



Universidad de Valladolid

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Una propuesta con apoyo TIC para la mejora del razonamiento lógico para ACNEAE.

Autor/a: D^a ELENA PICO BLANCO

Tutor/a: D^a. SARA GARCÍA SASTRE

**GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA CON MENCIÓN
EN EDUCACIÓN ESPECIAL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y TRABAJO SOCIAL UNIVERSIDAD DE
VALLADOLID

CURSO 2019 – 2020

FECHA DE ENTREGA:

RESUMEN

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han ido evolucionando al igual que la sociedad y, por lo tanto, la educación debe adaptarse a estas transformaciones.

En el presente trabajo de fin de grado se realiza un análisis de las TIC en educación detallando sus características principales y sus posibilidades en el contexto educativo, así como su introducción en el ámbito legislativo, principalmente en educación primaria y sus beneficios en el apoyo a Alumnos Con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (ACNEAE), describiendo algunas experiencias TIC en Educación Especial.

Por otro lado, se plantea una propuesta de intervención de apoyo TIC para promover el pensamiento y razonamiento lógico, principalmente, en alumnos con Necesidades Educativas Especiales (NEE) entre 8 y 11 años en la etapa de Educación Primaria.

Se muestra la introducción y utilización de propuesta tecnológica desarrollada en este trabajo y puesta en práctica de una sesión en el área más compleja para algunos alumnos con NEE, Matemáticas.

Los resultados obtenidos nos ayudan a comprobar los contenidos matemáticos básicos que dichos alumnos tienen adquiridos, además del progreso que va sucediendo en torno al razonamiento lógico y la comprensión y resolución de problemas matemáticos.

Palabras clave: Educación Especial, Educación Primaria, razonamiento lógico, Matemáticas, TIC.

ABSTRACT

Information and Communications Technology (ICT) have evolved as society has, and education must therefore adapt to these transformations.

In this final project, an analysis of ICT in education is made detailing its main characteristics and possibilities in the educational context, as well as its introduction in the legislative field, mainly in primary education and its benefits in the support of Students with Special Educational Support Needs (SSESN), describing some ICT experiences in Special Education.

On the other hand, a proposal of ICT support intervention is proposed to promote logical thinking and reasoning, mainly in students with Special Educational Needs (SEN) between 8 and 11 years of age in the Primary Education stage is proposed.

It also shows the introduction and use of the technological proposal developed in this work and the implementation of a session in the most complex area for some students with SEN, Mathematics.

The results obtained help us to verify the basic mathematical contents that these students have acquired, as well as the progress that is happening around logical reasoning and the understanding and resolution of mathematical problems.

Keywords: Special education, primary education, logical reasoning, mathematics, ICT

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
3. JUSTIFICACIÓN	3
4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	4
4.1. Las características de las TIC y sus posibilidades educativas	4
4.2. Legislación TIC en Educación. Educación Primaria	12
4.3. Inclusión y apoyo de TIC en Educación Especial	14
4.3.1. Algunas experiencias TIC en este ámbito	18
5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	21
5.1. Justificación	21
5.2. Contexto/destinatarios	23
5.3. Objetivos	24
5.4. Contenidos	25
5.5. Metodología	26
5.6. Temporalización	27
5.7. Descripción de las sesiones.....	28
5.7.1. Problema puesto en práctica.....	32
5.8. Evaluación	36
5.9. Resultados	38
5.10. Conclusiones, limitaciones y propuestas de mejora.....	43
6. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES.....	44
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
ANEXOS	49

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación del alumnado por su grupo, tipología y categoría	24
Tabla 2: Explicación detallada de las sesiones de la propuesta.....	29
Tabla 3: Rúbrica de evaluación del Sujeto 1 de la primera sesión.....	39
Tabla 4: Rúbrica de evaluación del alumnado dividida en sesiones	49
Tabla 5: Evaluación del alumno.....	50
Tabla 6: Rúbrica de evaluación de la propuesta tecnológica y el docente	50
Tabla 7: Rúbrica de evaluación del Sujeto 2 de la primera sesión.....	51
Tabla 8: Rúbrica de evaluación del Sujeto 3 de la primera sesión.....	51
Tabla 9: Rúbrica de evaluación del Sujeto 4 de la primera sesión.....	52
Tabla 10: Rúbrica de evaluación del Sujeto 5 de la primera sesión.....	52

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1: Esquema de las líneas de trabajo actuales en tecnología educativa (Area Moreira, 2015)	12
Figura 2: Primer nivel de la propuesta tecnológica de razonamiento lógico	30
Figura 3: Segundo nivel de la propuesta tecnológica de razonamiento lógico	31
Figura 4: Tercer nivel de la aplicación de razonamiento lógico	32
Figura 5: Primer modelo de problema puesto en práctica.....	33
Figura 6: Gráfica comparativa del Tiempo y el N° de intentos de cada sujeto	40
Figura 7: Porcentaje de sujetos que han resuelto correctamente la primera sesión.....	41
Figura 8: Porcentaje de sujetos que han resuelto la primera sesión con ayuda.....	41

1. INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo de Fin de Grado se basa en el desarrollo de una propuesta tecnológica de apoyo TIC para mejorar y desarrollar el pensamiento lógico destinado principalmente a alumnos de entre 8 y 11 años con Necesidades Educativas Especiales.

La introducción de las TIC en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE) dio los primeros pasos para la integración de las tecnologías en el sistema educativo, posteriormente con la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE), se propusieron ciertas transformaciones entorno al uso de las TIC para servir de apoyo a aquellos alumnos que lo demanden y la posible adaptación al ritmo de trabajo.

En el contexto de Educación Especial, se introdujeron las TIC para ofrecer una accesibilidad universal y una educación de calidad adaptándose al ritmo y necesidades de cada alumno en la Ley de Educación Nacional (2006) y la LOMCE.

Por ello, como menciona Martínez Redondo (2010) la introducción de las TIC en el ámbito educativo, especialmente, en la Educación Especial resulta beneficioso si se adapta a las características y necesidades del alumno.

La presencia de las nuevas tecnologías en la sociedad y en los centros escolares ha aumentado en los últimos años. Su uso en los centros para el proceso de enseñanza-aprendizaje, resulta muy motivador para los alumnos por el nivel de atención que estos focalizan. Hecho que afirma Ordaz (20002) dentro del área de Matemáticas que es el campo en el que se centra la propuesta de intervención.

El uso de la tecnología puede mejorar de manera significativa el aprendizaje, pues se enfoca en manipulables virtuales que ayudan a los estudiantes a incrementar su capacidad para adquirir habilidades y conceptos, al ofrecer una representación física, móvil, armable y desarmable, que permite visualizar conceptos matemáticos de manera concreta. (p.2)

En el presente TFG se profundizan aspectos previamente mencionados a través de la siguiente estructura:

En primer lugar, se muestra la fundamentación teórica dónde se describe el concepto de TIC, sus características y sus posibilidades educativas, así como la legislación en la que

se introdujeron las transformaciones necesarias para incluir las TIC en el ámbito educativo como recurso didáctico, especialmente, en Educación Especial. Finalizando el marco teórico con la inclusión del alumnado y el apoyo que puede ofrecerles las TIC.

Tras esta primera parte teórica, se expone detalladamente la propuesta tecnológica de apoyo TIC para promover el pensamiento lógico en concreto con ACNEAE, en la que se ha podido llevar a la práctica una sesión con sus respectivos resultados. Por último, se aportan algunas conclusiones sobre el trabajo realizado.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal es investigar los elementos TIC en general, para conocer en particular, su utilización en las aulas, principalmente de educación especial.

De este modo, se analizan las funciones, características, recursos, conociendo las limitaciones y dificultades en torno a la utilización de las TIC, para llevar a cabo una propuesta de intervención centrada en la realización de una propuesta tecnológica basada en el razonamiento lógico con alumnos de entre 8 y 11 años de edad.

Los objetivos que extraemos de esta idea principal son:

- Analizar la variedad de recursos y herramientas digitales que facilitan la inclusión y el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos con NEE.
- Descubrir los elementos TIC que se utilizan en el aula, principalmente, en educación especial.
- Conocer la introducción en el ámbito legislativo de las TIC como ayuda a los alumnos con NEE.
- Analizar los efectos que las TIC ofrecen en la educación.
- Diseñar una propuesta tecnológica de apoyo TIC de razonamiento lógico para su posible mejora en ACNEAE.
- Fomentar y motivar el empleo de las TIC en el aula.

3. JUSTIFICACIÓN

En el presente trabajo, tanto la introducción de las TIC en el sistema educativo como la inclusión del alumnado con NEE, son dos conceptos muy ligados puesto que las TIC son un recurso adaptable a las necesidades de cada alumno.

Hoy en día el índice de alumnos con NEE es muy elevado y, como futura docente de educación especial, es imprescindible conocer este ámbito.

Por medio del Practicum II pude observar como la maestra en Pedagogía Terapéutica (PT) utiliza las TIC como herramienta de apoyo para promover el pensamiento lógico en ACNEAE, y como consecuencia por la falta de dichos recursos, se propuso el desarrollo de una herramienta TIC encaminada al mismo fin.

González y Weinstein (2016) afirman que es de suma importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que los docentes sean conscientes de la trascendencia que supone proponer a los alumnos la resolución de problemas con diferentes niveles de dificultad que sean asequibles para proporcionar un aprendizaje significativo, además de promover el pensamiento lógico.

De la misma forma, es imprescindible que los docentes conozcan los contenidos y conocimientos previos de los alumnos para partir desde ese punto y reforzar lo adquirido a la vez que relacionar los conocimientos nuevos con los que ya poseen, como mencionaba Ausubel (1983).

