglas de estructuración del lenguaje (desde el nivel fonológico hasta el sintáctico) representan un gran desafío (Junta de Andalucía, 2008).

Históricamente, las intervenciones para el trabajo morfosintáctico consistían en el uso de medios tradicionales como el libro de texto, el discurso oral del docente, imágenes o vídeos, que pueden resultar útiles para algunas tareas y alumnos, pero no apropiados para otro sector del alumnado (Alba Pastor et al., 2014). Es por eso por lo que la tendencia metodológica actual se enmarca en los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (CAST, 2018), que impulsa a ofrecer, entre otras cosas, múltiples formas de acceso a la información, en las que se podría incluir la robótica educativa, de forma que todo el alumnado llegue al aprendizaje.

Por ello, el presente Trabajo de Fin de Máster presenta el diseño de una propuesta de innovación educativa basada en la neuroeducación, el pensamiento computacional y el uso de la robótica de suelo. El objetivo principal es potenciar las funciones ejecutivas, facilitando así la estructuración lingüística en alumnado con DI leve, a través de un entorno de aprendizaje manipulativo. El trabajo comienza con este primer apartado introductorio, en el que se detallan las motivaciones que justifican esta propuesta, el problema planteado y los objetivos del proyecto. Le siguen un segundo apartado en el que se expone el marco teórico que lo fundamenta; un tercer apartado que detalla el diseño de la propuesta de innovación,

¹ Las menciones genéricas en masculino que aparecen en el presente TFM se entenderán referidas también a su correspondiente femenino.

especificando la metodología, el desarrollo de las sesiones y el sistema de evaluación; un cuarto apartado que recoge la evaluación del propio proyecto; y un quinto apartado con las conclusiones, así como las limitaciones encontradas y las líneas para futuras investigaciones.

1.1. Justificación y planteamiento del problema

El presente trabajo se justifica desde un enfoque multidimensional, abordando los puntos de vista personal, científico, educativo y social:

Desde el punto de vista personal y profesional, este trabajo se justifica porque en el trabajo diario en las especialidades de Pedagogía Terapéutica y de Audición y Lenguaje, se aprecia que el alumnado con DI leve presenta dificultades en la estructuración del lenguaje, es decir, en la morfosintaxis, lo cual es una barrera para su autonomía y su desarrollo integral.

Desde el punto de vista científico, la morfosintaxis se basa en un sistema secuencial. Procesar mentalmente el orden de las unidades lingüísticas (fonemas, sílabas y palabras) puede parecer un aprendizaje sencillo que se produce durante las primeras etapas del desarrollo. No obstante, resulta indispensable contar con suficientes recursos a nivel de funciones ejecutivas, como la memoria de trabajo o el control inhibitorio, que suelen verse disminuidos en las personas con DI leve. Estas barreras que se encuentran parecen poder reducirse con el uso de la robótica educativa. Según indica la literatura reciente, su uso puede mejorar significativamente las funciones ejecutivas, en especial las relacionadas con el control inhibitorio, en niños con necesidades educativas (Di Lietto et al., 2020).

Y dentro de la robótica, el Pensamiento Computacional (PC en adelante) es el que cobra mayor interés. Tal y como afirma Bers (2018), la programación es un tipo de lenguaje análogo al humano, con sus propios símbolos, que requiere la construcción de secuencias con significado y la aplicación de una “gramática” o de un conjunto de reglas lógicas. Además, Bers (2018) señala que la programación ayuda a desarrollar habilidades lingüísticas, como la organización secuencial de ideas y la explicación de procesos temporales (primero... después...).

Desde el punto de vista social, el lenguaje es la herramienta principal para la interacción, por lo que el desarrollo morfosintáctico es imprescindible. En esta línea, Pivetti et al. (2020) señalan que para el alumnado con trastornos del neurodesarrollo las sesiones de robótica educativa resultan muy beneficiosas. Sobre todo, reportando mejoras en el compromiso e

implicación con las tareas y en la comunicación entre iguales, favoreciendo su integración social plena.

Por último, desde el punto de vista educativo, la realización de este trabajo se justifica por la necesidad de diseñar prácticas educativas orientadas a facilitar la estructuración lingüística de forma tangible, programando un robot con una secuencia lógica, tal como se hace con el lenguaje, y así compensar las barreras cognitivas mediante un entorno estructurado.

1.2.Objetivos del trabajo

Para dar respuesta al problema planteado anteriormente, se ha definido un objetivo general del que se derivan cuatro objetivos específicos.

1.2.1. Objetivo General

- Diseñar un proyecto de innovación tecnológica para mejorar la estructuración del lenguaje (fonemas, sílabas, palabras y frases) en alumnado con DI leve de 2.º curso de Educación Primaria, empleando la robótica educativa y el pensamiento computacional para trabajar las funciones ejecutivas.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Analizar la literatura científica sobre la relación entre el desarrollo de las funciones ejecutivas (especialmente la memoria de trabajo) y el desarrollo del lenguaje en el alumnado con DI leve.
- Diseñar actividades que aprovechen las potencialidades y beneficios de la robótica educativa y del pensamiento computacional como recursos pedagógicos inclusivos para el desarrollo de las funciones ejecutivas.
- Diseñar una secuencia didáctica estructurada, progresiva y adaptada a los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) para trabajar la estructuración de las diferentes unidades lingüísticas.
- Elaborar instrumentos de evaluación formativa y competencial que permitan verificar la viabilidad del proyecto, el grado de adquisición de los aprendizajes y el impacto de la herramienta robótica en la organización lingüística del alumnado.

2. Marco teórico

Con el propósito de contextualizar, a lo largo de este apartado se presenta el marco teórico que sostiene la propuesta.

2.1. Metodología de búsqueda y revisión sistemática

Para la elaboración del presente marco teórico, se ha realizado una revisión bibliográfica orientada a fundamentar teóricamente las bases neurocognitivas, tecnológicas y pedagógicas de la propuesta de intervención. La búsqueda de información se ha realizado consultando bases de datos, destacando principalmente Google Académico, Dialnet y el repositorio universitario de UNIR.

Las búsquedas se han realizado tanto en español como en inglés, utilizando palabras clave como: "discapacidad intelectual leve" (mild intellectual disability), "robótica educativa" (educational robotics), "pensamiento computacional" (computational thinking), "funciones ejecutivas" (executive functions), "memoria de trabajo" (working memory) y "desarrollo morfosintáctico" o "estructuración del lenguaje" (morphosyntactic development). Como criterios de selección, se han priorizado artículos empíricos, revisiones sistemáticas, capítulos de libro y marcos normativos publicados preferentemente en los últimos diez años, garantizando así la actualidad, el rigor y la relevancia científica de las fuentes consultadas.

2.2. Marco normativo y conceptual de la educación inclusiva

2.2.1. Respuesta a las necesidades educativas especiales en el marco de la LOMLOE

El marco normativo actual en España, regulado por la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE en adelante), y en la comunidad de Castilla y León, regulado por el Decreto 38/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León (Decreto 38/2022 en adelante) plantea una educación inclusiva que dé una respuesta educativa adecuada a la diversidad. En este sentido, la ley destaca la necesidad de garantizar el acceso, la participación y el aprendizaje de todo el alumnado, prestando especial atención a aquellos que presentan Necesidades Educativas Especiales (NEE, en adelante), como es el caso del alumnado con DI leve. Para conseguir esta equidad, la LOMLOE promueve la flexibilización y el uso de metodologías que se adapten a los

diferentes ritmos y estilos de aprendizaje. Específicamente, en la etapa de Educación Primaria, se impulsa al profesorado a desarrollar las competencias clave, entre las que se encuentran las dos relacionadas con este trabajo: la competencia en comunicación lingüística y la competencia digital. Desde este punto de vista, la escuela debe proporcionar los apoyos necesarios para que el alumnado con barreras cognitivas pueda alcanzar los objetivos y las competencias en igualdad de condiciones.

2.2.2. El papel del pensamiento computacional y la robótica en el marco de la LOMLOE

En el marco normativo de la LOMLOE, el PC aparece como una herramienta útil a la hora de personalizar la enseñanza y el aprendizaje del alumnado con NEE (Code INTEF, 2025). En este sentido, se señala que el PC implica resolver problemas a través de la descomposición, la abstracción y la creación de algoritmos, algo que para el alumnado con NEE puede favorecer su desarrollo de habilidades de resolución de problemas, comunicación y trabajo en equipo. Por ello, la robótica y la programación se convierten en herramientas para trabajar la diversidad, como propone la LOMLOE, pues permiten ofrecer experiencias de aprendizaje más accesibles, prácticas y personalizadas, favoreciendo la participación activa del alumnado, el desarrollo de su autonomía y su inclusión real en el aula.

2.2.3. El DUA como eje vertebrador de la propuesta

Para conseguir un modelo pedagógico plenamente inclusivo y flexible, y en concordancia con la LOMLOE, es necesario mirar hacia el paradigma del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA en adelante), desarrollado por el Center for Applied Special Technology (CAST, 2018) y traído al contexto español por autores como Carmen Alba Pastor.

El concepto de DUA se aborda como un marco educativo que trata de eliminar las barreras al aprendizaje impuestas por currículos inflexibles. Para dar respuesta a la variabilidad de estudiantes hay que diseñar desde un inicio con flexibilidad, teniendo en cuenta los tres principios que fundamentan esta propuesta:

- Proporcionar múltiples formas de representación (el qué del aprendizaje): la enseñanza de la morfosintaxis de forma oral es muy abstracta, pero el uso de robots de suelo transforma unidades lingüísticas (fonemas, palabras y frases) en elementos tangibles y concretos y permite ver el movimiento del robot de una unidad a otra.

- Proporcionar múltiples formas de acción y expresión (el cómo del aprendizaje): ordenar unidades lingüísticas de forma mental o escrita supone elevadas demandas cognitivas, pero la robótica permite externalizar el proceso al programar un robot paso a paso.
- Proporcionar múltiples formas de implicación (el porqué del aprendizaje): los robots educativos son lúdicos y ofrecen retroalimentación inmediata, es decir, fomentan la motivación intrínseca y reducen la frustración.

2.3. Cognición y estructuración del lenguaje en la discapacidad intelectual leve

La DI, según el DSM-5-TR (American Psychiatric Association [APA], 2022), es un trastorno del neurodesarrollo que se caracteriza por limitaciones significativas en el funcionamiento intelectual y en el comportamiento adaptativo en los dominios conceptual, social y práctico. Dentro de la etiqueta global de DI, se habla de grado leve cuando el CI está entre 50 y 69 y la persona puede vivir de forma independiente con apoyos mínimos (APA, 2022).

2.3.1. Perfil neurocognitivo: funciones ejecutivas en la discapacidad intelectual

Aunque no existe una única definición, las funciones ejecutivas suelen definirse como un conjunto de procesos cognitivos superiores necesarios para llevar a cabo una conducta eficaz, adaptativa, orientada a metas y socialmente aceptada (Lezak et al., 2012). Más recientemente, se asocian estos procesos cognitivos al control inhibitorio, a la memoria de trabajo y a la flexibilidad cognitiva (Diamond, 2013), que actúan de forma interrelacionada para permitir funciones más complejas, como la planificación, la resolución de problemas, la toma de decisiones y la autorregulación de la conducta (Barkley, 2012).

Atendiendo al perfil cognitivo, Cáceres et al. (2025) señala que las funciones ejecutivas con mayor desarrollo en las personas con DI son habilidades básicas como el procesamiento de información concreta y la memoria semántica o declarativa, así como la memoria verbal, la memoria visoespacial y la atención perceptiva; viéndose reducidas las funciones referidas a procesamiento complejos como la planificación, la flexibilidad cognitiva, la memoria de trabajo ante tareas más abstractas, la inhibición, la iniciativa y la metacognición. Por su parte, Schuchardt et al. (2010) analizan la memoria de trabajo en personas con DI y señalan que la memoria visoespacial (la capacidad para recordar imágenes y ubicaciones) está bastante conservada y funciona al nivel esperado para su edad. Por el contrario, la memoria verbal (recordar palabras y sonidos) sí muestra cierta alteración y es inferior a lo esperado para su

edad. Desde la DI leve se observa un déficit en el bucle fonológico, que aumenta a medida que aumenta el grado de DI.

2.3.2. Barreras en el lenguaje en la discapacidad intelectual

El desarrollo del lenguaje oral es un proceso secuencial que avanza desde la etapa prelingüística (vocalizaciones y balbuceo silábico), pasando por la etapa holofrástica (palabra-frase), hasta llegar a la construcción de oraciones cada vez más complejas y con un mayor número de elementos. En el alumnado con DI leve, este desarrollo sigue el curso evolutivo normotípico; sin embargo, su progresión es más lenta por sus déficits en las funciones ejecutivas, sobre todo en la memoria de trabajo y en la velocidad de procesamiento, lo que se puede apreciar en los distintos niveles del lenguaje: forma, contenido y uso. En cuanto a la forma (fonología y morfosintaxis), suele haber dificultades en la comprensión y expresión de oraciones complejas, así como un retraso en su adquisición. Además, puede haber dificultades en los procesos implicados en la lectoescritura. En cuanto al contenido (semántica), suelen tener dificultades con el lenguaje figurado (metáforas, ironía...), la comprensión de textos complejos y, por tanto, con la construcción de significados abstractos. En cuanto al uso (pragmática), es más lento el desarrollo de habilidades conversacionales, sobre todo para adecuar el discurso al interlocutor y ajustarse al contexto (Junta de Andalucía, 2008).