Por ello, en el presente trabajo se busca analizar las TIC en el entorno educativo, describiendo algunas experiencias con las TIC en educación especial para aumentar el conocimiento de estos ámbitos y desarrollar una herramienta TIC para promover el razonamiento lógico y la competencia digital, puesto que como afirman Naranjo y Peña (2016) promover el pensamiento lógico en los alumnos es beneficioso para que aprendan a argumentar, razonar y cuestionarse la información que se les ofrece, siendo una principal capacidad para las matemáticas, que es el área más difícil, sobre todo en alumnos con NEE.

Los resultados parciales que se han podido obtener son únicamente de una sesión con 5 alumnos con NEE con diferentes tipologías, de modo que, al no haber podido completar toda la propuesta de intervención no se puede ver el progreso del razonamiento lógico del

alumnado que ha participado, ni del alcance de la aplicación, pero si algunas conclusiones parciales.

4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

4.1. Las características de las TIC y sus posibilidades educativas

Comenzamos con una breve definición de lo que son Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) ya que es un concepto muy amplio, por lo tanto, se refiere a todo tipo de herramientas y conocimientos vinculados tanto a la transmisión de la información como al consumo de la misma, desarrollado sobre todo, por la aparición de internet en la humanidad (Raffino, 2020).

Este término se usa para indicar un cambio de paradigma de acuerdo a la forma en la que consumimos la información, respecto a tiempos pasados.

Las TIC van de la mano con la evolución de la sociedad, dando lugar a una sociedad actual conocida como Sociedad de la Información (SI), que se basa en la utilización de diferentes aparatos electrónicos que facilitan la realización de cualquier labor en ámbitos educativos, políticos, sociales, culturales, económicos, etc.

Las podemos encontrar en cualquier ámbito de nuestra vida y han cambiado íntegramente nuestra forma de vivir y convivir con el mundo.

“la sociedad de la información no está limitada a internet, aunque este ha desempeñado un papel muy importante como un medio que facilita el acceso e intercambio de información y datos” (Verón, 2016, p.879). En referencia a lo anterior Méndez, Figueredo, Goyo, y Chirinos (2013), sostienen que:

La sociedad de la información la signan las tecnologías de la información y de la comunicación, las cuales juegan un rol importante ante las nuevas realidades que viven las instituciones universitarias en lo concerniente a las actividades de docencia, extensión, investigación y gestión; (y) con relación a su posibilidad y capacidad de almacenar, transformar, acceder y difundir información, donde el talento humano es factor fundamental, para el cual se deben promover procesos de aprendizaje permanente que

permitan modificar los hábitos de trabajo y conduzcan a enfrentar con éxito los desafíos presentes y futuros (p. 74).

La SI tiene un fuerte vínculo con la Sociedad del Conocimiento, muchas veces son utilizados como sinónimos, pero no lo son, las dos se refieren al uso de dispositivos digitales para proporcionar un aprendizaje significativo y diseñar un modelo educativo de acuerdo a la sociedad actual. Aunque la primera se centra en la innovación tecnológica mientras que la segunda, en una modificación de la sociedad en todos los aspectos y por ello, la SI sería el primer paso para llegar a la sociedad del conocimiento. Resulta imprescindible la SI para llegar a la Sociedad del Conocimiento (Díaz, 2012)

“la sociedad del conocimiento, entre varias alternativas, se puede caracterizar como aquella sociedad que cuenta con las capacidades para convertir el conocimiento en herramienta central para su propio beneficio” (Vargas, 2014) (p. 6).

La aparición de los dispositivos electrónicos ha afectado a la sociedad y, por lo tanto, ha influido en cada ámbito de ésta. Actualmente, los niños nacen con un contacto directo con las tecnologías, ya sea la televisión, Tablet, ordenador, desde muy pequeños son capaces de manejarlos con una destreza mayor que la que muchos adultos poseen. Se puede llegar a concluir que las personas han generado una fuerte dependencia a las tecnologías (Zúñiga, Lozano, García, y Mena Hernández, 2018).

Actualmente, la sociedad tiene multitud de información a su alcance y hay que enseñar, tanto a los padres y niños como a los profesores, a seleccionarla y clasificarla para fomentar y promover su pensamiento crítico hacia las informaciones falsas o las no relevantes, las TIC deben utilizarse como herramienta para generar un aprendizaje más significativo. Se establece la necesidad de mejorar la capacitación de los docentes “desarrollar las aptitudes necesarias para la sociedad del conocimiento, garantizar el acceso a todos a las Tecnologías de la Información y la Comunicación” (Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo, de Educación., 2006).

De forma incluso no planificada, las TIC son un instrumento educativo en el proceso de enseñanza y aprendizaje, tanto por parte del profesorado como por parte del

alumnado, los elementos TIC han ido evolucionando, adaptándose a las necesidades de sus usuarios.

Llegados a este punto, resulta relevante conocer las principales características de las TIC puesto que es una forma de entender su presencia e importancia en la actualidad, algunas de las características según Sardelich (2006) y Belloch (2012) son:

- **Interactivas:** permite la interacción de los usuarios, propiciándole una función más activa.
- **La interactividad:** es una de las características más importantes que poseen las TIC puesto que aumenta el interés en su uso, además de que tiene una relación directa con el aprendizaje, cuanto más interactividad, mayor es el aprendizaje.
Consiste en el intercambio de información entre el usuario y el ordenador, permitiendo la adaptación a las necesidades de cada sujeto puesto que su interacción es la que marca el tipo, ritmo, cantidad y profundidad de la información.
- **Interconexión:** hace referencia a la posibilidad de conexión de dos tecnologías. Además de que se pueden conectar diferentes dispositivos electrónicos para propiciar la comunicación.
- **Inmaterialidad:** las tecnologías procesan y generan información y se almacenan digitalmente. Por ello, puede ser trasladada de forma inmediata a cualquier parte del mundo.
- **Instantaneidad:** las redes de comunicación facilitan el uso de ciertos servicios que permiten la comunicación y transmisión de la información, entre lugares físicamente alejados, de forma rápida.
- **Digitalización:** es un proceso que transforma la información para ofrecerla en un formato universal para poder usarla y transmitirla, de manera sencilla.
- **Innovación:** las TIC son una innovación en todos los ámbitos sociales, y como siguen evolucionando, actualmente, siguen siendo una innovación en todos los contextos.
- **Diversidad:** existen una gran variedad de dispositivos electrónicos o programas que permiten adaptarse a las necesidades de cada usuario.

- **Colaboración:** facilita el trabajo en equipo desde diferentes lugares ofreciéndoles trabajar al unísono, para conseguir un mismo resultado común, cada uno de los participantes debe representar un rol.
- **Penetración:** las TIC se encuentran en todos los sectores de la sociedad.

Como se ha mencionado anteriormente, los constantes cambios y la evolución de la sociedad respecto a la aparición de la tecnología en general y al sector educativo en particular, están fomentando la idea de que el uso de dichas tecnologías en la escuela debe enseñar a convivir en la sociedad actual, como consecuencia, es innegable la importancia de la alfabetización digital, para que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios para su buena utilización y desarrollen capacidades para ser críticos, comprensivos y reflexivos con toda la información que se dispone.

La necesidad de un cambio en el currículo ajustado a las demandas de dicha Sociedad del Conocimiento, hace referencia a una formación del profesorado en dicho campo. De hecho, en algunos informes, tales como en la Comisión Europea (2006) la incorporación de las TIC y de conexión a la red en las escuelas ha supuesto un aumento en todos los países europeos (Korte y Hüsing, 2006).

Además, España era uno de los países con menos ratio de estudiantes por dispositivo electrónico, siendo uno de los últimos países europeos en incorporar su utilización. Sin embargo, el informe realizado en 2006, nombrado anteriormente, recalca que la situación de los centros en España había mejorado en relación a las tecnologías, que situaba a España en el décimo lugar sobre un total de 27 países. Y en la actualidad, España, es uno de los países de la UE con un sistema más desarrollado de apoyo de las TIC a la educación, siendo un 99,3 % de las escuelas con un equipamiento y conexión a la red con un 90% de profesores formados en dicha material. Aunque existan diferencias notables en cuanto a su ratio respecto a Educación Secundaria y Primaria, siendo superior en Primaria tal como constata el informe del Plan AvanzaDos (2010) que permite captar y analizar la aceptación de las TIC, además de su cobertura global de servicios.

También, El Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, publica un Dossier sobre los principales indicadores relacionados con la

administración electrónica y las TIC en la educación en España, siendo prácticamente una totalidad de los centros educativos con conexión de banda ancha. (ONTSI, 2019)

De acuerdo con los estudios revisados en algunos informes y planes se puede recoger una gran complejidad en cuanto a la utilización e integración de las TIC en el sistema escolar, por ello, en todo su proceso de introducción se han recabado datos de su eficacia en cuanto al rendimiento.

“se empezó a entender que los efectos de las tecnologías sobre la enseñanza y el aprendizaje podría ser comprendido solamente si se analizaba como parte de la interacción de múltiples factores en el mundo complejo de las escuelas”, (Culp, Hawkins y Honey, 1999, p.1), queriendo explicar que no se obtiene mucha información de la introducción de las TIC en las escuelas, de cómo el profesorado tiene que integrarlas en su práctica docente, creando así, una falta de teorías que puedan explicar la realidad de este proceso.

La mayoría de los países prestan atención a las tecnologías en sus informes de educación para proporcionar igualdad en la educación y hacer que todos los ciudadanos sean activos, aunque primeramente ha de hacerse un análisis del contexto, introducir las TIC en todos los planes y sobre todo, formar al profesorado.

Existen algunos obstáculos a tener en cuenta, como el cambio de metodología de una práctica más tradicional a una más activa en la que el alumno tiene más protagonismo. También la infraestructura del centro, puesto que si no se tienen las herramientas suficientes y necesarias no se puede proporcionar una enseñanza significativa y de calidad con el uso de las TIC y por último, la especialización en el campo, como he comentado anteriormente, el profesorado debe estar formado en el ámbito, y debe ser una formación continua, puesto que las tecnologías van evolucionando vertiginosamente (Aksal y Gazi, 2015)

Teniendo en cuenta todos los obstáculos existentes en el ámbito educativo, se recoge que el uso de las TIC solo podría ser beneficioso siendo un instrumento que favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos (Parra Sarmiento, Gómez Zermeño, y Pintor Chávez, 2015)

Aunque lo efectivo es saber cuándo se pueden y se deben utilizar las TIC en un contexto determinado para conseguir una aceptación y un aprendizaje íntegro, siempre y cuando exista una adaptación a las características del grupo-clase o a un alumno determinado (Martínez Redondo, 2010)

Para ello se puede hacer uso de una clasificación que según Area Moreira (2015) suele realizarse en función de la naturaleza tecnológica y simbólica del medio, siendo efectivos sólo en los tres últimos materiales TIC que se exponen. Por ello, se pueden distinguir:

- Medio manipulativo: son todos los recursos materiales en los que el sujeto puede interactuar con ellos, teniendo un conocimiento de la naturaleza y le ofrecen experiencias en cuanto al entorno. Siempre desarrollándola bajo un contexto de enseñanza. Estos objetos y recursos son los reales, plantas, aros, juegos...
- Medios impresos: trata del conjunto de todos los recursos que emplean principalmente el código verbal apoyado en representaciones icónica, tanto visual como lingüístico, puede ser la representación de la realidad a través de las imágenes. En su mayoría suelen ser materiales conseguidos por algún tipo de mecanismo de impresión.
Estos materiales pueden estar orientados al profesor como las guías didácticas, curriculares, o al alumnado, los libros de texto...
- Medios audiovisuales: son recursos en los que la imagen es la principal modalidad simbólica a través de la cual se presenta el conocimiento, puede estar combinada con el sonido. Son recursos como el proyector, televisión...
- Medios auditivos: emplean el sonido ya sea la música, la palabra como modalidad de conocimiento.
- Medios digitales: caracterizados por la combinación de todos los materiales informáticos, siendo un medio informático multimedia, como los ordenadores, móviles, Tablet...

Su utilización no solo facilita el desarrollo educativo del alumno sino que incrementa la aparición de hábitos, estrategias y habilidades para desenvolverse con las mismas.

En consecuencia, la inclusión de las tecnologías en el ámbito educativo es un cambio en la metodología tradicional y frecuentemente lo asociamos a cambios en la innovación.

En muchas ocasiones, la innovación se entiende como la introducción de cambios que producen mejoras, cambios que responden a una programación planteada con anterioridad. Además, esta innovación educativa, provoca un cambio tanto en los sujetos como en el contexto y por lo tanto se pueden contemplar dos ámbitos interrelacionados, el subjetivo y el objetivo, en el primero supone un cambio en las teorías desde las cuales adaptan e integran las innovaciones, sin embargo, en el segundo, se refiere a los contenidos, los enfoques, prácticas de evaluación, etc.

La incorporación de las tecnologías requiere de este tipo de cambios, puesto que de nada sirve incorporarlas si no se producen transformaciones en el sistema de enseñanza (Angulo, 1990).

De modo que la introducción de las TIC, es un cambio en el contexto educativo, y el objetivo principal, es que los alumnos se adapten a todos los cambios y puedan responder de forma satisfactoria los desafíos que la evolución de la tecnología plantea. Estos cambios se pueden considerar desde tres vertientes como menciona Salinas (2008):

- Cambios en las concepciones, como funciona en las aulas, las programaciones de los procesos didácticos...
- Cambios en los recursos básicos: contenidos (materiales, programas), infraestructuras (acceso a internet), uso abierto de estos recursos (lo puedan manipular tanto el profesor como el alumnado...)
- Cambios en las prácticas de los profesores y de los alumnos.

Por ello, se puede hablar de las tecnologías como un cambio que permite multitud de posibilidades si se explota de manera más profunda, imaginativa y coherente, tal y como menciona Sein, Fidalgo y García (2014, p.5) “La innovación educativa es un área interdisciplinar que integra conocimientos tecnológicos y pedagógicos, pero para

que sea efectiva se necesita conocer e identificar buenas prácticas generadas por el propio profesorado”

Las TIC, consideradas como un instrumento de formación, ofrecen una agrupación de perspectivas de desarrollo tanto por la evolución de las tecnologías, como por las transformaciones que realizan entorno al ámbito de la enseñanza y su integración o adaptación al marco educativo (Fandos, 2003).

En el esquema que se representa a continuación (Area Moreira, 2015) ver *Figura 1*: Esquema de las líneas de trabajo actuales en tecnología educativa (Area Moreira, 2015), se muestran las líneas de trabajo actuales a las que se enfrentan los alumnos y sus posibles formas de actuación para explotar la potencialidad que las TIC poseen, además de exponer los materiales existentes para su buena utilización.

Se puede observar como las TIC juegan un papel importante tanto en la educación presencial, principalmente, primaria, como en la educación a distancia centrada más en la docencia universitaria o en la escolaridad adulta. Aunque siempre han de realizarse materiales didácticos para su introducción eficaz y generar un mayor aprendizaje.

Además, los medios de comunicación, son una de las principales fuentes de información que tiene la sociedad, y esto se puede llegar a utilizar en el aula para analizarla y proporcionar un pensamiento crítico, se debe utilizar sobretodo en primaria puesto que es su principal fuente de información.

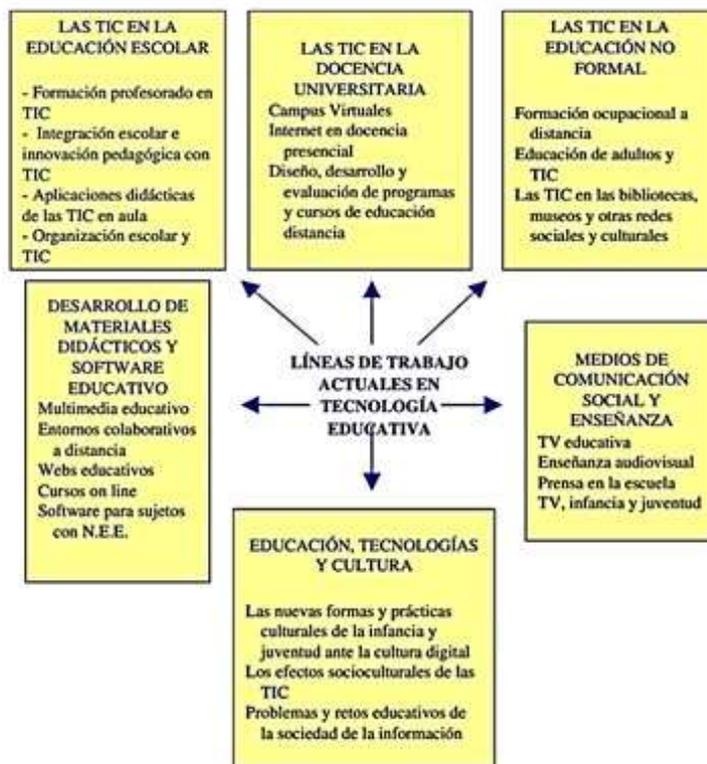


Figura 1: Esquema de las líneas de trabajo actuales en tecnología educativa (Area Moreira, 2015)

4.2. Legislación TIC en Educación. Educación Primaria

En cuanto a la legislación con TIC que se aplica en educación y más concretamente en Educación Primaria se destacan:

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE) dio los primeros pasos para la integración de las TIC en el currículo de Primaria. En esta ley se contemplan competencias para aplicar de forma integrada los contenidos de cada etapa educativa. Una de estas competencias es la iniciación en la utilización de las TIC para desarrollar un espíritu crítico ante los mensajes que se reciben o elabora, aprender a ser críticos con la información. Se evaluará entorno al grado de adquisición de las competencias.

La publicación de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), por la cual se introducen cambios entorno a los principales problemas detectados en el sistema educativo español y por lo tanto, sigue

incorporando las TIC, permitiendo adaptarse al ritmo de cada alumno, además de servir como apoyo para aquellos que lo necesiten o como aprendizaje complementario.

También, se publicó el DECRETO, 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, se basa en la realización de aprendizajes por competencias, creando un currículo basado en bloques de asignaturas troncales (Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Lengua Castellana, Matemáticas y Primera Lengua Extranjera) y específicas (Educación Artística, Educación Física y Religión o Valores Sociales y Cívicos) que configuran cada etapa educativa. Todas estas asignaturas tienen una competencia en común, la utilización de las TIC aplicadas a cada uno de los campos correspondientes.

Por último Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato, propone 7 competencias clave entre las que se encuentra la competencia digital, que implica el uso creativo, crítico y seguro de las TIC para adquirir los objetivos propuestos.

En la siguiente sección se tratará la inclusión de las TIC en Educación Especial, por ello, hago referencia al capítulo VIII de la Ley de Educación Nacional, (2006) y al preámbulo XI de la LOMCE, en los cuales establece la incorporación de las TIC al sistema educativo para ofrecer una accesibilidad universal y dar cavidad a la adaptación a las necesidades y ritmos de aprendizaje, ya sea como refuerzo o expansión de conocimientos.