2.4. Fundamentación metodológica: robótica y pensamiento computacional

2.4.1. Aproximación conceptual al pensamiento conceptual y la robótica educativa

Para comprender cómo el uso de la robótica favorece el desarrollo del lenguaje, es imprescindible definir el concepto de PC. Jeannette Wing popularizó este concepto y lo definió como el proceso mental que interviene en la formulación de problemas y de sus soluciones, representados de modo que puedan ser ejecutados por un agente de procesamiento de información (Wing, 2010). Cuando se traslada este concepto al ámbito educativo, el PC se refiere al desarrollo de habilidades cognitivas para la resolución de problemas, como la abstracción, la descomposición, el pensamiento algorítmico y la capacidad para diseñar secuencias lógicas paso a paso (Grover y Pea, 2013).

Para el alumnado con necesidades educativas especiales, como es el caso de la DI, puede resultar difícil trabajar el PC de forma abstracta; por eso, la robótica educativa, como es tangible, permite trabajar estas competencias.

Para el alumnado con DI leve, la literatura destaca que el uso de robots de suelo (como Bee-Bot, Tale-Bot o KIBO) puede ser beneficioso. Estos dispositivos actúan como una interfaz tangible (Bers, 2018), es decir, el alumno no programa de forma virtual en un ordenador, sino que lo hace pulsando botones físicos (avanzar, retroceder, girar) directamente sobre el robot. Y, al ser tangible, convierte la formulación de algoritmos (normalmente una tarea abstracta) en una actividad visual y manipulativa, más accesible para su perfil cognitivo.

2.4.2. Teorías del aprendizaje relacionadas: construccionismo y la carga cognitiva

El uso de la robótica educativa en la atención educativa desde la Pedagogía Terapéutica se puede relacionar con dos grandes pilares teóricos: el construccionismo y la teoría de la carga cognitiva.

Por un lado, el construccionismo, teoría acuñada por Seymour Papert (1980), que parte del constructivismo de Piaget y lo evoluciona diciendo que el aprendizaje es mucho más eficaz y profundo cuando el alumno está involucrado activamente en la construcción de un objeto físico en el mundo real. Para el alumnado con DI leve, cuando programa un robot de suelo para que ejecute una acción, se le acercan a la realidad conceptos abstractos y puede aprender mediante el ensayo y el error.

Por otro lado, la teoría de la carga cognitiva desarrollada por John Sweller (1988) explica el andamiaje que proporciona la robótica. Propone que la memoria de trabajo procesa la información, pero tiene una capacidad limitada. Si una tarea implica demasiada retención mental (carga cognitiva intrínseca), el aprendizaje se bloquea. Por lo tanto, la enseñanza debe diseñarse para reducir esa carga y facilitar la construcción de esquemas mentales. En este sentido, el procesamiento morfosintáctico puede saturar la memoria de trabajo del alumno con DI leve, pero al utilizar robots de suelo, el robot actúa como una memoria de trabajo externa: al presionar la secuencia de botones, el alumno no tiene que retener todo en su mente, lo que reduce la carga cognitiva y libera recursos atencionales.

2.4.3. Paralelismo entre la secuencia algorítmica y la estructura sintáctica

El uso de la robótica para trabajar la estructuración del lenguaje parte, como se señaló al comienzo de este TFM, de la similitud entre el PC y el lenguaje humano. Autores como Bers (2018) y Resnick (2017) sostienen que programar es un nuevo tipo de alfabetización.

Desde el punto de vista cognitivo antes abordado, tanto la creación de un algoritmo como la construcción de una frase requieren las mismas funciones ejecutivas: planificación, memoria de trabajo y supervisión. Por un lado, en la morfosintaxis se seleccionan palabras (símbolos) y se ordenan siguiendo unas reglas gramaticales (sintaxis) para transmitir un mensaje con sentido. Por otro lado, en la programación robótica se seleccionan comandos (flechas) y se ordenan siguiendo unas reglas lógicas para que el robot realice un recorrido con sentido.

Por tanto, cuando un alumno programa un robot de suelo para que se desplace, por ejemplo, desde una tarjeta de "sujeto" hasta una de "verbo" y, finalmente, a la del "predicado", está realizando una exteriorización de la organización de la estructura de las oraciones. Además, la robótica permite la autocorrección si el robot no llega a la palabra correcta, al identificar visualmente el fallo en la secuencia, lo que fomenta la flexibilidad cognitiva y disminuye la frustración.

2.5.Estado de la cuestión y experiencias previas

La revisión de la literatura científica reciente evidencia un creciente interés en el uso de la robótica educativa para la intervención en el ámbito de las necesidades educativas. A continuación, se recogen antecedentes y casos de éxito que ya han tratado esta temática.

2.5.1. Antecedentes y buenas prácticas en el uso de robótica inclusiva para ACNEAE

En los últimos años, varias investigaciones han demostrado que la robótica educativa puede ser beneficiosa en la DI. La revisión sistemática de Díaz-Bolanderas et al. (2024) concluye que la robótica educativa tiene un gran potencial para este alumnado, ya que, en la mayoría de los casos, los robots mejoran el aprendizaje, la motivación y la participación. Así como habilidades STEAM, de pensamiento computacional, de comunicación e interacción social, y de desarrollo motor, lingüístico y emocional. Pero siempre y cuando haya una adaptación previa de los dispositivos y una formación adecuada del profesorado.

Un ejemplo significativo es el estudio de Di Lietto et al. (2020), en el que se diseñó un laboratorio escolar de robótica que utilizaba el robot de suelo Bee-Bot con 42 alumnos con necesidades educativas especiales, incluida la DI. Los resultados mostraron mejoras en la memoria de trabajo visoespacial y en el control inhibitorio. Esto se explica porque la robótica es activa, motivadora y estructurada, lo que favorece la planificación, la atención sostenida y

el aprendizaje por ensayo y error. Se concluye que la robótica educativa es una buena herramienta para contribuir al desarrollo cognitivo.

Otro ejemplo es el de Leoste et al. (2021), en el que se utilizó el robot educativo Bee-Bot como herramienta de apoyo para niños con trastorno del espectro autista, con la finalidad de mejorar su comunicación verbal y su participación. Los resultados reflejaron una mejora en la comunicación verbal y captaron la atención del alumnado, por lo que se concluye que estos robots pueden ser buenos mediadores para trabajar la comunicación.

2.5.2. Estudios empíricos sobre tecnología y estructuración del lenguaje

Aunque la robótica se ha asociado tradicionalmente al ámbito STEAM, la investigación actual también se centra en su impacto en el desarrollo del lenguaje en perfiles con necesidades de apoyo. Es el caso del estudio de Chaldi y Mantzanidou (2021), quienes realizaron un programa de intervención utilizando el robot de suelo Bee-Bot en el trastorno del espectro autista y en alteraciones en la comunicación. Los resultados mostraron una mejora en la intención comunicativa, la atención compartida y las habilidades de lenguaje receptivo, en comparación con los métodos tradicionales.

Asimismo, el estudio de Peribáñez et al. (2023) combinó la robótica de suelo, la gamificación y el storytelling en niños con trastornos del neurodesarrollo; y demostró que se reducían sus niveles de ansiedad y frustración frente al error, al tiempo que mejoraba la motivación, la atención y las habilidades sociales de los alumnos. Además, se logró estructurar relatos cronológicos de forma mucho más coherente que en las sesiones clásicas.

2.6. Síntesis del marco teórico

A lo largo del presente marco teórico, se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica que ha mostrado que las dificultades en el nivel morfosintáctico del alumnado con DI derivan principalmente de déficits en las funciones ejecutivas.

Frente a esta barrera neurocognitiva, la robótica educativa aparece como un andamiaje para el desarrollo de las funciones ejecutivas. De esta forma, se puede establecer una analogía entre los algoritmos y la construcción de oraciones y entender la programación como una nueva forma de alfabetización. Todo ello justifica y fundamenta el diseño del taller práctico que se presenta a continuación, centrado en el uso de la robótica educativa para la estructuración del lenguaje en el alumnado con DI leve.

3. Contextualización y diseño del proyecto de innovación

Una vez establecidas las bases teóricas, este apartado presenta en detalle el diseño del proyecto de innovación que da respuesta a las necesidades detectadas.

3.1. Contextualización del proyecto de innovación

El presente proyecto de innovación educativa ha sido diseñado para su implementación en un Centro de Educación Infantil y Primaria (CEIP en adelante), de titularidad pública, ubicado en una localidad del alfoz de la ciudad de León. Aunque la localidad es catalogada como pueblo por su número de habitantes, la proximidad a la capital de provincia (5 km) permite que el acceso a los servicios urbanos sea fácil y diario. Podría ser catalogada como pueblo dormitorio, puesto que la mayoría de los padres trabajan en León. En líneas generales, las familias pertenecen a la clase media y ambos progenitores trabajan, aunque hay familias con menos recursos.

A nivel institucional, se trata de un centro de línea 1 que imparte las etapas de Educación Infantil y Educación Primaria y acoge aproximadamente 150 alumnos. El Proyecto Educativo de Centro (PEC) destaca por su marcado carácter inclusivo y su compromiso con la atención a la diversidad, que contempla metodologías activas y el uso transversal de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Descendiendo al contexto específico de intervención, este proyecto se dirige al grupo-aula de 2.º curso de Educación Primaria. Se trata de un grupo ordinario y heterogéneo formado por 18 alumnos (10 niños y 8 niñas). El clima de convivencia en el aula es bueno y muy receptivo al trabajo por estaciones y al uso de recursos manipulativos. Dentro de este grupo ordinario se encuentran escolarizados alumnos con NEE derivadas de DI, lo que justifica el diseño de esta intervención

Para garantizar una verdadera inclusión y evitar modelos de segregación, la propuesta se llevará a cabo dentro del aula ordinaria mediante las estaciones de aprendizaje y la docencia compartida.

En cuanto a recursos personales e instalaciones, la intervención se realizará en el aula ordinaria. Mientras el maestro tutor supervisa al resto del gran grupo en otras estaciones, la especialista en Pedagogía Terapéutica y en Audición y Lenguaje dinamizará la estación de

robótica. En este espacio rotarán pequeños grupos heterogéneos, lo que garantiza la interacción entre iguales. Finalmente, en cuanto a los recursos materiales, se emplearán robots de suelo programables (tipo Tale-Bot Pro), acompañados de tapetes cuadriculados, tarjetas de vocabulario visual y elementos de anticipación, lo que asegurará la accesibilidad cognitiva de todos los participantes.

3.2. Personas destinatarias del proyecto de innovación

La presente propuesta de intervención está dirigida al grupo-aula de 2.º de Educación Primaria descrito previamente. En esta etapa del desarrollo evolutivo, se consolidan la lectoescritura y las estructuras morfosintácticas más complejas. Por tanto, todo el grupo se beneficiará de la propuesta, ya que la robótica educativa y el pensamiento computacional fomentan el pensamiento lógico, la resolución de problemas y el trabajo cooperativo.

No obstante, este proyecto se diseña principalmente desde un enfoque inclusivo, con el fin de dar respuesta a las barreras de aprendizaje del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE en adelante). Concretamente, en este grupo-clase hay dos alumnos que presentan DI leve, a quienes se les ponen los pseudónimos Mateo y Laia.

En primer lugar, Mateo presenta NEAE derivadas de DI leve asociada al síndrome de Down y cuenta con una Adaptación Curricular Significativa (ACS). A nivel lingüístico, presenta un lenguaje expresivo de tipo telegráfico, con omisiones frecuentes de palabras función (artículos, preposiciones y nexos), así como dificultades para organizar secuencias verbales largas. Su perfil neurocognitivo muestra limitaciones en el bucle fonológico y en la memoria de trabajo. Precisa apoyos visuales y manipulativos constantes, ya que el procesamiento de la información auditiva y abstracta le supone una elevada carga cognitiva.

Por su parte, Laia presenta NEAE derivadas de DI leve primaria, con un desfase curricular en el área de Lengua Castellana y Literatura. Muestra dificultades en la estructuración de oraciones compuestas y en la comprensión de la secuencia temporal en los relatos. Asimismo, presenta frustración ante tareas de lectoescritura, relacionada con su velocidad de procesamiento y con déficits en funciones ejecutivas, especialmente en la planificación y la secuenciación.

Al incluir a ambos en la dinámica de robótica junto al resto de sus compañeros, el aprendizaje de Mateo y Laia se beneficiará de la tutoría entre iguales y sus compañeros desarrollarán valores como el respeto y la ayuda.

Por último, toda la comunidad educativa se beneficia. Por un lado, el equipo docente mejora su competencia digital y el conocimiento de estrategias metodológicas basadas en el DUA para atender a la diversidad. Por otro lado, las familias del alumnado con NEAE se benefician de la inclusión de sus hijos.

3.3. Objetivos, contenidos y competencias del proyecto de innovación

A continuación, se presentan los objetivos, contenidos y competencias de este proyecto de innovación, que han sido formulados en consonancia con la normativa actual, tanto a nivel estatal (LOMLOE y Real Decreto 157/2022) como a nivel autonómico (Decreto 38/2022).

3.3.1. Objetivos del proyecto de innovación

Este proyecto de innovación va orientado a conseguir los siguientes objetivos, general y específicos, que se centran en el alumnado con NEAE.

El objetivo general es mejorar la estructuración lingüística y las funciones ejecutivas del alumnado de 2º de Educación Primaria, especialmente de los que presentan DI leve, mediante el PC y la programación de robótica educativa.

Los objetivos específicos abarcan tres dimensiones: lingüística, cognitiva y socioemocional.

Dimensión lingüística:

- Organizar en orden los fonemas, las sílabas y las palabras para construir oraciones.
- Incluir en el discurso expresivo palabras funcionales.
- Aumentar la intención comunicativa y el vocabulario mediante la verbalización de las acciones y recorridos realizados por el robot.