Inclusive, el 13 de diciembre de 2006 la Asamblea General de las Naciones Unidas diseñó la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad que declara en el artículo 4: “Emprender o promover la investigación y el desarrollo, y promover la disponibilidad y el uso de nuevas tecnologías, incluidas las tecnologías de la información y las comunicaciones, ayudas para la movilidad, dispositivos técnicos y tecnologías de apoyo adecuadas para las personas con discapacidad, dando prioridad a las de precio asequible” (p.6)

4.3. Inclusión y apoyo de TIC en Educación Especial

Se entiende como educación inclusiva aquella que tenga en cuenta a todo el alumnado y establece una respuesta adecuada a las necesidades del grupo clase (Navarro, 2015) haciendo hincapié en tres principios inclusivos: la presencia, la participación y el aprendizaje de todos los alumnos, inclusive los alumnos con necesidades educativas especiales (ACNEE) (Ainscow, 2015).

La inclusión tiene una fuerte relación con la exclusión puesto que la primera supone la lucha activa contra la exclusión del alumnado, por lo tanto, la inclusión es un proceso que no tiene fin, exige una continua vigilancia.

Todos los niños/as y jóvenes del mundo, con sus fortalezas y debilidades individuales, con sus esperanzas y expectativas, tienen el derecho a la educación. No son los sistemas educativos los que tienen derecho a cierto tipo de niños/as. Es por ello, que es el sistema educativo de un país el que debe ajustarse para satisfacer las necesidades de todos los niños/as y jóvenes (Lindqvist, 1994, p.1).

Llegados a este punto es necesario definir los diferentes conceptos de la terminología de la discapacidad, puesto que en la década de los 70 su definición era desde un punto de vista médico, haciendo referencia a las imperfecciones o carencias de los sujetos. Como consecuencia, en 1980 y posteriormente en 2001, Organización Mundial de la Salud (1980) (OMS) estableció una Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías (CIDDM) delimitando los tres conceptos:

- Deficiencia: problemas significativos en las funciones o estructuras corporales, pueden incluir defectos, pérdidas, etc. Se pueden identificar por el sujeto y por otras personas mediante la observación directa y pueden ser temporales, permanentes, progresivas, regresivas o estáticas. La deficiencia implica una causa en su aparición que puede ser genética o procedente de un trauma. Por ejemplo: parálisis o amputación de una extremidad, pérdida de visión de un ojo, ceguera, pérdida del habla, sordera, retraso mental.
- Discapacidad: es la discordancia entre la participación observada y la participación de otro sujeto con un estado de salud diferente debido a una deficiencia, quiere decir, el estado de una persona que tiene dificultades o

una menor habilidad para la realización de ciertas actividades o para interactuar con el entorno. Se considera un problema social y se definen las distintas discapacidades en relación al modo en que afectan a la vida de la persona, como una discapacidad física, intelectual o sensorial. Por ejemplo, dificultades para ver, hablar, oír o moverse normalmente.

- **Minusvalía:** se caracteriza por una situación de desventaja para un individuo con una deficiencia o discapacidad que limita o impide el desempeño de una actividad, es decir, supone la limitación de participar en la sociedad en condiciones de igualdad. Se considera que una persona presenta minusvalía cuando no puede acceder al transporte público, sufre aislamiento social, etc.

La OMS reconoce que estos términos pueden resultar estigmatizantes, pero teniendo en cuenta la divergencia entorno a este ámbito y en relación a su terminología, declaran que las personas tienen derecho a ser llamadas como ellas elijan.

Relacionando ambos temas, la inclusión educativa y la discapacidad resulta positivo hacerlo desde un enfoque tecnológico. El alumnado que tiene algún tipo de discapacidad con frecuencia tiene algunas dificultades en el aprendizaje, por ello es necesario que los profesores utilicen todos los recursos necesarios para su desarrollo. Las TIC son un recurso muy adaptable a cada alumno, puesto que existen multitud de programas interactivos claros y sencillos con diferentes niveles de dificultad, para que sigan avanzando en su proceso de aprendizaje o en aspectos como la comunicación, el ocio o el propio diagnóstico. Permiten obtener gran cantidad de información acomodándola a las necesidades (Godino Ruíz, 2017).

En consecuencia, existen dispositivos de ayuda según las diferentes discapacidades que el individuo tenga según Serrano Mascaraque (2009):

Las personas con discapacidad visual tienen muchas dificultades para manejar con sencillez el ordenador, puesto que generalmente se basa en estímulos visuales. Los invidentes totales reciben la información a través del sonido o el tacto. En el caso de poseer una baja visión se puede hacer uso de un software que aumente los contrastes

tanto de colores como de tamaños. Existen diferentes dispositivos para aminorar la barrera en estos individuos:

- Anotador braille o portátil braille: la información se introduce en el ordenador por medio del método braille de 8 puntos, tiene más caracteres que el braille estándar. El ordenador traduce estos datos al código ASCII (sistema de codificación de caracteres alfanuméricos que establece un número del 0 al 127 a cada letra), la información almacenada en el dispositivo, posteriormente puede ser leída por distintos instrumentos como la impresora braille.
- Display braille: se usa un teclado braille que transfiere la información a la pantalla del ordenador.
- Impresora braille: genera documentos en formato braille para su posible lectura, la impresión se realiza de forma directa sin cambiar el formato puesto que existen programas que traducen el texto a braille.
- Lectores de pantalla: se utilizan para leer de forma oral todo lo que se encuentra escrito en la pantalla, incluyendo nombres, descripción de los botones, menús signos de puntuación, etc.
- Libros hablados digitales: combinan el texto hablado (mediante una ampliación de la imagen, voz o braille) con sonidos, videos, gráficos.
- Línea braille: es un sistema que traduce los contenidos de los textos a código braille para su posible lectura táctil.
- Magnificadores de pantalla: se usan como una lente de aumento o decremento de la pantalla, como si de un zoom se tratase.
- Navegadores de internet: existen navegadores especializados que combinan voz con la ampliación de las imágenes, así facilitan la legibilidad de los textos.
- Procesadores de texto: emplean la voz para repasar, tanto de forma oral como una ampliación de pantalla, de lo que está escrito.
- Sintetizadores de voz: la información que va dirigida a la pantalla se obtiene como una serie de caracteres y la reproduce imitando una voz.
- Sistemas de reconocimiento de voz (software): permiten al usuario ofrecer una serie de mandatos utilizando la voz.

Como declara Serrano Mascaraque (2009), **los individuos con discapacidad física o motriz** no pueden utilizar adecuadamente sus extremidades para utilizar el ordenador con los mecanismos usuales, sino que debe hacer uso de dispositivos alternativos como:

- Dispositivos alternativos: métodos que utilizan la palabra o ciertos dispositivos como el puntero electrónico o joystick.
- Pantallas táctiles: permiten activar el ordenador tocando la pantalla.
- Predicción de texto: estos dispositivos permiten acceder de forma rápida a las letras que componen una palabra no teniendo la obligación de escribirlas en su totalidad.
- Sistemas de reconocimiento de voz
- Teclado en pantalla: el teclado se encuentra en la pantalla del dispositivo y selecciona las teclas por medio de un ratón, una pantalla táctil, un trackball, un joystick o un puntero electrónico.

Para los individuos con discapacidad cognitiva simplemente necesitan que la información que se les presente sea sencilla e interactiva, además de reducir las distracciones visuales y auditivas tal y como declara Serrano Mascaraque (2009; algunos de los dispositivos utilizados para mitigar su barrera son:

- Comprensión del texto: por medio de actividades, ejercicios o tareas propician y fomentan las habilidades de lectura. Estas actividades implican diversión y supone un refuerzo en el reconocimiento de palabras y letras.
- Predicción de texto
- Sintetizadores de voz
- Sistemas de reconocimiento de voz

Según la publicación de Serrano Mascaraque (2009), para **las personas que sufren discapacidad auditiva o una pérdida del grado de audición** lo más aconsejable es utilizar un amplificador de sonido. Sin embargo, las personas con sordera total no pueden beneficiarse de este dispositivo. No obstante, el canal sonoro no se utiliza tanto en los medios TIC como el canal visual, aun así existen diferentes recursos que pueden utilizar:

- Educar/Reeducar el habla: con este tipo de dispositivos tienen la posibilidad de progresar y desarrollar su educación oral.

- Sistemas aumentativos y complementarios (SAAC) del habla: estos sistemas sirven principalmente para aumentar y complementar la comunicación de estos individuos.

Por último, según manifiesta Serrano Mascaraque (2009), para **las personas con discapacidad del habla**, una representación visual compleja, un texto complicado o un texto con una estructuración escasa suelen dificultar su entendimiento o interacción, por ello el uso de los siguientes dispositivos disminuyen estas dificultades:

- Filtros de teclado
- Pantallas táctiles
- Revisión en pantalla: el texto que aparece en la pantalla lo transforma en voz, además acentúa ciertos términos tanto de forma escrita como oral, para aportar una información a través de la vista y el oído.
- Sintetizadores de voz
- Sistemas de reconocimiento de voz

Concluyendo, estos dispositivos, a la vez que facilitan la transmisión de conocimientos, son atractivos para el alumnado, favoreciendo la adquisición de los mismos, es decir, crean un espacio educativo que minimiza las barreras de su aprendizaje, de su participación, etc.

4.3.1. Algunas experiencias TIC en este ámbito

Las TIC y el alumnado con NEE, se relacionan mucho entre sí, puesto que las tecnologías son adaptables al ritmo y necesidad de los usuarios, como se ha comentado anteriormente.

A lo largo de los años se han realizado muchas investigaciones con el propósito de conocer los beneficios que aportan las TIC a estos alumnos.

Una experiencia realizada por Pesántez Avilés, Sánchez, Robles Bykbaev, y Ingavélez (2017) tiene como objetivo implementar una aplicación basada en la tecnología Kinect (permite al usuario interactuar con el ordenador de forma sencilla por medio del reconocimiento de gestos o movimientos en su cuerpo) denominada ViAm, para mejorar y desarrollar la habilidad básica de orientación espacial, que

depende de la laterización y el desarrollo psicomotor, por medio de actividades basadas en juegos y ejercicios para promover la orientación.

Teniendo como objetivo principal, la creación de un programa informático para desarrollar la orientación espacial en alumnos con NEE.

La recogida de datos se hizo tanto cualitativamente como cuantitativamente, recopilando el valor de la posición de cada articulación, para su posterior aplicación de una fórmula y así determinar la estabilidad del cuerpo humano y su movimiento.

En esta investigación se evidencia que cuanto más temprano se estimule al niño la orientación espacial, mejor será la escritura, lectura, esquemas, dibujos... incluso, la concentración, puesto que la orientación espacial está íntimamente relacionada con el esquema corporal, tratando como referencia el propio cuerpo para entender el mundo exterior.

Otra experiencia relacionada con la introducción de las TIC en educación especial es la realizada por Ferreyra, Méndez, Rodrigo y (2009), centrada en averiguar las necesidades que presentan los niños ciegos o disminuidos visuales, que oscilan entre los 4 y 6 años de edad, sin otras discapacidades añadidas.

Se utilizó una Sistema Informático Especializado (SIE) compuesto por una aplicación multimedia y materiales didácticos. A este conjunto se le denomina La Valijita Viajera, y su principal objetivo es el desarrollo integral de los niños minusválidos visuales y ciegos en etapa preescolar.

Esta aplicación ofrece dos tipos de actividades complementarias, que son los cuentos y los juegos. Los cuentos están realizados por un pedagogo y tratan sobre diferentes temas relacionados con las actividades de la vida diaria, con el objetivo de introducir en ellos los contenidos que pretende enseñar. Estos cuentos tienen una extensión de 6 páginas, en las cuales las imágenes representan objetos de forma dibujo y forma real para crear una representación visual completa de cada elemento.

Los juegos son, en cambio, una actividad más activa relacionada con los cuentos, haciendo pequeñas referencias a los diferentes elementos que aparecen en la narración de los cuentos. Se utilizan dos tipos juegos, juegos de memoria basados en el reconocimiento de parejas de objetos mediante sonidos, olores y texturas y las

adivanzas, basadas en la relación de ciertos elementos con su actividad (toalla-secar las manos).

Estos juegos refuerzan las construcciones mentales que realizan los alumnos de las narraciones y por lo tanto, benefician el aprendizaje de los contenidos.

Esta aplicación, por su amplio material multisensorial, resulta muy motivante para los alumnos y muy beneficioso, tanto para el docente, como para el alumno de cualquier edad, puesto que no deja de ser un recurso más aplicado a las necesidades concretas del alumnado.

Por todo ello, considero relevante que quede reflejada esta experiencia, puesto que en el ámbito de educación especial, en muchos centros, los alumnos con necesidades educativas especiales comienzan las clases de apoyo en la etapa infantil y siguen con el mismo docente todo su proceso escolar, y la utilización o adaptación de estos materiales a los alumnos con discapacidad visual resulta muy enriquecedora, puesto que es un recurso multisensorial como se ha comentado anteriormente.

En cuanto a la educación de los alumnos con NEE incluye la etapa previa y la transición de infantil a primaria, por lo que las TIC y todos los materiales que se puedan utilizar y adaptar, son importantes en ambas.

Del mismo modo, en el proyecto realizado por Casal (2008) se menciona una experiencia realizada en Argentina que tiene como objetivo promover la comunicación y el intercambio entre los alumnos con discapacidad auditiva, utilizando una cámara web, para comunicarse con señas.

Esta experiencia consistía en reforzar por medio de la comunicación temas curriculares, sobre todo, en el área de Ciencias Sociales y Naturales y se propició la comunicación entre otras escuelas o instituciones de alumnos con discapacidad auditiva del país.

Por último, se muestra el proyecto realizado por Peltenburg, Van den Heuvel-Panhuizen y Robitzsch, (2010) que consistía en comprobar el potencial matemático que tienen los alumnos con NEE.

Las Matemáticas se reconocen como el área con más dificultad para estos alumnos y uno de los temas más complicados de entender suele ser la sustracción.

En esta experiencia participan alumnos de entre 8 y 12 años, los cuales tienen un nivel de entre 1 y 4 años por debajo de sus compañeros de su clase ordinaria.

Se desarrolló un instrumento de evaluación TIC que sustituyera a las pruebas estandarizadas tradicionales, el instrumento estaba enriquecido por una herramienta auxiliar y opcional que los estudiantes podían utilizar para la resolución de problemas de sustracción.

Los resultados obtenidos por medio del instrumento se compararon con los extraídos de una prueba escrita tradicional, y concluyeron que el uso de la herramienta auxiliar benefició a estos estudiantes, a la par que mejoró su aprendizaje dentro de esta área.

Esta última experiencia, se centra en el área de Matemáticas y, especialmente, en la resolución de problemas de sustracción. La aplicación diseñada en el presente trabajo se desarrolla en el mismo área pero abarcando todos los tipos de problemas, para que se resuelvan con los conceptos y contenidos que los alumnos tienen adquiridos.

Como se muestra en los anteriores estudios, se ha conseguido aumentar la motivación y el aprendizaje de los alumnos por medio de recursos TIC, por lo tanto, resulta favorable su utilización siempre y cuando se adapten a las características del alumnado.

5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

5.1. Justificación

En la actualidad se puede comprobar que no existe un gran número de recursos tecnológicos dedicados a promover el razonamiento lógico en los alumnos y que puedan ser utilizadas en los centros escolares.

Por ello, en el período del Practicum II, con ayuda de la maestra especializada en Pedagogía Terapéutica (PT), consideramos importante el diseño y creación de una propuesta tecnológica destinada principalmente a los alumnos con NEE.

La vida cotidiana de cualquier persona implica la adquisición y uso de habilidades para la realización de actividades, estas actividades pueden tener diferentes

componentes para su posible confección: experiencia, intuición o imaginación, las cuales conforman el pensamiento lógico.

La teoría de Jean Piaget citada en Medina y Ana (2000) proporciona información a los docentes de cómo se desarrolla el pensamiento lógico en los niños hasta llegar al de los adultos. Este proceso comienza cuando el infante toma contacto con los objetos y a medida que va experimentando va superando diferentes estadios del pensamiento: sensorio-motor, preoperatorio, de operaciones concretas y operaciones formales.

En el presente trabajo, la fase en la que vamos a centrarnos es la de operaciones concretas (7-11 años) donde el niño es capaz de relacionar conocimientos causales los que supone la inteligencia lógico-matemática.

Asimismo, desarrollar en los alumnos el razonamiento lógico implica una organización de las ideas para poder llegar a una resolución, además de ser un elemento fundamental para todas las disciplinas, destacando las Matemáticas, que puede resultar la asignatura más complicada para el Alumnado Con Necesidad Específica de Apoyo Educativo (ACNEAE).

Como consecuencia, se crea esta propuesta de intervención, para ayudar mediante diferentes juegos y problemas interactivos utilizando las TIC para promover y mejorar el razonamiento lógico.

La propuesta titulada “Problemas de razonamiento lógico” que se ha planificado sin poderse llevar a cabo, se ha realizado con la herramienta Genial.ly (<https://view.genial.ly/5e736771d7e70a0f728b3e1f/presentation-resolucion-de-problemas-logicos>). Esta herramienta sirve para crear recursos TIC interactivos y la posibilidad de trabajar con el alumnado de una manera sencilla y directa.

Sin embargo, se ha podido llevar a cabo un problema propuesto que se ha realizado con la herramienta Wix (<https://elenapico.wixsite.com/misitio>), una plataforma para el desarrollo web interactiva pero menos intuitiva que Genia.ly ya que no proporcionaba un feedback inmediato a los alumnos.

5.2. Contexto/destinatarios

La propuesta está orientada a cualquier alumno o centro escolar que pretenda promover el razonamiento lógico, ya sean alumnos con o sin NEE, en edades comprendidas entre los 7 y 11 años por su nivel cognitivo y reflexivo.

Se aplicaría en los centros de educación y la realización de las sesiones debe ser individual para poder desarrollar al máximo la capacidad de razonamiento del alumno y extraer de cada sesión información sobre el progreso.

Estas actividades también pueden ir destinadas a alumnos que acudan a centros especiales siempre y cuando, las actividades, se encuentren adaptadas a las necesidades y características del alumno.

El centro en el que se ha puesto en práctica un problema de la Propuesta de Intervención, ver *Figura 5: Primer modelo de problema puesto en práctica*, es el CEIP Francisco Pino, colegio de titularidad pública, bilingüe que engloba Educación Infantil y Primaria. Este centro está situado en Parquesol, un barrio municipal de Valladolid, (Castilla y León). Los destinatarios fueron 6 alumnos que acudían a clases de apoyo con la PT.

A continuación, explico en una pequeña tabla, *Tabla 1: Clasificación del alumnado por su grupo, tipología y categoría*, el curso en el que se encuentra el alumnado, la tipología especial que tiene cada uno de ellos y sus características. Todos los datos extraídos según fija la Instrucción de 24 de Agosto de 2017 de la Dirección General de Innovación y Equidad Educativa por la que se modifica la Instrucción de 9 Julio de 2015 de la Dirección General de Innovación Educativa y Formación del Profesorado, por la que se establece el procedimiento de recogida y tratamiento de los datos relativos al alumnado con necesidad específica de apoyo educativo escolarizado en centros docentes de Castilla y León.