Dimensión cognitiva:

- Programar algoritmos y movimientos en un robot para alcanzar un objetivo en una cuadrícula.
- Trabajar la memoria de trabajo, reteniendo el orden de los comandos antes de ejecutarlos.
- Identificar y corregir errores en las secuencias programadas para reducir la frustración.

Dimensión socioemocional:

- Colaborar con el grupo de iguales respetando los turnos tanto para hablar como para manipular los materiales.
- Fomentar la empatía y la tutoría entre iguales para alcanzar un objetivo compartido.

3.3.2. Competencias clave

El presente proyecto de innovación permite desarrollar las siguientes competencias clave del marco de la LOMLOE, con sus descriptores operativos recogidos entre paréntesis:

- Competencia en comunicación lingüística (CCL): se trabaja la comprensión, organización y expresión de mensajes y el uso de las distintas unidades lingüísticas, trabajando la estructuración morfosintáctica correcta (CCL1, CCL2).
- Competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM): con el trabajo del PC, se desarrolla el razonamiento lógico, la orientación espacial y la relación causa-efecto (STEM3).
- Competencia digital (CD): se interactúa de forma responsable con dispositivos tecnológicos, como los robots, para resolver problemas (CD3).
- Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA): se trabaja la frustración ante el error, entendiendo que un fallo es solo una oportunidad para corregir y llegar al mismo resultado. Esto promueve la resiliencia, la autorregulación y la autonomía. Además, el trabajo por estaciones ayuda a fortalecer las habilidades sociales y el trabajo en equipo (CPSAA1, CPSAA3, CPSAA5).

3.3.3. Saberes básicos y contenidos

Para lograr los objetivos propuestos y alcanzar las competencias anteriormente citadas, se trabajarán los siguientes contenidos del currículo de la comunidad de Castilla y León recogidos en el Decreto 38/2022.

Del área de Lengua Castellana y Literatura se trabajarán los siguientes contenidos:

- B. Comunicación: Interacción oral adecuada, escucha activa y respeto de turnos. Conciencia fonológica y su decodificación. El error como parte integrante del proceso e instrumento de mejora.
- D. Reflexión sobre la lengua: Aproximación a la lengua como sistema con distintos niveles (sonidos, letras, sílabas, palabras). Observación y transformación de palabras y enunciados,

prestando atención a distintos tipos de palabras y sus relaciones de concordancia. Mecanismos elementales de coherencia y cohesión textual, con especial atención a los conectores temporales.

Del área de Matemáticas se trabajarán los siguientes contenidos:

- C. Sentido espacial: Posición relativa de objetos en el espacio e interpretación de movimientos: a través de vocabulario adecuado (delante, detrás, a mi derecha, a mi izquierda...). Traslaciones sencillas en cuadrícula.
- D. Sentido algebraico: Pensamiento Computacional: Estrategias para la interpretación y creación de algoritmos sencillos (rutinas, instrucciones con pasos ordenados...).
- F. Sentido socioafectivo: Valoración del error como oportunidad de aprendizaje. Participación activa en el trabajo en equipo: interacción positiva y respeto por el trabajo de los demás.

3.4. Metodología del proyecto de innovación

La metodología de este proyecto de innovación parte de una mirada inclusiva basada en el DUA 3.0, que ofrece múltiples formas de acceso al conocimiento morfosintáctico, gracias a que el uso de la robótica educativa permite el aprendizaje manipulativo y visual, que no ofrece la enseñanza tradicional con lápiz y papel.

3.4.1. Principios metodológicos

El diseño de la propuesta partirá de los siguientes principios metodológicos. En primer lugar, el aprendizaje significativo basado en el construccionismo de Seymour Papert, puesto que el aprendizaje morfosintáctico lo construirá el alumno al realizar los recorridos con el robot, dándole gran importancia al “hacer para aprender”. Este trabajo del alumno actuará como un andamiaje cognitivo, puesto que el uso del robot y tarjetas visuales sirve como memoria de trabajo externa que ofrece diversas formas de acceso a la secuencia de unidades lingüísticas antes de verbalizarla. Asimismo, se pondrá el foco en que la intervención tenga un enfoque comunicativo y funcional, es decir, que permita desarrollar las habilidades comunicativas del alumnado para que puedan generalizarse a contextos reales. Además, esta propuesta buscará un equilibrio entre la individualización y la socialización, para garantizar tanto la atención personalizada de los alumnos con NEAE como el trabajo colaborativo entre todo el alumnado, potenciando así la socialización e inclusión en el grupo. Para lograr este equilibrio, se usarán

estrategias como la docencia compartida, las estaciones de aprendizaje o la asignación de roles rotativos.

3.4.2. Formas de organización: agrupamientos

La intervención se realizará en el aula ordinaria, ya que la LOMLOE establece que los apoyos se impartirán en ella. Además, se aprovechará la presencia simultánea en el aula del maestro tutor y de la maestra especialista en PT para implementar en codocencia la organización por estaciones de aprendizaje. Concretamente, se dividirá la clase en cuatro estaciones por las que irán rotando grupos heterogéneos de cinco o cuatro alumnos. Las estaciones son: una estación curricular supervisada por el maestro tutor, una estación de trabajo autónomo, otra de trabajo creativo y la estación de robótica, donde se desarrollará el taller de esta propuesta de innovación y donde se ubicará la maestra especialista en PT para facilitar el trabajo de estructuración lingüística del alumnado con NEAE, mientras estos interactúan con sus pares, que serán modelo lingüístico. En el [Anexo B](#) se puede observar el plano de la clase para la que se diseña este proyecto.

3.4.3. Recursos necesarios y coordinación

El desarrollo de esta propuesta de innovación requiere de la disponibilidad y coordinación de recursos personales, materiales y espaciales, tal y como se detalla a continuación:

En cuanto a recursos personales, como se va a trabajar en docencia compartida, es imprescindible la presencia en el aula del maestro tutor y de la especialista en PT; y la coordinación entre ambos con reuniones semanales para decidir las actividades previstas y la consecución de los objetivos previstos.

Pasando a los recursos materiales necesarios para la estación de robótica, se necesitan robots de suelo programables tipo Tale-Bot, tapetes de vinilo transparentes, tarjetas con unidades lingüísticas y tarjetas con flechas de movimiento. Los materiales se recogen en el [Anexo A](#).

A nivel de recursos espaciales, se requiere el aula ordinaria cuya distribución puede verse en el [Anexo B](#).

3.4.4. Fases de implementación

La puesta en práctica del proyecto se llevará a cabo de forma secuencial en cuatro fases. Se comenzará con una fase inicial de familiarización con el robot (funcionamiento, reglas de

direccionalidad, etc.). Después, se pasará a la fase de trabajo a nivel fonológico y silábico, en la que las actividades consistirán en programar caminos para formar palabras a partir de fonemas y sílabas. Posteriormente, se abordará la fase de estructuración morfosintáctica, con la programación de algoritmos que formen oraciones. Para finalizar, se llevará a cabo una fase de generalización, en la que se utilizará el robot para crear narraciones y cuentos.

3.4.5. Integración en la programación y áreas implicadas

Las actividades de este taller se integran en la programación de aula, concretamente en la del área de Lengua Castellana y Literatura, y de forma transversal en Matemáticas, trabajando contenidos del bloque de pensamiento computacional. Las estaciones se llevarán a cabo una vez por semana, los viernes, ya que son actividades más lúdicas y prácticas, lo que las hace ideales para el último día de la semana, cuando los estudiantes suelen estar más cansados.

3.5. Cronograma del proyecto de innovación

Este proyecto de innovación se diseña con la intención de que la flexibilidad sea una de sus principales características, pero está pensado para implementarse durante el segundo trimestre del curso. Se considera que es el momento ideal, puesto que en ese momento el grupo-clase ya está habituado a la forma de trabajo por estaciones con docencia compartida.

Se llevará a cabo durante diez semanas consecutivas, dedicando una sesión semanal de 45 minutos (una sesión de inicio, ocho semanas de desarrollo y una de cierre). No obstante, el proyecto global contempla también una fase previa de coordinación y una fase posterior de evaluación.

En la Tabla 1 se presenta el cronograma detallado mediante un diagrama de secuencias que relaciona de forma directa las fases del proyecto con los objetivos, los saberes básicos y la temporalización exacta:

Tabla 1. *Cronograma detallado del proyecto de innovación*

Fases	Temporalización	Objetivos y contenidos	Actuaciones y dinámicas
PREVIA: Diseño	Diciembre	- Obj: Coordinación docente y adaptación DUA.	- Reuniones entre el tutor y la especialista de PT. - Creación de materiales.
INICIAL (1 sesión)	Enero (Semana 1)	- Obj: Conocer el robot y trabajar la lateralidad. - Cont: Sentido espacial, rutinas de comandos básicos.	- Sesión 1: Juego libre dirigido. Retos espaciales simples en el tapete sin trabajo lingüístico para interiorizar el movimiento del Tale-Bot.
DESARROLLO: Nivel fonológico (3 sesiones)	Enero y febrero (Semanas 2, 3 y 4)	- Obj: Secuenciar fonemas y sílabas. - Cont: Conciencia fonológica, silábica y léxica. Memoria de trabajo.	- Sesión 2: Identificación de sonidos. - Sesión 3: Programar al robot para unir dos sílabas y formar una palabra. - Sesión 4: Discriminación léxica.
DESARROLLO: Morfosintaxis (3 sesiones)	Marzo (Semanas 5, 6 y 7)	- Obj: Construir oraciones lógicas. - Cont: Orden lógico (S+V+P). Palabras función.	- Sesión 5: Dos elementos (Sujeto + Verbo). - Sesión 6: Tres elementos (Sujeto + Verbo + Complemento). - Sesión 7: Uso de palabras función en el recorrido.
DESARROLLO: Generalización (2 sesiones)	Marzo (Semanas 8 y 9)	- Obj: Fomentar la intención comunicativa y secuenciación. - Cont: Textos narrativos, creatividad.	- Sesión 8: Secuenciación narrativa (ordenar el inicio, nudo y desenlace de una historia). - Sesión 9: Creación de relatos con el robot.
CIERRE (1 sesión)	Marzo (Semana 10)	- Obj: Autoevaluación.	- Sesión 10: Creación de retos para sus compañeros. Asamblea de autoevaluación final.
POSTERIOR: Evaluación	Marzo	- Obj: Analizar el impacto del proyecto.	- Análisis de datos recogidos. - Evaluación del progreso de Mateo y Laia. - Propuestas de mejora.

3.6.Sesiones del proyecto de innovación

A continuación, se detalla, con una tabla por sesión, el diseño de las diez sesiones que conforman la intervención directa en la estación de robótica.

Tabla 2. *Diseño didáctico de la sesión 1: familiarización con el robot y roles cooperativos*

Sesión 1	Conociendo a nuestro nuevo amigo
DURACIÓN	45 minutos.
AGRUPAMIENTO	Pequeño grupo (4-5 alumnos) en estación de robótica.
OBJETIVOS	Comprender el funcionamiento del robot <i>Tale-Bot Pro</i> . Trabajar la lateralidad y la orientación espacial (arriba, abajo, izquierda, derecha). Desarrollar el control inhibitorio y el respeto por los turnos.
CONTENIDOS	Matemáticas: sentido espacial: posición relativa de objetos en el espacio y traslaciones sencillas en cuadrícula. Pensamiento computacional: instrucciones con pasos ordenados. Socioafectivos: participación, control de impulsos y respeto de turnos.
RECURSOS	Maestra de PT, robot <i>Tale-Bot Pro</i> , tapete de vinilo transparente de cuadrículas, tarjetas de direcciones, ficha de meta.
SECUENCIA DIDÁCTICA	<u>Inicio</u> (10 min): el pequeño grupo se sienta en semicírculo alrededor del tapete transparente vacío. La especialista de PT presenta el robot y se exploran los botones de dirección, de ejecución (play) y de borrado (X). Se fija como norma del taller: "borrar la memoria antes de programar". <u>Desarrollo</u> (25 min): se propone un juego de exploración sin trabajo lingüístico. La maestra pone una ficha en el tapete y los alumnos deben llevar al robot desde la casilla de salida hasta la ficha. Para fomentar el trabajo cooperativo, se asignan roles rotativos: uno es el "planificador" (ordena tarjetas de flechas en la mesa), el "programador" (pula el robot) y el "depurador" (corrige si hay fallo). <u>Cierre</u> (10 min): breve asamblea para reflexionar sobre cómo se han sentido y qué les ha resultado más difícil y recogida de los materiales.
METODOLOGÍA	Trabajo manipulativo y descubrimiento guiado con apoyo visual.
MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	Se usan tarjetas de flechas del mismo color que los botones del robot para reducir la carga de la memoria de trabajo. Ellos asumen primero el rol de "planificador" para externalizar la secuencia antes de tener que programar el dispositivo.
EVALUACIÓN	Formativa por observación sistemática con el registro anecdótico (Anexo D). Se analizará la capacidad para asociar la tarjeta con el botón y, específicamente, en el alumnado con NEAE, el control inhibitorio y si han asimilado la norma de borrado.