Además, en la tabla también se indica si los alumnos han completado correctamente la actividad o los problemas de razonamiento que se les propuso:

Tabla 1: Clasificación del alumnado por su grupo, tipología y categoría

Alumno	Curso escolar	Clasificación	Completado/ No completado
Sujeto 1	6° E.P.	Grupo: ACNEE: Alumnado con Necesidades Educativas Especiales Tipología: Trastorno del Espectro Autista Categoría: Trastorno Autista	No completado
Sujeto 2	5° E.P.	Grupo: ACNEE: Alumnado con Necesidades Educativas Especiales Tipología: Discapacidad Física Categoría: Motóricos	Conseguido
Sujeto 3	6° E.P.	Grupo: ACNEE: Alumnado con Necesidades Educativas Especiales Tipología: Dificultades Específicas de Aprendizaje Categoría: Lectoescritura	Conseguido
Sujeto 4	3° E.P.	Grupo: Altas Capacidades Intelectuales Tipología: Precocidad Intelectual	Conseguido
Sujeto 5	3° E.P.	Grupo: Altas Capacidades Intelectuales Tipología: Precocidad Intelectual	Conseguido

Fuente: Elaboración propia

5.3. Objetivos

El objetivo principal de esta propuesta tecnológica es potenciar el pensamiento lógico en general, favoreciendo el nivel de razonamiento en ACNEAE de Educación Primaria.

Para poder lograrlo, se marcan una serie de objetivos específicos:

- Reforzar los contenidos impartidos en el aula ordinaria
- Mejorar la capacidad de razonamiento lógico
- Interiorizar técnicas para la resolución de distintos problemas

- Favorecer el aprendizaje mediante el juego
- Promover la comprensión lectora
- Desarrollar la autonomía a través del trabajo y del juego
- Iniciarse en la utilización para el aprendizaje, por medio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
- Fomentar la competencia digital en edades tempranas.

5.4. Contenidos

Se referencia el Decreto 26/2016, de 21 de Julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León, para extraer los contenidos en los que se centra la propuesta de intervención, vinculados con los objetivos propuestos.

Dentro del área de Matemáticas nos centramos en el Bloque 1:

- Bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas.
 - Planificación del proceso de resolución de problemas: Análisis y comprensión del enunciado.
 - Estrategias y procedimientos: gráficos, tablas, esquemas de la situación, datos, planteamiento, ensayo y error razonado, selección de las operaciones, etc.
 - Resultados obtenidos y valoración de los mismos. Explicación de forma oral y por escrito de los procesos de resolución de problemas y de los resultados obtenidos.
 - Utilización de los procedimientos matemáticos estudiados para resolver problemas en situaciones reales
 - Integración de las TIC en el proceso de aprendizaje para obtener información, realizar cálculos numéricos, resolver problemas y presentar resultados.

5.5. Metodología

No se centra en un solo tipo de metodología, sino que va a ser un conjunto de principios entrelazados y la realización de actividades. Con esto tratamos de conseguir un mayor rango de principios en vez de un único modelo, para que el alumno ante todo, aprenda a aprender, haciendo referencia al Decreto 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León.

El primordial principio utilizado es el principio de individualización, recogiendo sus necesidades y dificultades, partiendo de los conocimientos previos del alumno y relacionarlos con los nuevos para generar un aprendizaje significativo, tal y como menciona Ausubel (1983).

Asimismo se utiliza el principio de actividad, Dewey (2004) y Georg Kerschensteiner mencionado en Canet (2018) aluden a la importancia de la experiencia, además del aspecto social y vital, por lo tanto plantear situaciones relacionadas con la vida cotidiana, proporcionando problemas a nivel asequible para el alumnado y así aprendan haciendo, ejercitando sus capacidades. Todo ello para potenciar el trabajo autónomo y el autoaprendizaje.

Utilizamos también el principio de autonomía, el cual trata de fomentar la libertad y la independencia en ciertos ámbitos para que los alumnos aprendan a manejarse de manera autónoma en cada momento. Usamos este principio en esta propuesta de actuación puesto que los sujetos analizan datos, tablas, contenidos, para resolver los problemas.

Asimismo, promueve la participación del alumnado al darles cierta libertad y “poder” frente al profesor, que es lo tradicional.

El principio del juego como bien dice su nombre consiste en aprender jugando, para ello hay que seleccionar temas que motiven al alumnado y despierten interés en ellos, como puede ser la utilización de las TIC.

Estimula el desarrollo y promueve la creatividad y la participación, además, los alumnos están interesados ya que los contenidos se dan de manera dinámica y divertida.

Se hará uso de diferentes modalidades que favorezcan la atención de los alumnos a través de apoyos visuales, como las imágenes y colores de los problemas, etc.

En las sesiones planteadas, se ofrecerá al alumno la capacidad de decisión al poder elegir la respuesta correcta, favoreciendo la toma de decisiones, además de obtener un feedback inmediato que proporciona la aplicación.

Siempre se debe reforzar el trabajo con palabras positivas y de apoyo, fortaleciendo la autoestima del alumnado y quitando importancia al error.

Es fundamental resaltar que cada uno de los problemas presentados en soporte tecnológico deben contener un lenguaje sencillo con frases y pistas claras, apoyado siempre con un esquema o imágenes del enunciado, para que su comprensión sea accesible para el alumnado.

Las familias estarán informadas en todo momento de las actividades que se realizan con sus hijos, se les mostrarán las sesiones y los resultados obtenidos.

5.6. Temporalización

Esta propuesta de intervención, como se ha comentado anteriormente, está diseñada principalmente para alumnos con NEE de Educación Primaria en edades comprendidas entre 7 y 11 años, aunque puede participar todo el alumnado que busque promover el razonamiento de manera sencilla y motivadora.

Se comenzó realizando la propuesta tecnológica en *Wix*, como anteriormente se ha mencionado, una plataforma para realizar webs interactivas. Un problema planteado con esta herramienta se pudo poner en práctica, ver *Figura 5: Primer modelo de problema puesto en práctica*.

Finalmente, la propuesta tecnológica que se ha planteado constaría de tres niveles, aumentado progresivamente la dificultad, todos ellos encaminados a promover y mejorar el razonamiento lógico.

Para mejorar la comprensión del enunciado, antes de poder resolver el problema, tienen una pantalla exclusivamente con el enunciado de dicho problema, así su atención se centra únicamente en la interpretación.

Es importante conceder al alumnado el tiempo que sea necesario para el entendimiento del enunciado, así como para explicar el vocabulario que no entiendan. Asimismo, es conveniente preguntar a los alumnos lo que han entendido y lo que tienen que hacer antes de pasar a la siguiente fase de resolución.

En la siguiente pantalla a la que pueden acceder, el enunciado pasa a un segundo plano y la resolución a un primero.

El feedback es inmediato puesto que solo una opción es correcta y si seleccionas una errónea aparece un mensaje mostrando que la respuesta es incorrecta.

Estos problemas han sido realizados con la ayuda y el apoyo de la PT y solo el primero de ellos se ha podido poner en práctica, sin realizar en él ningún tipo de modificación de contenido propuesto.

La temporalización de las sesiones comprenden entre media hora, y una hora dependiendo del tiempo que necesiten los alumnos porque les favorece que se les pueda dar un tiempo de reflexión, sobre todo a los ACNEAE.

5.7. Descripción de las sesiones

Como se ha mencionado anteriormente se ha llevado a cabo la propuesta tecnológica en Genial.ly, por su nivel interactivo e intuitivo que favorece la participación del alumnado. Toda la propuesta se encuentra recogida en el siguiente enlace (<https://view.genial.ly/5e736771d7e70a0f728b3e1f/presentation-resolucion-de-problemas-logicos>).

Esta propuesta no se ha podido llevar a la práctica, por lo tanto, no se tienen ningún resultado de su utilización.

A continuación, en la siguiente tabla se muestra una explicación breve de la planificación de la propuesta, dividida en sesiones con tres niveles de dificultad que seguidamente, iremos desgranando con sus correspondientes títulos; además de los

objetivos específicos de cada sesión y una descripción común del patrón de diseño seguido.

Tabla 2: Explicación detallada de las sesiones de la propuesta

SESIÓN	Nº NIVEL	OBJETIVOS
Sesión 1: ¿Quién come más?	1	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretar el enunciado - Comprender los conceptos de doble y mitad - Seguir y excluir opciones por medio de pistas
Sesión 2: El cuadrado mágico	2	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretar el enunciado - Comprender los conceptos de fila, columna, diagonal - Fomentar el pensamiento abstracto utilizando la suma y la resta
Sesión 3: Mi caja fuerte	3	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretar el enunciado - Comprender el concepto de “al lado” - Seguir y excluir opciones por medio de pistas
DESCRIPCIÓN GENERAL		<p>Primeramente, lectura comprensiva del enunciado, así como de las pistas para facilitar la resolución del problema.</p> <p>A continuación, seguimiento de las pistas y selección de la respuesta con posibilidad de feedback en las erróneas.</p> <p>Finalmente, continuación con el resto de los problemas</p>

Fuente: Elaboración propia

A continuación se describirán los distintos niveles que componen la propuesta diseñada en el presente trabajo.

Todos los niveles cuentan con una primera pantalla de lectura del problema, para su comprensión total, posteriormente, vuelve a aparecer el enunciado con las opciones para poder resolverlo.

El primer nivel, ¿quién come más? (ver Figura 2), consiste en determinar quién, de los tres personajes que aparecen, come más naranjas.

Las pistas son concisas y sencillas para deducir la opción correcta, lo único que hay que comprender y asimilar es el concepto de doble y mitad.



Figura 2: Primer nivel de la propuesta tecnológica de razonamiento lógico

El segundo nivel, el cuadrado mágico (ver Figura 3), consiste en averiguar el valor numérico de las letras “A”, “B” y “C”. Estas letras se encuentran en un cuadrado mágico, para resolverlo se dispone de una pista: todas las filas, columnas y diagonales suman el mismo resultado.

Se establecen tres opciones, de las cuales solo una puede ser la correcta.