Tabla 3. *Diseño didáctico de la sesión 2: conciencia fonológica y direccionalidad espacial*

Sesión 2	Cazadores de sonidos
DURACIÓN	45 minutos.
AGRUPAMIENTO	Pequeño grupo (4-5 alumnos) en estación de robótica.
OBJETIVOS	Identificar el fonema inicial de diferentes palabras. Programar secuencias sencillas de movimiento (2 o 3 pasos). Ejercitar la memoria de trabajo reteniendo el sonido objetivo.
CONTENIDOS	Lengua: conciencia fonológica y léxica. Matemáticas y pensamiento computacional: orientación espacial y creación de algoritmos sencillos
RECURSOS	Maestra de PT, robot <i>Tale-Bot Pro</i> , tapete transparente, tarjetas de pictogramas (ARASAAC) dentro de las cuadrículas, tarjetas con letras mayúsculas impresas y tarjetas con flechas.
SECUENCIA DIDÁCTICA	<u>Inicio</u> (10 min): el tapete contiene pictogramas de objetos y animales en las cuadrículas. Se explica que el robot se ha convertido en un "cazador de sonidos" y solo puede visitar las casillas con objetos que empiecen por el sonido que diga la maestra. <u>Desarrollo</u> (25 min): la maestra pronuncia un fonema (por ejemplo, /p/) y los alumnos deben localizar el pictograma que empiece por ese fonema (p.ej., perro) y programar la ruta desde la casilla de salida. Se mantienen los roles rotativos de la sesión anterior (planificador, programador y depurador). <u>Cierre</u> (10 min): se recuentan los sonidos capturados y se verbaliza la palabra que contenía ese fonema inicial exagerando el sonido (p.ej., "Pppperro").
METODOLOGÍA	Trabajo manipulativo y descubrimiento guiado con apoyo visual.
MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	Se acompaña el estímulo auditivo del fonema que pronuncia la maestra con una tarjeta con la grafía "P" en mayúscula. Además, se divide el reto en partes: primero se señala el pictograma objetivo en el tapete y cuando está localizado, se empieza a planificar la ruta con las tarjetas de flechas.
EVALUACIÓN	Observación sistemática con el registro anecdótico (Anexo D) y se registrará cómo ha sido la discriminación del fonema inicial y la memoria de trabajo.

Tabla 4. *Diseño didáctico de la sesión 3: formación de palabras bisílabas y flexibilidad cognitiva*

Sesión 3	Constructores de palabras
DURACIÓN	45 minutos.
AGRUPAMIENTO	Pequeño grupo (4-5 alumnos) en estación de robótica.
OBJETIVOS	Unir sílabas para formar palabras bisílabas. Programar una ruta con paradas (algoritmos compuestos) Trabajar la retención secuencial en la memoria de trabajo.
CONTENIDOS	Lengua: conciencia silábica y decodificación lectora. Pensamiento computacional: orientación y secuencias algorítmicas de varios pasos.
RECURSOS	Maestra de PT, robot <i>Tale-Bot Pro</i> , tapete transparente, tarjetas de sílabas, pictogramas de las palabras (ARASAAC) y tarjetas con flechas.
SECUENCIA DIDÁCTICA	<u>Inicio</u> (10 min): se presenta un nuevo tapete con tarjetas de sílabas directas (PA, MA, CA, SA, etc.). El robot se convierte en un constructor que necesita visitar dos casillas en el orden correcto para construir la palabra secreta. <u>Desarrollo</u> (25 min): la maestra muestra el pictograma de una palabra bisílaba (p.ej., "CASA") y los alumnos deben localizar la sílaba "CA", luego la sílaba "SA", y planificar la ruta del robot: salida → CA → SA. Se mantienen los roles rotativos. <u>Cierre</u> (10 min): Las palabras construidas se leen en voz alta, segmentando las sílabas con palmadas, y se recogen los materiales de forma autónoma.
METODOLOGÍA	Trabajo manipulativo y descubrimiento guiado con apoyo visual.
MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	Se ofrece apoyo visual mediante un código de color en las sílabas (la sílaba "CA" en rojo y "SA" en azul, colores que coinciden con los del pictograma, ejemplo en Anexo C). Además, para trabajar la tolerancia a la frustración, se interpretan los errores de forma positiva: si se equivocan y forman "SACA", se refuerza la creación de una palabra inventada antes de corregir la ruta para formar "CASA".
EVALUACIÓN	Formativa, con registro de la capacidad para identificar la sílaba y programar algoritmos compuestos, así como de la gestión del error con el registro anecdótico (Anexo D).

Tabla 5. Diseño didáctico de la sesión 4: discriminación de palabras reales y pseudopalabras

Sesión 4	Detectives de palabras
DURACIÓN	45 minutos.
AGRUPAMIENTO	Pequeño grupo (4-5 alumnos) en estación de robótica.
OBJETIVOS	Discriminar visual y auditivamente palabras frente a pseudopalabras. Planificar algoritmos evitando obstáculos y trabajar la flexibilidad cognitiva al recalcular rutas.
CONTENIDOS	Lengua: conciencia léxica y decodificación lectora. Pensamiento computacional: estrategias de resolución de problemas, lateralidad y anticipación de obstáculos.
RECURSOS	Maestra de PT, robot <i>Tale-Bot Pro</i> , tapete transparente, tarjetas con palabras reales y pictogramas y con pseudopalabras, tarjetas de "comodín" en blanco y tarjetas con flechas.
SECUENCIA DIDÁCTICA	<u>Inicio</u> (10 min): se distribuyen por el tapete tarjetas con palabras reales (p. ej., LUNA, PATO) y otras con pseudopalabras que tengan las mismas sílabas (p. ej., NULA, TOPA). Este día, el robot es un detective que solo puede pisar palabras que existen; las palabras inventadas son trampas que no se pueden pisar porque quedaría atrapado. <u>Desarrollo</u> (25 min): se le pide al grupo que lleve al robot hasta una palabra real, pero el trayecto más corto está bloqueado por una pseudopalabra, por lo que se debe planificar una ruta alternativa. Se mantienen los roles rotativos habituales. <u>Cierre</u> (10 min): se leen en voz alta las palabras reales encontradas, así como las pseudopalabras que han esquivado, para reforzar el clima positivo del aula.
METODOLOGÍA	Trabajo cooperativo, uso de apoyos visuales y modelado de estrategias de gestión positiva del error.
MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	Las palabras reales tienen un pictograma de apoyo en la esquina de la tarjeta, mientras que las pseudopalabras solo tienen texto. Además, se les da un comodín de salto por si se frustran al no encontrar el camino: usar una tarjeta en blanco para tapar las palabras trampa y pasar por encima de ellas.
EVALUACIÓN	Formativa, con registro de la capacidad para la discriminación léxica y la flexibilidad cognitiva para crear rutas alternativas con el registro anecdótico (Anexo D).

Tabla 6. *Diseño didáctico de la sesión 5: estructura sintáctica básica (sujeto + verbo)*

Sesión 5	Constructores de oraciones
DURACIÓN	45 minutos.
AGRUPAMIENTO	Pequeño grupo (4-5 alumnos) en estación de robótica.
OBJETIVOS	Comprender las frases de dos elementos (sujeto + verbo). Programar algoritmos respetando el orden gramatical. Fomentar la intención comunicativa.
CONTENIDOS	Lengua: orden lógico de las palabras (S + V) y categorías gramaticales básicas. Pensamiento computacional: secuencias algorítmicas.
RECURSOS	Maestra de PT, robot <i>Tale-Bot Pro</i> , tapete transparente, tarjetas de pictogramas (ARASAAC) de sujetos (borde azul) y verbos (borde rojo), plantillas de estructuración y tarjetas con flechas.
SECUENCIA DIDÁCTICA	<u>Inicio</u> (10 min): el tapete presenta la siguiente distribución: la mitad izquierda contiene tarjetas de sujeto (animales, personas, profesiones) con un borde de color azul; y la mitad derecha contiene verbos (acciones representadas con pictogramas) con un borde rojo. Se explica el reto: el robot debe unir a un personaje con una acción. <u>Desarrollo</u> (25 min): la maestra verbaliza la primera frase (p.ej., el perro come) y los alumnos deben guiar al robot para que pise primero la casilla del perro (azul) y, en el mismo recorrido, finalice en la casilla de comer (roja). Se mantienen los roles rotativos habituales. <u>Cierre</u> (10 min): cada alumno elige libremente un sujeto y un verbo del tapete, programa el recorrido y verbaliza la oración creada.
METODOLOGÍA	Trabajo cooperativo, uso de apoyos visuales y modelado de estrategias de gestión positiva del error.
MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	Se ofrece una plantilla en su mesa con una cartulina que tiene un hueco azul y otro rojo. Antes de programar el robot, se colocan en la plantilla las tarjetas que deberán buscar para entender la estructura S+V. También se trabaja la gestión de la frustración ante los errores, ya que si se equivocan en la programación y el robot pisa primero el verbo (p.ej. "Come el perro"), la maestra lo lee con voz de robot para que puedan identificar el error en la estructura, y luego corregir el código.
EVALUACIÓN	Formativa, con registro de la capacidad para ordenar los elementos (S+V) y expresar la frase completa de manera clara, evitando el lenguaje telegráfico. Se usará el registro anecdótico (Anexo D) y la escala de observación de las narraciones (Anexo E).

Tabla 7. *Diseño didáctico de la sesión 6: estructura sintáctica (sujeto + verbo + complemento)*

Sesión 6	El tren de los tres vagones
DURACIÓN	45 minutos.
AGRUPAMIENTO	Pequeño grupo (4-5 alumnos) en estación de robótica.
OBJETIVOS	Ampliar las frases con complementos del verbo (S+V+C). Programar algoritmos de tres fases. Trabajar la memoria de trabajo reteniendo 3 unidades de información.
CONTENIDOS	Lengua: orden lógico de las palabras (S + V + C) y ampliación de vocabulario. Pensamiento computacional: planificación espacial y algoritmos de tres secuencias.
RECURSOS	Maestra de PT, robot <i>Tale-Bot Pro</i> , tapete transparente, tarjetas de pictogramas (ARASAAC) de sujetos (borde azul), verbos (rojo) y complementos (verde), plantillas de estructuración y tarjetas con flechas.
SECUENCIA DIDÁCTICA	<u>Inicio</u> (10 min): el tapete se divide en tres columnas. La izquierda para sujetos (borde azul), la central para verbos (borde rojo) y la derecha para complementos (alimentos, lugares y objetos, con borde verde). Se explica que las frases son como un tren con tres vagones y que el robot tiene que engancharlos. <u>Desarrollo</u> (25 min): la maestra dice la frase (p.ej., el abuelo lee un libro) y los alumnos deben programar una ruta de tres paradas: casilla del abuelo (azul), casilla de leer (roja) y casilla del libro (verde). <u>Cierre</u> (10 min): cada alumno puede inventar libremente, programando al robot para hacer combinaciones aleatorias de S+V+C y las leen en voz alta. No importa si son absurdas (p.ej., el perro lee una manzana), así trabajan la fluidez lectora y la creatividad.
METODOLOGÍA	Trabajo cooperativo, uso de apoyos visuales y modelado de estrategias de gestión positiva del error.
MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	La plantilla se amplía a tres huecos (azul, rojo y verde) y antes de programar colocan en ella los tres pictogramas. Además, se ofrece la posibilidad de corrección con refuerzo positivo.
EVALUACIÓN	Formativa, con registro anecdótico de la capacidad para ordenar los elementos (S+V+C) y para ampliar la longitud de las frases y la ruta programada (Anexo D) y con escala de observación de narraciones (Anexo E).

Tabla 8. *Diseño didáctico de la sesión 7: inclusión de palabras función y artículos en la oración.*

Sesión 7		Las palabras pegamento
DURACIÓN	45 minutos.	
AGRUPAMIENTO	Pequeño grupo (4-5 alumnos) en estación de robótica.	
OBJETIVOS	Incluir palabras función (artículos y preposiciones) en el habla para superar el lenguaje telegráfico. Programar algoritmos con condiciones obligatorias.	
CONTENIDOS	Lengua: reflexión sobre la lengua y categorías gramaticales. Pensamiento computacional: estrategias de resolución de problemas con restricciones.	
RECURSOS	Maestra de PT, robot <i>Tale-Bot Pro</i> , tapete transparente, tarjetas de sujetos (azul), verbos (rojo), complementos (verde) y nexos (amarillo), plantillas de estructuración, lana y tarjetas con flechas	
SECUENCIA DIDÁCTICA	<u>Inicio</u> (10 min): se ponen en el tapete palabras función en amarillo (el, ella, un, una, a, de), a las que se llamará palabras pegamento. Se explica que los vagones del tren no se unen si no ponemos ese pegamento en medio. <u>Desarrollo</u> (25 min): la maestra dice una frase con palabras función (p.ej., el perro come un hueso) y los alumnos deben programar una ruta de cinco paradas, siendo necesario el paso por las palabras función. <u>Cierre</u> (10 min): se lee la oración sin palabras función (perro come hueso) y se reflexiona que suenan como un robot antiguo, y luego con ellas (el perro come un hueso) que suenan como un humano.	
METODOLOGÍA	Trabajo cooperativo, uso de apoyos visuales y modelado de estrategias de gestión positiva del error.	
MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	La plantilla incorpora ahora círculos amarillos entre los cuadrados, lo que hace visible la palabra que suelen omitir al hablar. Cada vez que el robot pisa el artículo, deben decirlo en voz alta. Además, como programar 5 elementos puede ser complejo, se les entrega un hilo de lana roja para que unan las casillas sobre el tapete antes de programar las flechas.	
EVALUACIÓN	Formativa, con registro de la capacidad para ordenar los elementos y de la inclusión de las palabras función en el discurso (uso del registro anecdótico del Anexo D y escala de observación de narraciones del Anexo E).	

Tabla 9. *Diseño didáctico de la sesión 8: planificación y estructuración de narraciones breves.*

Sesión 8	El robot cuentacuentos
DURACIÓN	45 minutos.
AGRUPAMIENTO	Pequeño grupo (4-5 alumnos) en estación de robótica.
OBJETIVOS	Ordenar una narración de tres fases (inicio, nudo y desenlace). Fomentar la creatividad y la intención comunicativa. Programar rutas largas.
CONTENIDOS	Lengua: textos narrativos, coherencia y conectores temporales. Pensamiento computacional: secuenciación algorítmica compleja.
RECURSOS	Maestra de PT, robot <i>Tale-Bot Pro</i> , tapete transparente, tarjetas de escenarios, plantilla de guion y tarjetas con flechas.
SECUENCIA DIDÁCTICA	<u>Inicio</u> (10 min): se ponen en el tapete escenarios variados (bosque, castillo, cueva, río...). Se explica que el robot es un cuentacuentos, pero que todas las historias necesitan tres paradas: el inicio, el problema y el final. <u>Desarrollo</u> (25 min): los alumnos deben inventar una historia y programar la ruta del robot para que pase por tres escenarios (p.ej., Inicio → El robot sale del bosque; Nudo → Se pierde en la cueva; Desenlace → Llega al castillo). <u>Cierre</u> (10 min): el alumno pulsa el botón PLAY y, mientras el robot hace su recorrido completo por el tapete, el alumno narra la historia en voz alta usando conectores como "Había una vez...", "De repente...", "Y al final...", etc.
METODOLOGÍA	Aprendizaje cooperativo basado en retos y modelado en la narración.
MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	Para facilitar la planificación, se entrega una plantilla de guion visual con tres cuadrados (inicio, nudo y final). Antes de programar el robot, rellenan la plantilla. Además, la maestra ofrece apoyo con preguntas como "¿Quién está aquí?", "¿Qué está haciendo?", etc.
EVALUACIÓN	Formativa, con registro de la coherencia de la historia, el uso de conectores y la mejora en la programación. Se usarán el registro anecdótico (Anexo D) y la escala de observación de las narraciones (Anexo E).

Tabla 10. *Diseño didáctico de la sesión 9: creación algorítmica libre y expresión oral.*

Sesión 9	Escritores expertos
DURACIÓN	45 minutos.
AGRUPAMIENTO	Pequeño grupo (4-5 alumnos) en estación de robótica.
OBJETIVOS	Crear narraciones orales breves de forma cooperativa. Rutas algorítmicas libres. Fomentar la autonomía y la tutorización entre iguales.
CONTENIDOS	Lengua: planificación y expresión de textos orales. Pensamiento computacional: uso de dispositivos digitales para crear contenidos con creatividad.
RECURSOS	Maestra de PT, robot <i>Tale-Bot Pro</i> , tapete transparente, tarjetas variadas, tarjetas con flechas y tablet.
SECUENCIA DIDÁCTICA	<u>Inicio</u> (10 min): se ponen el tapete vacío y una caja con tarjetas variadas (personajes, acciones, objetos, lugares, conectores). Los alumnos deben diseñar su propia historia colocando las tarjetas que quieran en las cuadrículas y luego programar el robot. <u>Desarrollo</u> (25 min): la intervención de la maestra pasa a un segundo plano y es el grupo de alumnos quien elige las tarjetas, las coloca en el tapete, diseña la ruta y programa el robot para representar su historia. <u>Cierre</u> (10 min): el grupo ejecuta la ruta del robot mientras narra la historia. Graban el recorrido y la voz con una tablet del aula para compartir el producto final con el resto de los compañeros del centro.
METODOLOGÍA	Aprendizaje cooperativo basado en retos y modelado en la narración.
MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	Para garantizar que tengan un rol protagonista se les asigna el rol de elegir un elemento de la historia.
EVALUACIÓN	Formativa, mediante registro anecdótico (Anexo D) y escala de observación (Anexo E). Se evalúa la interacción entre iguales, la autonomía y la participación de los alumnos con NEAE.

Tabla 11. *Diseño didáctico de la sesión 10: tutoría entre iguales, autoevaluación y cierre.*

Sesión 10	Maestros programadores
DURACIÓN	45 minutos.
AGRUPAMIENTO	Pequeño grupo (4-5 alumnos) en estación de robótica.
OBJETIVOS	Consolidar los aprendizajes morfosintácticos y de programación. Realizar una autoevaluación reflexiva de todo el proceso.
CONTENIDOS	Lengua: expresión de vivencias y emociones. Socioafectivos: valoración del error como oportunidad de aprendizaje y confianza en sí mismo.
RECURSOS	Maestra de PT, robot <i>Tale-Bot Pro</i> , tapete transparente, tarjetas con flechas y diana de autoevaluación.
SECUENCIA DIDÁCTICA	<u>Inicio</u> (10 min): se cambia la dinámica de la clase. Hoy los alumnos de la estación de robótica son los maestros. Se invita a compañeros de 1.º de Primaria para enseñarles el funcionamiento básico del robot. <u>Desarrollo</u> (25 min): el grupo de la estación diseña un reto sencillo en el tapete (p. ej., unir personaje + lugar) para los compañeros invitados. Les explican cómo funciona el robot, cómo borrar la memoria y les ayudan si se equivocan. <u>Cierre</u> (10 min): se realiza una asamblea final de proyecto y se utiliza una diana de autoevaluación para reflexionar sobre cuánto han aprendido, qué les ha costado más y cómo han gestionado la frustración ante los errores durante el proyecto (Anexo G). Así como una coevaluación con una lista de control (Anexo H).
METODOLOGÍA	Aprendizaje cooperativo basado en retos y modelado en la narración.
MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	Utilizan las tarjetas de flechas para guiar a sus compañeros.
EVALUACIÓN	Formativa, mediante registro anecdótico (Anexo D) y escala de observación (Anexo E). Se evalúa la interacción entre iguales, la autonomía y la participación de los alumnos con NEAE. Asimismo, se pasa la rúbrica de narraciones como fin del taller (Anexo F).

3.7. Evaluación de los procesos de enseñanza-aprendizaje

La evaluación en este proyecto se concibe como un proceso global, continuo, formativo y competencial, en consonancia con la LOMLOE y el Decreto 38/2022. Además, al ir destinada a un alumnado con NEAE es aún más importante que tenga un carácter flexible y multidimensional, que permita realizar ajustes y que abarque distintas dimensiones:

3.7.1. Destinatarios de la evaluación

La evaluación no solo mide el rendimiento de los alumnos por parte de los docentes, sino que también busca ofrecer una visión completa. Por ello, se combinarán la heteroevaluación, la autoevaluación y la coevaluación. Primero, se llevará a cabo una heteroevaluación conjunta entre la especialista en PT y el tutor, quienes valorarán la mejora de las competencias del alumnado con NEAE. Después, se realizará una autoevaluación en la que el propio alumnado reflexionará sobre su proceso de aprendizaje, su participación y su manejo de la frustración. Finalmente, se realizará una coevaluación como parte del trabajo en equipo de este proyecto, en la que cada alumno valorará el trabajo en equipo de sus compañeros.

3.7.2. Criterios de evaluación

Los aspectos que se evalúan están estrechamente vinculados con los objetivos específicos y los contenidos definidos en el apartado 3.3 del trabajo.

Dimensión lingüística

- CE.1. Organiza fonemas, sílabas y palabras para formar unidades lingüísticas superiores.
- CE.2. Construye oraciones con estructura lógica (Sujeto + Verbo + Complemento) apoyándose en el recorrido visual y manipulativo del robot.
- CE.3. Integra palabras función (artículos y nexos) en su expresión oral, y disminuye su lenguaje telegráfico.
- CE.4. Aumenta su intención comunicativa y su vocabulario y mantiene la coherencia temporal (inicio, nudo, desenlace) con el apoyo del robot.

Dimensión cognitiva

- CE.5. Programa algoritmos en el Tale-Bot y traduce lo movimientos en el espacio en comandos para alcanzar un objetivo en la cuadrícula.
- CE.6. Trabaja la memoria de trabajo, retiene el orden de los comandos y planifica recorridos complejos sin perder de vista el objetivo final.
- CE.7. Identifica errores en el recorrido, corrige el código y busca rutas alternativas ante obstáculos.

Dimensión socioemocional

- CE.8. Muestra control inhibitorio y colabora con el grupo de iguales, respetando los turnos.

- CE.9. Tolera la frustración ante el error y lo entiende como una parte del aprendizaje, y muestra la empatía y colaboración para alcanzar un objetivo compartido.

3.7.3. Momento de la evaluación

Como se indica en el cronograma de la Tabla 1 del apartado 3.5, la evaluación se realiza en tres fases: inicial, procesual y final. La evaluación inicial o diagnóstica se lleva a cabo en la primera sesión de familiarización con el objetivo de conocer el punto de partida de cada alumno en aspectos como la lateralidad, la memoria de trabajo y la actitud inicial. La evaluación procesual o formativa se realiza de forma continua desde la sesión 2 hasta la 9, permitiendo registrar diariamente datos sobre el progreso de Mateo y Laia y, si se detectan dificultades, ajustar el trabajo de la siguiente sesión. La evaluación final o sumativa se realiza en la sesión 10 y en las semanas posteriores al proyecto, donde se analizan todos los datos recogidos para evaluar si se lograron los objetivos, el nivel de competencia alcanzado y el impacto real del proyecto en el lenguaje del alumnado con NEAE.

3.7.4. Instrumentos de evaluación

Se utilizarán instrumentos de evaluación cualitativos, observacionales y variados. Las principales herramientas de evaluación de la maestra de PT son un registro anecdótico, recogido en el [Anexo D](#), y una escala de observación, desarrollada en el [Anexo E](#), que empleará durante las sesiones para registrar la evolución cognitiva y lingüística del alumnado. En las sesiones 8 y 9, se aplicará una rúbrica de evaluación, incluida en el [Anexo F](#), para medir los niveles de logro en aspectos como la coherencia narrativa, la fluidez oral, la creatividad y la complejidad del algoritmo programado en el tapete.

Por otra parte, en la sesión 10 se utilizará una diana de autoevaluación, presentada en el [Anexo G](#), que permitirá valorar aspectos como el compañerismo, el uso del robot, la creación de frases y el esfuerzo. Finalmente, la coevaluación se realizará mediante una lista de control con emoticonos, disponible en el [Anexo H](#), que se aplicará al finalizar el proyecto.

3.8. Medidas de atención a la diversidad

Este proyecto de innovación nace con un propósito inclusivo, es decir, se diseña desde un inicio considerando los principios del DUA 3.0. y utilizando la robótica educativa como una medida tecnológica de acceso que permite mejorar el lenguaje de forma manipulativa. No obstante, para ofrecer una respuesta educativa adecuada a los alumnos con NEAE, se han

diseñado una serie de adaptaciones para cada actividad que se recogen en el apartado 3.6, pero a continuación se concretan para cada alumno y son resumidas en la Tabla 12.

Mateo presenta barreras en la memoria de trabajo y en la conciencia fonológica y también lenguaje telegráfico. Las medidas diseñadas para él son las siguientes. En primer lugar, el uso de tarjetas de flechas direccionales del mismo color que los botones del *Tale-Bot*, para disminuir la abstracción de asociar la dirección a un símbolo y concretarla emparejando colores. Además, se le asigna el rol de planificador y así representa la secuencia de forma física antes de programarla en el robot. Además, se ofrece apoyo visual para la estructuración morfosintáctica con la plantilla dividida en cuadros por colores, que se va ampliando según los contenidos de cada sesión. De esta forma, se reduce la omisión de elementos. Asimismo, se ofrecen múltiples vías de entrada de la información, combinando estímulos auditivos con visuales (grafías, pictogramas...).

Laia, por su parte, presenta mayores dificultades en las funciones ejecutivas, especialmente en la planificación de tareas complejas, y muestra baja tolerancia a la frustración. Las medidas diseñadas para ella son las siguientes. En primer lugar, se ofrecen estrategias de planificación y secuenciación, como usar el hilo de lana o un guion visual para organizar narraciones. También estrategias de gestión del error y regulación emocional, como la tarjeta en blanco para superar obstáculos en el tapete o la lectura de errores con voz de robot, lo que da un toque lúdico a los errores y fomenta la flexibilidad cognitiva para que pueda corregir el código. Además, se potencia su autoestima al posibilitar que elija elementos de la historia y que use las tarjetas de flechas para enseñar a los compañeros de 1.º.

Además de las adaptaciones individuales, el proyecto tiene medidas organizativas y metodológicas que benefician a todo el grupo, como la docencia compartida que permite la inclusión de los alumnos con NEAE, la organización por estaciones de aprendizaje que permite la atención más personalizada y el uso de pictogramas como apoyo visual que sirven de refuerzo para todos los alumnos.

Tabla 12. *Tabla de resumen de las medidas de atención a la diversidad.*

Sesiones	Actividad	Población y necesidades	Medidas de atención a la diversidad
Transversal	Dinámica de aula y uso de la robótica.	Todo el grupo y alumnado con DI leve.	- Docencia compartida - Organización por estaciones de aprendizaje - Apoyo visual con pictogramas.
Sesión 1	Familiarización con los comandos y el robot.	Mateo: déficit en memoria de trabajo. Laia: dificultad en funciones ejecutivas.	- Uso de tarjetas del mismo color que los botones. - Asignación inicial del rol de planificador para externalizar la secuencia físicamente.
Sesiones 2 y 3	Conciencia fonológica y palabras de dos sílabas.	Mateo: dificultades fonológicas. Laia: baja atención sostenida.	- Apoyo visual y auditivo. - Manipulación física de sílabas en la cuadrícula.
Sesión 4	Discriminación de pseudopalabras.	Laia: baja tolerancia a la frustración.	- Tarjeta en blanco para superar el obstáculo. - Estrategia de "voz de robot".
Sesiones 5, 6 y 7	Estructuración morfosintáctica (S+V+C y nexos).	Mateo: lenguaje telegráfico y omisión de elementos funcionales.	- Uso de plantillas de mesa divididas por colores. - Emparejamiento de pictogramas en la plantilla antes de verbalizar.
Sesiones 8 y 9	Creación de narraciones orales.	Laia: dificultad en planificación de tareas. Mateo y Laia: baja autoestima académica.	- Hilo de lana para visualizar la ruta antes de programarla. - Guion visual de 3 cajas (inicio-nudo-desenlace). - Posibilidad de elegir elementos de la historia.