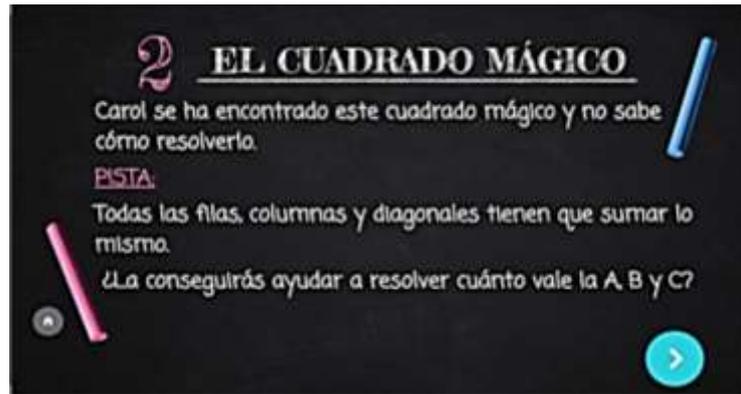


Figura 3: Segundo nivel de la propuesta tecnológica de razonamiento lógico

El tercer nivel, mi caja fuerte (ver Figura 4), se basa en reconocer la caja fuerte a través del seguimiento de tres pistas.

Por medio de la primera pista se pueden descartar prácticamente todas las opciones excepto 3, con la segunda, se puede descartar otra opción y por último, con la tercera pista se averigua la caja correspondiente.

Los alumnos deben aplicar y entender el concepto de “al lado”.



Figura 4: Tercer nivel de la aplicación de razonamiento lógico

5.7.1. Problema puesto en práctica

El primer problema puesto en práctica, se comenzó a realizar en la plataforma mencionada *Wix* (<http://www.wix.com>). Esta herramienta la aprendí a utilizar en una asignatura del primer año del grado que estoy cursando, denominada Tecnologías de la Información y la Comunicación aplicada a la Educación.

El primer modelo de problema puesto en práctica se titula, el cuadrado mágico, (<https://elenapico.wixsite.com/misitio>) consta de una única sesión y consiste en la resolución de dicho cuadrado mágico en el que todas las verticales, horizontales y diagonales tienen que sumar lo mismo.

Este problema es el nivel 2 de dificultad en la propuesta tecnológica explicada anteriormente.

Tras mostrárselo a la PT en el transcurso del Practicum II, me comentó que era demasiado complicado, pero que lo íbamos a poner en práctica con 5 alumnos con distintas tipologías para que ellos mismos fueran los que me dijeran las debilidades en su comprensión, para posteriormente hacer las mejoras adecuadas.

Todos los alumnos que participaron en la puesta en práctica de la primera sesión realizaron el mismo problema de razonamiento lógico. El aspecto final de esta sesión se muestra en la *Figura 5: Primer modelo de problema puesto en práctica.*

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS LÓGICOS

EL CUADRADO MÁGICO

Carol se ha encontrado este cuadrado mágico y no sabe cómo resolverlo, pero sí sabe, que al ser mágico, todas las filas, columnas y diagonales tienen que sumar lo mismo. ¿La conseguirás ayudar?

2	9	A
B	5	3
6	1	C

A=4 B=7 C=8

A=8 B=7 C=8

A=6 B=5 C=3

Cuando sepas la solución pulsa en la respuesta correcta

Figura 5: Primer modelo de problema puesto en práctica

El sujeto 1, un alumno de 6º E.P. con ACNEE, tipología TEA y TEL/Disfasia, ver *Tabla 1: Clasificación del alumnado por su grupo, tipología y categoría* fue el primero en probarlo. Su puesta en marcha no resultó positiva, comenzando por el enunciado, puesto que estaba compuesto por oraciones muy extensas y la pregunta era ambigua, “¿la conseguirás ayudar?” y debería ser: ¿la conseguirás ayudar a resolver el cuadrado mágico?, siendo el sujeto de esta oración Carol que es la protagonista del problema, ver *Figura 5: Primer modelo de problema puesto en práctica.*

Posteriormente, no es tan intuitiva como en un principio consideraba, puesto que los alumnos no saben qué tienen que hacer cuando averiguan los resultados de las letras que componen el cuadrado mágico ya que el enunciado dice: “cuando sepas la solución pulsa en la respuesta correcta” y esas respuestas no se sabe claramente cuáles son, si deben pulsar las letras, los cuadrados con la asignación de un número a una letra...El problema tenía que haber estado más guiado.

Finalmente, se intentaron dar una serie de explicaciones para ayudar a resolverlo, pero una vez que el sujeto se pone nervioso, es difícil que atienda o comprenda algún contenido, y terminó la sesión con una duración total de 40 minutos diciendo: “ya me enseñaréis a sumar letras y números”, no había comprendido nada. Por lo que habría que buscar otros mecanismos o pautas para plantear el problema y ayudar a su resolución, diseñar un enunciado más sencillo y claro, adaptado a sus necesidades.

El siguiente alumno en probar el problema en wix fue el sujeto 2, un alumno de 5º E.P. con ACNEE, tipología Discapacidad Física, motórico, ver *Tabla 1: Clasificación del alumnado por su grupo, tipología y categoría*, cuyo resultado al final resultó ser parecido al anterior puesto que los fallos de comprensión en los contenidos de la actividad de la plataforma afectan a todos.

Primero intentamos que, por medio de varias lecturas, el sujeto 2 entendiera el enunciado y así lo tenía que ejecutar para poder resolver el problema.

Cuando logramos este paso, teníamos que comprobar si los conceptos de horizontal, vertical y diagonal los comprendía, porque si no teníamos que explicarlos.

Con mucha ayuda y muy guiado por la maestra y por mi parte, el sujeto 2 consiguió averiguarlo en 40 minutos que duró la sesión.

El problema se siguió poniendo en práctica para conseguir el feedback de los alumnos y, por consiguiente, tratar de hacer los cambios de contenido adecuados y modificarlo a nivel tecnológico para su realización.

Del mismo modo, se llevó a cabo con otro alumno con ACNEE con dificultades específicas de aprendizaje, al que le cuesta mucho el razonamiento, sujeto 3, ver *Tabla 1: Clasificación del alumnado por su grupo, tipología y categoría*.

Comenzó leyendo el enunciado despacio e intentando averiguarlo, me indicó que tenía la duda de si tenía que juntar los números por colores, acción que yo nunca había pensado que ocurriría.

Con guía y ayuda, conseguimos que el sujeto 3 comprendiera lo que tenía que hacer, y cuando adivinó el valor de las letras no sabía que operación había realizado.

Finalmente, logró llegar a la respuesta correcta en 20 minutos.

Por medio de esta sesión, descubrimos que la reversibilidad de las operaciones no las tenía asimiladas.

Por último, sin hacer ningún cambio en el problema, ver *Figura 5: Primer modelo de problema puesto en práctica*, la PT me indicó que para terminar de realizar la misma sesión y tener una evaluación completa, lo realizarían dos alumnos con altas capacidades con precocidad intelectual de 3° de E.P., sujeto 4 y sujeto 5, ver *Tabla 1: Clasificación del alumnado por su grupo, tipología y categoría*, lo realizaron juntos, pero en menos de 4 minutos ya lo habían resuelto.

Uno de ellos, guiaba al otro y en todo momento explicaban los procesos seguidos hasta llegar al resultado final.

La realización de la sesión del problema con los 5 sujetos, arrojó la conclusión de que era necesario realizar modificaciones en la actividad llamada, el cuadrado mágico, para simplificar su interpretación, puesto que ninguno de los sujetos fue capaz de comprender y realizar lo que se pedía de forma correcta en el mismo problema de razonamiento lógico, exceptuando los sujetos 4 y 5 con altas capacidades.

Todo ello ayudó a tratar de proponer una mejora a la hora de formular una evaluación significativa por medio de la observación sistemática, especificando los aspectos más importantes y relevantes de la sesión.

El problema puesto en práctica se modificó, ver *Figura 3: Segundo nivel de la propuesta tecnológica de razonamiento lógico* y por su nivel de complejidad sería el nivel 2 de dificultad en la propuesta tecnológica explicada en el apartado anterior.

5.8. Evaluación

Se entiende por evaluación un proceso sistemático de recogida y análisis de información de los alumnos para la posterior toma de decisiones que nos ayudan a mejorar su rendimiento, así como el proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo aplicable para todos los miembros de la comunidad educativa.

La evaluación ha de ser global y continua, de este modo se puede introducir en cualquier área, tal y como menciona la Orden ECD/65/2015, de 21 de Enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato.

Gracias a la continua observación sistemática, se pueden detectar problemas, escasez de contenidos, carencias en su aprendizaje, etc. Si esto sucede se propondrán mejoras en todas las actividades.

No se pudo llevar a la práctica la evaluación planteada, pero al haber realizado una sesión con el problema mencionado se extrajeron muchos datos acerca de cómo realizar una evaluación más efectiva.

Asimismo, posteriormente se pudo completar con los datos obtenidos de cada alumno que participó en la puesta en práctica del problema de la primera sesión y, así, completar la evaluación.

Se realizará por medio de la técnica de observación sistemática, fijándonos en los comentarios o manifestaciones espontáneas. El docente debe seleccionar el grado que más refleje la participación del alumno en el instrumento de evaluación llamado rúbrica, ver *Tabla 4: Rúbrica de evaluación del alumnado dividida en sesiones* y anotando el tiempo requerido para la realización de cada sesión, la demanda de ayuda por parte del alumno, el número de intentos hasta llegar a la solución correcta y por último, si han logrado resolver y entender el problema, ver *Tabla 5: Evaluación del alumno*.

Además, el docente debe completar, al finalizar la propuesta de intervención, una rúbrica para evaluar tanto la propuesta, como su propia práctica, ver *Tabla 6: Rúbrica de evaluación de la propuesta tecnológica y el docente*.