4. Evaluación del Proyecto de Innovación

En este apartado se presenta una evaluación crítica del proyecto de innovación, en la que se someterán a juicio el diseño del proyecto, su eficacia y su viabilidad, puesto que la evaluación de la práctica docente es el único mecanismo que garantiza la mejora de la práctica docente.

Desde la perspectiva de su viabilidad y eficacia, este proyecto se considera tanto realizable como pertinente. En lo que respecta al marco legal y curricular, se ajusta a la legislación educativa vigente, ya que contribuye al desarrollo de la competencia digital y de la competencia en comunicación lingüística; además, favorece la atención a la diversidad por su enfoque basado en el DUA 3.0. Por otro lado, también es viable organizativa y económicamente, puesto que al usarse las estaciones de aprendizaje no es necesario disponer de un robot *Tale-Bot Pro* para cada alumno. Solo es necesario un dispositivo, el cual es asequible para los centros educativos, y se puede rotar por todo el alumnado.

Para realizar este análisis de forma clara y ofrecer una visión completa de la propuesta, se ha elaborado una Matriz DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) recogida en la Tabla 13. Esta herramienta permite identificar los factores internos, relacionados con el diseño metodológico, y los factores externos del entorno escolar que pueden influir en el éxito de la intervención.

El análisis de la matriz DAFO muestra que las fortalezas del proyecto superan a sus debilidades. Es cierto que la elaboración de materiales adaptados requiere un esfuerzo inicial de planificación por parte del profesorado. No obstante, este esfuerzo se compensa, ya que dichos materiales pueden reutilizarse en más actividades.

En cuanto al análisis externo, se observa que la legislación actual actúa como facilitadora para realizar el proyecto. Sin embargo, pueden existir dificultades para su implantación, como la falta de recursos o la resistencia de algunos docentes a cambiar su forma de enseñar, pero hay subvenciones que impulsan la digitalización en las aulas. Además, el uso de la robótica suele tener un impacto positivo en la motivación del alumnado con NEAE, lo que ayuda a convencer a los docentes más reticentes y facilita que el proyecto se extienda a más áreas curriculares y no solo a Lengua Castellana y Literatura.

Se puede concluir que el proyecto es eficaz y fácil de aplicar en la práctica, que además es viable desde los puntos de vista organizativo y económico, y que puede desarrollarse en cualquier aula de Educación Primaria con buenos resultados.

Tabla 13. *Análisis DAFO del proyecto de innovación.*

DEBILIDADES (D)	AMENAZAS (A)
- Alta inversión de tiempo inicial por parte del docente para elaborar los materiales. - Necesidad de que el claustro reciba formación previa en PC y en robótica educativa. - Posible dependencia inicial de los alumnos hacia el docente hasta que interioricen el trabajo por roles.	- Posible resistencia al cambio por parte del claustro ante metodologías activas. - Limitaciones presupuestarias en el centro que impidan la adquisición del robot y demás material. - Alta ratio de alumnado en el aula, que dificulte la organización y el funcionamiento de las estaciones de aprendizaje. - Posible falta de personal para la docencia compartida.
FORTALEZAS (F)	OPORTUNIDADES (O)
- Metodología inclusiva basada en el DUA, que elimina las barreras de la memoria de trabajo y de lectoescritura. - Alta motivación e implicación del alumnado por usar el robot, lo que reduce la frustración ante el error. - Flexibilidad, puesto que el tapete transparente permite adaptar las actividades a distintos centros de interés, vocabulario o niveles morfosintácticos. - Fomento de la autonomía, las funciones ejecutivas y el aprendizaje cooperativo entre el alumnado con y sin DI.	- Respaldo legislativo: la LOMLOE promueve integrar el PC. - Posibilidad de crear un banco de recursos de robótica en el centro, que facilitaría ampliar el proyecto a más cursos y áreas. - Incremento de las inversiones públicas destinadas a la digitalización de las aulas. - Contribuye a un cambio de enfoque en el centro educativo, priorizando la intervención de los maestros de PT dentro del aula ordinaria.

5. Conclusiones

A modo de cierre, en este apartado se presentan las conclusiones que se pueden extraer del trabajo, se identifican sus limitaciones y se proponen futuras líneas de investigación.

5.1. Conclusiones

En este Trabajo de Fin de Máster se ha diseñado una propuesta didáctica basada en la robótica para trabajar la estructuración morfosintáctica en alumnado con DI leve. Su objetivo es ofrecer una respuesta educativa a las dificultades que este tipo de alumnado suele presentar en la memoria de trabajo, en las funciones ejecutivas y en el desarrollo del lenguaje. Se dejan a un lado los métodos tradicionales en la enseñanza del lenguaje para utilizar como recurso principal de apoyo la tecnología.

Por un lado, el proyecto ha combinado la neuroeducación y el PC para trabajar el lenguaje de forma práctica y manipulativa con el robot, lo que resulta ser muy eficaz, puesto que pueden organizar mejor sus ideas antes de construir las frases. En relación con el diseño de la propuesta, el DUA 3.0 ha sido una referencia para crear adaptaciones como el uso de colores, los apoyos visuales o los materiales manipulativos. Estas adaptaciones sirven de apoyo para todos y no solo para aquellos alumnos con NEAE. Además, se ha diseñado haciendo que el error sea visto como una oportunidad de aprendizaje en lugar de algo negativo, favoreciendo así la confianza, la flexibilidad mental y la tolerancia a la frustración.

Respecto a la evaluación, en el trabajo se opta por formas más flexibles, como rúbricas, autoevaluaciones o coevaluaciones, para que el alumnado participe y entienda sus avances. La principal aportación de este trabajo ha sido contribuir al cambio de visión del uso de la tecnología en la educación especial, puesto que sirve de herramienta de acceso al aprendizaje. Además, como se ha diseñado dando un papel principal al trabajo en equipo en el aula ordinaria, se ha fomentado la inclusión del alumnado con NEAE.

En resumen, este proyecto muestra que la tecnología puede tener un rol importante en la inclusión educativa y en el desarrollo de habilidades básicas en el alumnado con DI, como la mejora de su lenguaje.

5.2. Limitaciones y prospectiva

Aunque en este Trabajo de Fin de Máster se ha diseñado una propuesta pedagógica innovadora para el alumnado con DI leve, a continuación, se realiza una valoración crítica y realista de sus limitaciones, que sirven de punto de partida para plantear su prospectiva.

5.2.1. Limitaciones

La principal limitación de este trabajo es que se trata de un diseño teórico basado en una revisión de estudios previos, pero todavía no se ha aplicado en un aula real. Por ello, no se dispone de datos reales que permitan demostrar su eficacia y sería necesario poner en práctica la intervención en un contexto real para comprobar si funciona como se plantea. En segundo lugar, desde el punto de vista metodológico, la propuesta se ha diseñado para un grupo muy concreto, con dos alumnos con DI específicos. Aunque esta concreción ha permitido explicar con claridad cómo realizar las adaptaciones a la diversidad, también impide generalizar los resultados al alumnado con la misma u otra NEAE. Además, el proyecto está planteado para desarrollarse en diez sesiones, lo que puede ser poco tiempo para lograr cambios reales en el lenguaje, para lo que se necesita un trabajo continuo a lo largo de todo el curso. Por último, también hay algunas dificultades en la práctica, como el tiempo que la maestra de PT tendría que destinar al inicio para crear los materiales o la dificultad de coordinación que puede haber para la docencia compartida.

5.2.2. Prospectiva

No obstante, estas limitaciones sirven de punto de partida para plantear futuras líneas de investigación. La primera prospectiva sería poner en práctica la propuesta en un aula real para recoger datos reales sobre su eficacia. Otra propuesta sería incorporar instrumentos estandarizados de evaluación del lenguaje, como el Test de Comprensión de Estructuras Gramaticales (Mendoza, 2005), ya que el uso de una prueba estandarizada complementaría las herramientas cualitativas con una cuantitativa. Otra línea de investigación interesante sería aplicar esta metodología a otros tipos de NEAE asociados a dificultades del lenguaje, por ejemplo, para reducir el lenguaje repetitivo en alumnado con Trastorno del Espectro Autista (TEA) o para mejorar la expresión oral en alumnado con Trastorno Específico del Lenguaje (TEL). Por último, se propone aplicar esta metodología basada en el PC a otras áreas del currículo. Por ejemplo, se podría comprobar si también ayuda a mejorar la resolución de

problemas matemáticos o el desarrollo de habilidades sociales. De esta forma, se demostraría que la robótica es una herramienta educativa útil en distintas materias y, también, que favorece la inclusión y la igualdad de oportunidades.

Referencias bibliográficas

- Alba Pastor, C., Sánchez Serrano, J. M., & Zubillaga del Río, A. (2013). *Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA): pautas para su introducción en el currículo*. Edelvives.
- American Psychiatric Association. (2022). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed., text rev.).
- Barkley, R. A. (2012). *Executive functions: What they are, how they work, and why they evolved*. Guilford Press.
- Bers, M. U. (2018). *Coding, playgrounds and literacy in early childhood education: The development of KIBO robotics and ScratchJr*. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 2094–2102. IEEE.
<https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363498>
- Bravo Mendoza, J. J., Guerron Nieto, C. L., Cerna Miño, M. M., Buenaño Tobar, A. V., & Rodríguez Bosquez, J. S. (2025). La importancia de las habilidades de lectoescritura en el desarrollo académico y personal. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(6), 7078-7097. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15404
- Cáceres-Álvarez, M., Valenzuela-Díaz, S., & Lepe-Martínez, N. (2025). Perfil de funciones ejecutivas en personas con discapacidad intelectual: Una revisión sistemática. *CienciAmérica*, 14(1), 18–33. <https://doi.org/10.33210/ca.v14i1.492>
- CAST. (2018). *Pautas sobre el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) versión 2.0* (C. Alba Pastor, P. Sánchez Hípola, J. M. Sánchez Serrano y A. Zubillaga del Río, Trads.; revisión 2023). EducaDUA. https://www.educadua.es/doc/dua/CAST-Pautas-Traducción-Versión-2018_Rev2023.pdf
- Chaldi, D., & Mantzanidou, G. (2021). Improving listener responding skill using Bee-Bot® in autism spectrum disorder: Case study. *European Journal of Special Education Research*, 7(2), 161–169. <https://doi.org/10.46827/ejse.v7i2.3823>
- Code INTEF. (2025, 16 de enero). *El desarrollo del pensamiento computacional en el alumnado con necesidades educativas especiales: Un camino hacia la inclusión desde la LOMLOE*. <https://code.intef.es/noticias/el-desarrollo-del-pensamiento-computacional-en-el->

[alumnado-con-necesidades-educativas-especiales-un-camino-hacia-la-inclusion-desde-la-lomloe/](#)

Decreto 38/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León. (2022, 30 de septiembre).

Boletín Oficial de Castilla y León, 190. <https://bocyl.jcyl.es/eli/es-cl/d/2022/09/29/38/>

Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 1(64), 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>

Di Lieto, M.C., Castro, E., Pecini, C., Inguaggiato, E., Cecchi, F., Dario, P., Cioni, G. & Sgandurra, G. (2020). Improving executive functions at school in children with special needs by educational robotics. *Frontiers in Psychology*, 1(10), 2813. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02813>

Dirección General de Participación y Equidad en Educación. (2008). *Manual de atención al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo derivadas de discapacidad intelectual*. Junta de Andalucía. Consejería de Educación.

Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A Review of the State of the Field. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43. <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>

Leoste, J., Tammemäe, T., Eskla, G., San Martín López, J., Pastor, L., & Peribañez Blasco, E. P. (2021). Bee-bot educational robot as a means of developing social skills among children with autism-spectrum disorders. En: M. Merdan, W. Lepuschitz, G. Koppensteiner, R. Balogh, D. Obdržálek. (Eds.) *International Conference on Robotics in Education (RiE)* (pp. 14–25). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-82544-7_2

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (2020, 30 de diciembre). *Boletín Oficial del Estado*, 340. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>.

Lezak, M. D., Howieson, D. B., Bigler, E. D., & Tranel, D. (2012). *Neuropsychological assessment* (5th ed.). Oxford University Press.

Mendoza, E., Carballo, G., Muñoz, J., & Fresneda, M. D. (2005). *CEG: Test de comprensión de estructuras gramaticales*. TEA Ediciones.

- Pavez Guzmán, M. M., Coloma Tirapegui, C. J., & Maggiolo Landaeta, M. (2008). *El desarrollo narrativo en niños: Una propuesta práctica para la evaluación y la intervención en niños con trastorno del lenguaje*. Ars Medica.
- Peribañez, E., Bayona, S., San Martín, J., Verde, A., Garre, C., Leoste, J., & Pastor, L. (2023). An experimental methodology for introducing educational robotics and storytelling in therapeutical activities for children with neurodevelopmental disorders. *Machines*, 11(6), 629. <https://doi.org/10.3390/machines11060629>
- Pivetti, M., Di Battista, S., Agatolio, F., Simmaco, M., & Moro, M. (2020). Educational robotics for children with neurodevelopmental disorders: A systematic review. *Heliyon*, 6(10), e05160. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05160>
- Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. (2022, 2 de marzo). *Boletín Oficial del Estado*, 52. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/01/157>
- Resnick, M. (2017). *Lifelong kindergarten: Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play*. MIT Press.
- Schuchardt, K., Gebhardt, M., & Mäehler, C. (2010). Working memory functions in children with different degrees of intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54(4), 346–353. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2010.01265.x>
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
- Wing, J. M. (2010, 17 de noviembre). *Computational thinking: What and why?* Carnegie Mellon University.

ANEXOS

Anexo A. Materiales del proyecto de innovación

En este anexo se presentan los materiales necesarios para desarrollar la propuesta de innovación. Estos se han seleccionado con la finalidad de reducir las barreras para todo el alumnado y especialmente para aquellos con NEAE derivadas de DI leve.

- Robot Tale-Bot Pro: robot recargable que avanza en pasos de 15 cm. Como se ve en la Figura 1, cuenta con botones de direcciones por colores en la parte superior. La secuencia pulsada se refleja en luces de colores, lo que libera la memoria de trabajo y facilita la planificación. Asimismo, cuenta con una función de grabación de voz para trabajar fonemas, palabras u oraciones completas.
- Tapetes: superficie de plástico transparente con una matriz de 6x6 cuadrículas de 15 cm (igual que el desplazamiento del robot). Bajo el tapete se pueden poner tarjetas para que sean visibles. En la Figura 2 se muestra un ejemplo de tapete.
- Tarjetas de vocabulario y de pictogramas: tarjetas de 14x14 cm de letras, palabras y pictogramas de ARASAAC.
- Plantilla por códigos de color: es un tablero con cajas de colores que permiten al alumnado con NEAE planificar la oración antes de verbalizarla, reduciendo la carga de la memoria de trabajo. En la Figura 4 se muestra la plantilla de apoyo y en la Figura 5 un ejemplo de uso.
- Tarjetas de direcciones: tarjetas en cartulina que replican los colores de los botones del robot, como en la Figura 3. Así se puede planificar antes la secuencia de botones a pulsar y se reduce la impulsividad y la posible frustración ante los fallos.
- Tarjeta en blanco: se coloca sobre una casilla conflictiva del tapete, sirve de comodín de salto y permite evitar obstáculos sin que se vea como un fracaso.

Figura 1. Tale-Bot Pro.



Figura 2. Tapete transparente para el recorrido del robot.

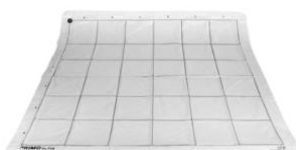


Figura 3. Tarjetas direccionales.

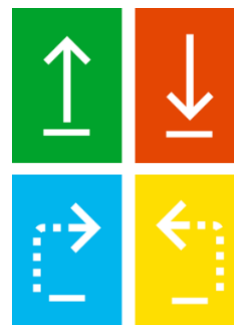


Figura 4. Plantilla de apoyo visual para la construcción de oraciones.

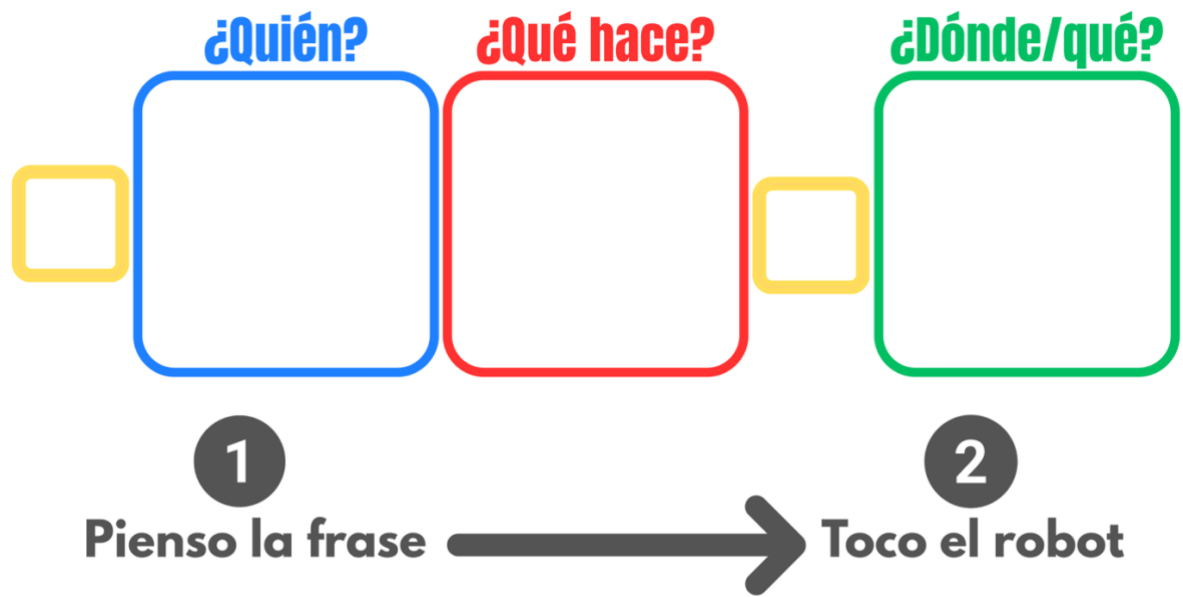
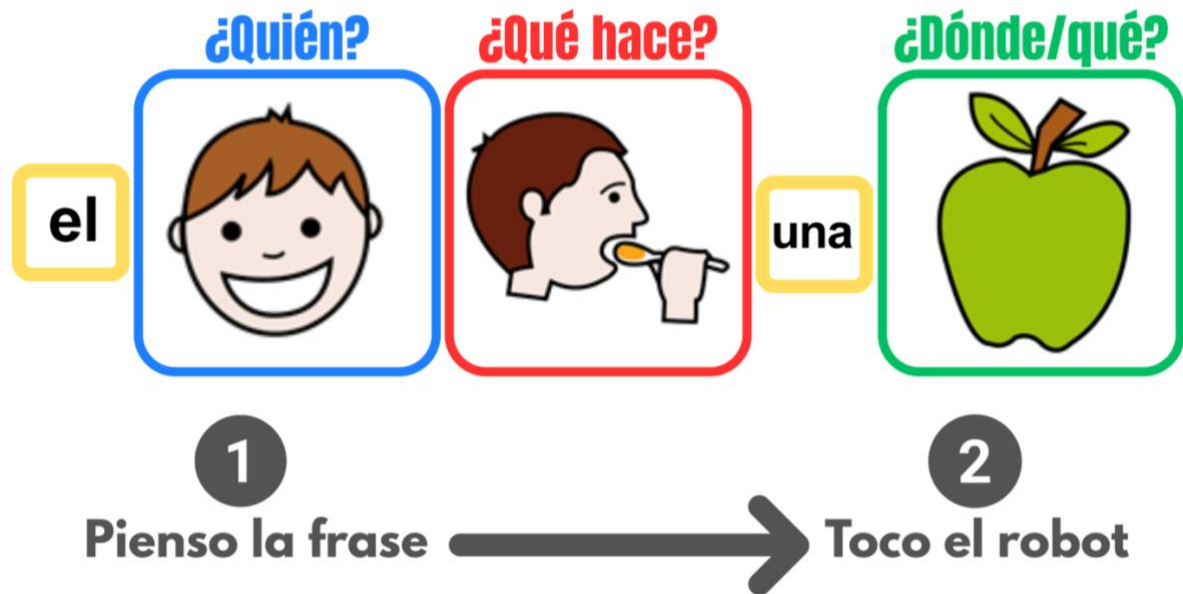
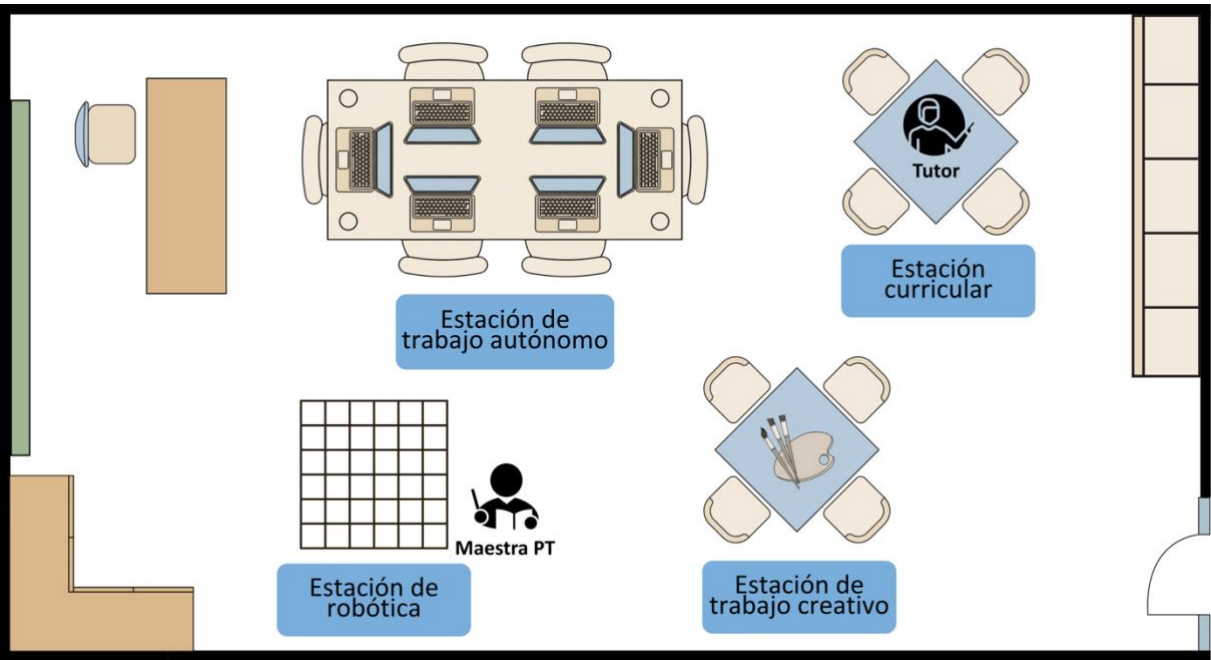


Figura 5. Ejemplo de uso de la plantilla de apoyo visual.



Anexo B. Plano del aula en la que se desarrolla el proyecto

Figura 6. Plano del aula ordinaria con distribución por estaciones.



Fuente: elaboración propia con Canva.

Tabla 14. Leyenda del plano de estaciones de aprendizaje del aula.

Estaciones	Espacio y recursos	Supervisión
Estación de robótica	- Suelo despejado. - Tapete para el robot. - Robot Talebot. - Material de apoyo (plantillas, pictogramas...).	Maestra de PT. Ofrece apoyo al alumnado con NEAE y guía el trabajo de todo el grupo.
Estación curricular	- Mesa para pequeño grupo. - Materiales de la asignatura trabajada (libros, cuadernos).	Maestro tutor Imparte contenidos curriculares a un pequeño grupo mientras el resto de la clase trabaja en otra estación.
Estación de trabajo autónomo	- Gran mesa para grupo. - Dispositivos digitales. - Fichas de repaso autocorregibles.	Sin supervisión directa.
Estación de trabajo creativo	- Mesa para pequeño grupo. - Material fungible (cartulinas, colores, tijeras, plastilina).	Sin supervisión directa.

La organización del espacio para desarrollar este proyecto se basa en estaciones de aprendizaje. Esto facilita la docencia compartida entre el tutor y la maestra de PT y favorece el trabajo cooperativo. Se busca facilitar la libertad de movimiento, reducir las distracciones y posibilitar el aprendizaje mediante la manipulación. Se dividirá la clase en cuatro estaciones, como se recoge en la Figura 6 y se describe en la Tabla 14, por las que irán rotando grupos heterogéneos de cuatro o cinco alumnos. Las estaciones son: una estación curricular supervisada por el maestro tutor, una estación de trabajo autónomo, otra de trabajo creativo y la estación de robótica, que es el núcleo de este proyecto.

Anexo C. Ejemplo de adaptación para la sesión 3

Para la formación de palabras de dos sílabas se enseña una tarjeta con un pictograma con el fondo de dos colores, que corresponden con los de las sílabas distribuidas en el tapete. En la Figura 7 se observa un ejemplo.

Figura 7. Tarjetas de apoyo visual para la formación de palabras de dos sílabas en la sesión 3.



Anexo D. Registro anecdótico de la evolución lingüística

El registro anecdótico de la Tabla 15 es una herramienta de observación cualitativa diseñada para evaluar simultáneamente las habilidades morfosintácticas y el desarrollo de las funciones ejecutivas del alumnado con NEAE. Adapta los indicadores clínicos del lenguaje al contexto de la estación de aprendizaje de robótica del taller, lo que permite registrar la evolución.

Tabla 15. *Plantilla de registro anecdótico.*

DATOS DE IDENTIFICACIÓN Y CONTEXTO
Alumno/a: _____ Fecha: ____/____/202__ Sesión n.º: ____
Situación de observación (Contexto algorítmico): ☐ Conciencia fonológica / léxica ☐ Formación de oraciones ☐ Recreación de un cuento / Narración libre
Rol cooperativo: ☐ Planificador ☐ Programador ☐ Depurador
TRANSCRIPCIÓN
NIVEL DE PARTICIPACIÓN Y PRAGMÁTICA
<u>Uso de los apoyos</u> (¿Necesita la plantilla de colores o las tarjetas de flechas?):
<u>Depuración y tolerancia a la frustración</u> (¿Es capaz de corregir el código y cómo reacciona?):
<u>Tipo de interacción</u> (¿Asume su rol, respeta turnos, ayuda...?):
EVOLUCIÓN Y ERRORES LINGÜÍSTICOS
<u>Complejidad morfosintáctica:</u>
<u>Análisis de agramaticalidad</u> (¿Qué omite/hay fallos de concordancia?):
<u>Iniciativa comunicacional</u> (¿hay comunicación espontánea o solo ecolalia?)
EVOLUCIÓN COGNITIVA
<u>Memoria de trabajo</u> (¿Retiene mentalmente el algoritmo y la frase?):
<u>Planificación ejecutiva</u> (¿Planifica la ruta o por ensayo-error?)

Anexo E. Escala de observación de narraciones (basada en Pavez et al., 2008)

Tabla 16. Escala de observación de narraciones.

NOMBRE: _____		EDAD: _____		SEXO: _____	
FECHA DE NACIMIENTO: _____		FECHA DE ANÁLISIS: _____			
PRESENTACIÓN			SÍ	NO	PUNTOS
Personaje: Introduce y nombra explícitamente al protagonista del relato (asociándolo a la tarjeta del tapete).			☐	☐	0.5 pts.
Problema: Define claramente el conflicto de la historia que se relata con el movimiento del robot.			☐	☐	0.5 pts.
Puntuaje máximo de sección <i>Estructura completa de la presentación (personaje + problema).</i>					1.0 punto.
EPISODIO			SÍ	NO	PUNTOS
Acción: Verbaliza los movimientos, la dirección o los hitos intermedios que realiza el protagonista para resolver el conflicto.			☐	☐	1.0 pts.
Obstáculo: Integra en la narración las dificultades del recorrido, los giros complejos o las casillas que evita.			☐	☐	0.5 pts.
Resultado: Describe la consecuencia del movimiento del robot ante el obstáculo (si logra superarlo, esquivarlo o avanzar).			☐	☐	0.5 pts.
Puntuaje máximo de sección <i>Episodio completo (acción + obstáculo + resultado = 2 pts.).</i> <i>Episodio incompleto (falta uno de los tres componentes = 1 pt)</i>					2.0 puntos.
FINAL			SÍ	NO	PUNTOS
Final / Desenlace: Finaliza la historia de forma lógica y coherente coincidiendo con la llegada del robot a la casilla final.			☐	☐	1.0 pts.
Puntuaje máximo de sección					1.0 punto.

Fuente: Adaptación de la hoja de análisis del discurso narrativo de Pavez et al. (2008)

La escala de observación de la Tabla 16 es una herramienta de heteroevaluación diseñada para que la maestra de PT registre la evolución del lenguaje del alumnado a lo largo del proyecto, especialmente en las sesiones 8, 9 y 10, y así establecer una línea de desarrollo. Se basa en la hoja de análisis del discurso narrativo de Pavez et al. (2016). Con este instrumento se puede valorar la estructura gramatical durante la narración y, así, determinar el nivel de apoyo que el alumno necesita.

Cada historia completa (con inicio, desarrollo y final) se valora hasta un máximo de 4 puntos. En la sesión 9 de creación libre, si el alumno es capaz de añadir más partes intermedias y programar recorridos más largos, podrá obtener 2 puntos extra por cada episodio adicional. Así, la puntuación final dependerá de la complejidad de la secuencia creada. En caso de que el alumno utilice alguno de los apoyos diseñados (como la plantilla), la maestra lo registrará indicando el apoyo utilizado. Aun así, se valora el logro conseguido y no se penaliza, ya que se tiene en cuenta el uso de ayudas dentro del enfoque inclusivo del DUA.

Anexo F. Rúbrica de evaluación narrativa y computacional

Tabla 17. *Rúbrica de evaluación del desempeño en expresión lingüística y pensamiento computacional.*

Dimensión evaluada	Nivel 1: iniciado (no logra)	Nivel 2: en proceso (logro con apoyo continuo)	Nivel 3: satisfactorio (logro con apoyo puntual)	Nivel 4: excelente (logro autónomo)
COHERENCIA NARRATIVA (CE.4)	Nombra elementos de forma aislada al pasar el robot, sin conectarlos temporalmente ni formar un relato continuo.	Relata sucesos fragmentados. Omite partes clave de la historia (ej. falta el desenlace) y necesita constantemente preguntas de la maestra para avanzar.	Construye un relato con estructura lógica, pero necesita apoyos visuales o el apoyo de la maestra para conectar las partes.	Construye un relato con estructura temporal lógica (inicio, nudo y desenlace) de forma autónoma, conectando las acciones que realiza el robot.
FLUIDEZ ORAL Y MORFOSINTAXIS (CE.2 y CE.3)	Su comunicación se basa en palabras sueltas o sílabas. Hay gran dificultad para estructurar una oración simple. Imita a la maestra.	Presenta lenguaje telegráfico. Necesita utilizar la plantilla de mesa todo el tiempo para no omitir elementos en la oración.	Construye oraciones completas, aunque a veces omite algún nexo o artículo. Es capaz de autocorregirse si se le orienta (voz de robot).	Se expresa con fluidez de forma autónoma, incluye palabras función (artículos y nexos). Utiliza la estructura S+V+C.
CREATIVIDAD E INTENCIÓN COMUNICATIVA	Se limita a repetir lo que dicen sus compañeros. No es capaz de proponer elementos para la historia.	Crea narraciones muy básicas y repetitivas. Tiene poca iniciativa, se limita a seguir las ideas de otros.	Combina los pictogramas del tapete de forma lógica para crear una historia. Aporta ideas al grupo.	Inventa con originalidad. Añade descripciones, emociones o finales alternativos.
COMPLEJIDAD DEL ALGORITMO (CE.5, CE.6 Y CE.7)	Pulsa los botones del robot sin intencionalidad clara. No entiende la correspondencia entre el color del botón y la dirección deseada.	Programa rutas simples (solo avanzar/retroceder). Hay dificultad en los giros y requiere ayuda paso a paso para corregir el código.	Programa bien el recorrido, pero necesita externalizar la secuencia con las tarjetas de flechas o el hilo de lana sobre el tapete.	Programa rutas complejas de varios pasos en el robot. Retiene la secuencia en su memoria, sin apoyo visual.

Fuente. Elaboración propia.

La rúbrica de la Tabla 17 pretende evaluar el desempeño del alumnado en los ámbitos lingüísticos y de PC al final del taller. La utilizará la especialista de PT tras la observación directa del alumnado en su trabajo con el robot y en la creación de historias.

Su valoración se determina por la suma de las puntuaciones obtenidas en cada dimensión evaluada. Por lo tanto, la puntuación máxima es de 16 puntos y las inferiores muestran los distintos niveles de competencia adquirida:

- De 13 a 16 puntos: nivel de competencia alto. Los aprendizajes lingüísticos y de PC se han generalizado a más contextos.
- De 9 a 12 puntos: nivel de competencia medio. El alumno adquiere los contenidos gracias a los apoyos ofrecidos.
- De 5 a 8 puntos: nivel de competencia bajo. Es necesario revisar los apoyos y ofrecer más adaptaciones individualizadas.
- Menos de 5 puntos: competencias no adquiridas. Se debe evaluar de nuevo el nivel de competencia curricular y ofrecer más apoyos.

Anexo G. Diana de autoevaluación

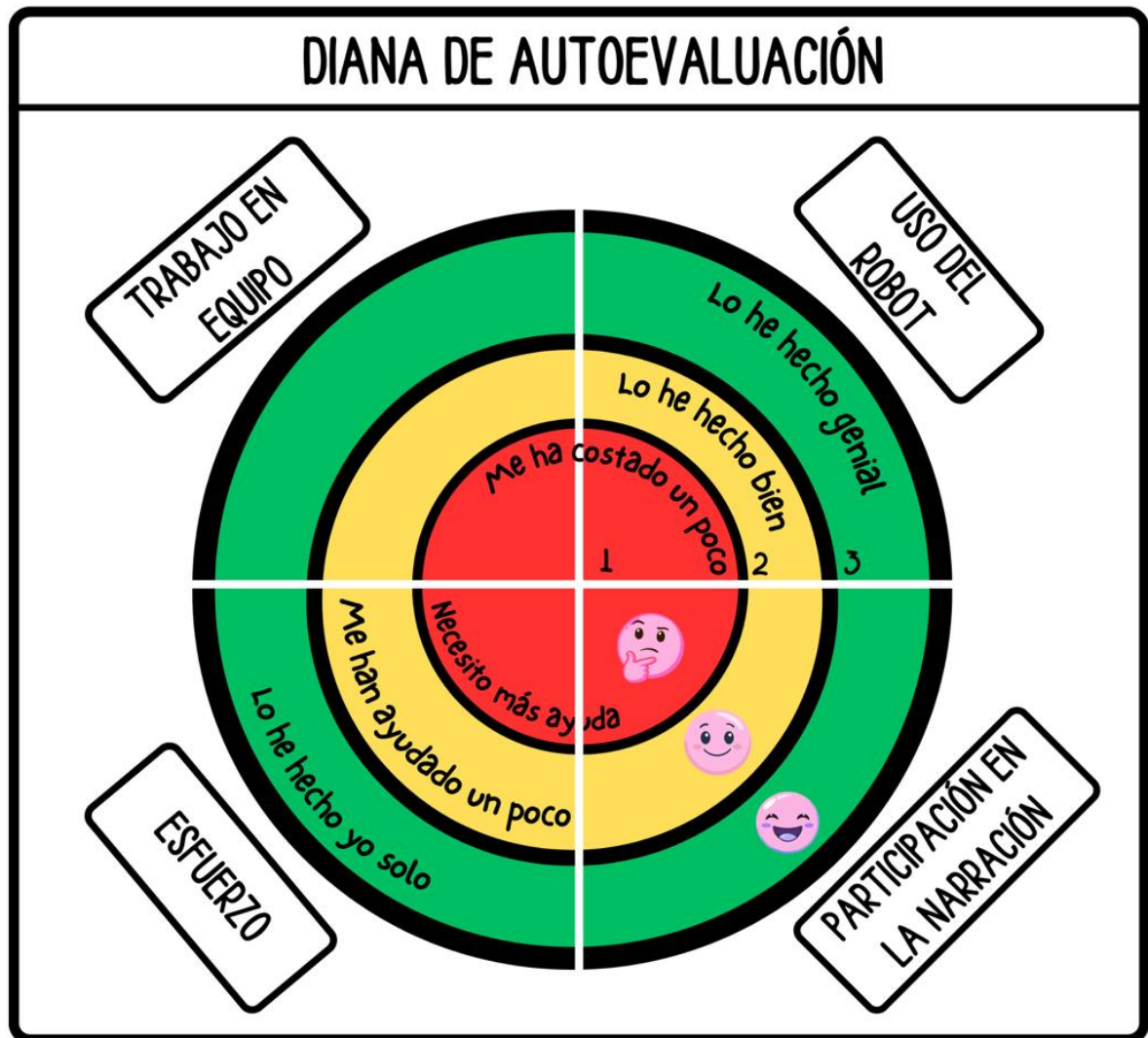
La diana de autoevaluación de la Figura 8 se aplicará en la sesión 10. Se trata de un instrumento visual en forma de círculo dividido en porciones, que cada una representa una dimensión a evaluar.

Se ha diseñado con un lenguaje claro, simplificado, en primera persona y apoyado por pictogramas para facilitar el acceso al alumnado con NEAE. Asimismo, para facilitar su comprensión, cada anillo es de un color y se asocia a un emoticono:

- Anillo interior (nivel 1): color rojo y cara pensativa. "Me ha costado un poco / Necesito más ayuda".
- Anillo intermedio (nivel 2): color amarillo y cara sonriente. "Lo he hecho bien / Me han ayudado un poco".
- Anillo exterior (nivel 3): color verde y cara muy feliz. "Lo he hecho genial / Lo he hecho yo solo".

En la última sesión, la maestra de PT entregará una diana a cada alumno y cuatro gomets azules. A continuación, cada alumno pegará su gomet en el anillo correspondiente (rojo, amarillo o verde) según su percepción. Para finalizar, unirán los cuatro puntos.

Figura 8. Diana de autoevaluación empleada en la sesión 10.



Fuente. Elaboración propia con Canva.

Anexo H. Lista de control para la coevaluación

Figura 9. Lista de control empleada en la sesión 10.

COEVALUACIÓN				
Acuerdos:	Hemos elegido las tarjetas todos juntos sin pelearnos.			
Turnos:	Hemos esperado nuestro turno para tocar el robot.			
Cuidado del material:	Hemos cuidado el robot y las tarjetas.			
Uso de las ayudas:	Hemos usado juntos las plantillas de colores para hacer las oraciones.			
Participación:	Todos hemos inventado frases para el cuento.			
Apoyo mutuo:	Nos hemos ayudado cuando el robot se equivocaba.			
Escucha activa:	Hemos escuchado todas las ideas de los compañeros.			
Petición de ayuda:	Hemos pedido ayuda a la profe levantando la mano.			
Responsabilidad:	Hemos recogido y guardado todo al terminar.			
Clima de equipo:	Nos lo hemos pasado muy bien juntos.			

La lista de control de coevaluación de la Figura 9 se ha diseñado para que el alumnado valore el trabajo cooperativo, el uso de los materiales y el clima de su equipo al finalizar el proyecto.

Para facilitar su comprensión, se utiliza una redacción en lectura fácil y se diseña con una escala de estimación visual que sustituye los números por caras con emociones. Los ítems están redactados en primera persona del plural para reforzar el sentido de pertenencia al grupo. El significado asignado a los iconos es el siguiente:

- Cara triste: "Nos ha costado mucho y no lo hemos conseguido".
- Cara seria: "Lo hemos hecho bien, pero podemos mejorar".
- Cara feliz: "Lo hemos hecho genial y todos hemos participado".

Este instrumento se aplicará al finalizar la sesión 10. La maestra de PT repartirá una copia impresa por equipo y la puntuación tendrá que consensuarse entre todos. La maestra guiará la reflexión grupal con ejemplos prácticos que hayan ocurrido durante las sesiones para que los alumnos debatan antes de marcar con una "X" en la casilla elegida. Finalmente, cada grupo elegirá la fortaleza que considere más destacable de su grupo.