La evaluación, como se ha comentado anteriormente, es continua y procesual, de modo que se realiza en el desarrollo de cada sesión, recabando datos de cada una de ellas en nuestra rúbrica, para comprobar el progreso o grado de evolución del alumno. Posteriormente, se propician tres situaciones de evaluación para comprobar si los objetivos marcados los ha alcanzado el alumnado que ha participado en la propuesta de intervención planteada o, si hay que mejorar la propuesta de intervención cuando llegue a su finalización.

Adecuación de lo planificado

Una vez que se pusiera en práctica la propuesta de intervención, al finalizar todas las sesiones, el docente verá si los objetivos propuestos al comienzo se han cumplido y si están vinculados con el currículo y con los problemas a realizar.

También si los alumnos pueden tener una reacción positiva y participativa mientras realizan los problemas de la propuesta; y si muestran interés y motivación, generándose un clima de confianza a la hora de realizarlos.

Valoración sobre los objetivos de aprendizaje alcanzados

El propio docente debe preguntarse si lo que estaba establecido se ha cumplido, es decir, si los objetivos han sido realistas y alcanzables. Lo hará mediante una rúbrica de evaluación ver *Tabla 6: Rúbrica de evaluación de la propuesta tecnológica y el docente*, con la que podrá comprobar si la propuesta de intervención es eficaz.

Propuesta de modificación

Una vez que se hubiera desarrollado la propuesta de intervención, es decir, una vez que se realizaran todas las sesiones, el docente debería comprobar si se han cumplido los objetivos propuestos, si es así estaría satisfecho por el trabajo logrado por haberlo llevado a cabo de manera eficaz. En cambio, si dichos objetivos no se cumplen habría que revisarlos fijándose en cuáles no se cumplen, de este modo se vería si estaban mal planteados o si la forma de llevarlos a la práctica mediante las sesiones no hubiera sido la correcta y como consecuencia de esto último habría que hacer alguna modificación en tales problemas.

Una vez revisadas todas las posibles debilidades de la propuesta de intervención, se llevaría a cabo de nuevo, centrándose, sobre todo, en comprobar si las modificaciones realizadas anteriormente han sido de utilidad.

En la puesta en práctica de la primera sesión, ver *Figura 5: Primer modelo de problema puesto en práctica*, se pudo extraer cierta información para realizar transformaciones tanto de contenido como tecnológicas.

Como se ha comentado previamente, tras la primera sesión realizada en la plataforma Wix se analizaron los datos obtenidos y se decidió realizar alguna modificación.

Por ello, se utilizó otra herramienta para llevar a cabo la propuesta llamada, *Genial.Ly* (www.genial.ly). Esta herramienta ofrecía la posibilidad de hacer la aplicación de razonamiento lógico más intuitiva, además de generar un feedback inmediato al sujeto, al seleccionar una opción si esta era incorrecta aparece un mensaje indicando que es incorrecta.

Los cambios de contenido todos fueron a raíz de la incompreensión del enunciado, por lo tanto, la primera sesión ver *Figura 5: Primer modelo de problema puesto en práctica*, al igual que las otras dos sesiones que se introdujeron posteriormente, ver *Figura 2: Primer nivel de la propuesta tecnológica de razonamiento lógico* y *Figura 4: Tercer nivel de la aplicación de razonamiento lógico*, los enunciados propuestos se componen de frases cortas y sencillas, al igual que las pistas para su posible resolución. También consta de una instrucción para seleccionar la opción correcta una vez averiguada.

Además de que la primera pantalla que se muestra de cada uno de los niveles es únicamente de comprensión del enunciado, por la importancia que esto requiere.

5.9. Resultados

Con la evaluación propuesta, los resultados obtenidos son cualitativos y cuantitativos, con la rúbrica del alumno, de la herramienta tecnológica utilizada y el docente, ver *Tabla 4: Rúbrica de evaluación del alumnado dividida en sesiones* y *Tabla 6: Rúbrica de evaluación de la propuesta tecnológica y el docente*, los resultados que se pueden extraer, nos ayudan a entender el efecto de la propuesta de intervención planteada.

Por la única posibilidad de haber llevado a cabo la primera sesión, ver *Figura 5: Primer modelo de problema puesto en práctica*, solamente se puede propiciar la evaluación de dicha sesión.

Como se muestra en la rúbrica de evaluación del alumnado, los datos extraídos de la puesta en práctica de la primera sesión con el sujeto 1 arrojan que se ha marcado la casilla de “mal” en la rúbrica, puesto que no comprendió nada de la actividad.

Tabla 3: Rúbrica de evaluación del Sujeto 1 de la primera sesión

NOMBRE DEL ALUMNO: Sujeto 1				
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	MAL 	REGULAR 	BIEN 	MUY BIEN 
El cuadrado mágico	No comprende el enunciado ni los conceptos “fila, columna y diagonal”.	Comprende parte del enunciado sin saber resolver el problema, pero si conoce los conceptos.	Comprende el enunciado pero no sabe aplicar los conceptos aún conociéndolos.	Comprende con excelencia el enunciado y sabe aplicar los conceptos.

Las rúbricas completadas de los sujetos 2, 3, 4 y 5 se encuentran en anexos ya que la explicación de los resultados y su nivel de comprensión de la sesión ya han sido comentados anteriormente. *Tabla 7: Rúbrica de evaluación del Sujeto 2 de la primera sesión, Tabla 8: Rúbrica de evaluación del Sujeto 3 de la primera sesión, Tabla 9: Rúbrica de evaluación del Sujeto 4 de la primera sesión y Tabla 10: Rúbrica de evaluación del Sujeto 5 de la primera sesión.*

En cambio, con la *Tabla 5: Evaluación del alumno*, los datos son cuantificables y es posible realizar un gráfico para comprobar, de una forma visual, el progreso del alumno en cuanto a la resolución de problemas lógicos.

En el siguiente gráfico podemos comparar el tiempo requerido por cada sujeto para resolver el problema de la primera sesión, ver *Figura 5: Primer modelo de problema puesto en práctica*, y los intentos realizados.

Analizando este gráfico se puede observar como la mayoría de los sujetos que han necesitado más tiempo han sido los que han utilizado un mayor número de intentos, por lo tanto, se puede extrapolar que los sujetos que han utilizado más tiempo son los que habrán requerido más ayuda y un mayor número de intentos y, por consiguiente, no habían entendido desde un principio el problema.

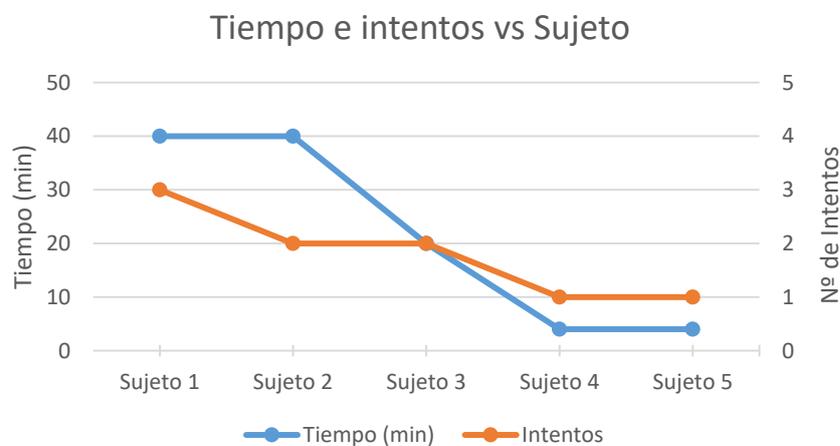


Figura 6: Gráfica comparativa del Tiempo y el Nº de intentos de cada sujeto

Los siguientes diagramas circulares muestran los porcentajes de sujetos que han resuelto la sesión, ver *Figura 5: Primer modelo de problema puesto en práctica* y la ayuda que han necesitado.

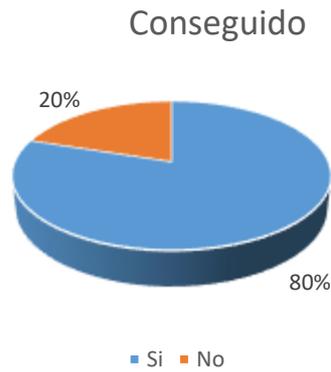


Figura 7: Porcentaje de sujetos que han resuelto correctamente la primera sesión



Figura 8: Porcentaje de sujetos que han resuelto la primera sesión con ayuda

Comprobamos que un 80% han conseguido resolver con éxito el ejercicio, así como, el 100% de los alumnos han necesitado ayuda o guía para la resolución del mismo. De todos estos datos obtenidos podemos extraer que si no hubiera habido ayuda alguna, el porcentaje de los sujetos que lo habrían conseguido habría sido mucho menor o incluso del 0%.

Esto nos indica, como he comentado anteriormente, que el ejercicio estaba mal planteado y necesitaba modificaciones tanto conceptuales como técnicas para su posible resolución sin la necesidad de ayuda.

No se pudo poner en práctica una segunda vez el problema *Figura 3: Segundo nivel de la propuesta tecnológica de razonamiento lógico*, con sus modificaciones debido a la suspensión presencial del Practicum II por las circunstancias excepcionales del COVID-19.

Los resultados de su puesta en marcha habrían sido diferentes, ya que con los cambios realizados, los alumnos implicados habrían comprendido mejor el problema que tenían que realizar y, por consiguiente, los resultados extraídos habrían sido mejores. Al igual que no se pudo poner en práctica el total de la propuesta de intervención y, como consecuencia, no se han podido obtener datos y que se mostrara la evaluación y progreso tanto del alumno como de las modificaciones de cada sesión, ya que se irían mejorando a medida que se observaran fallos o debilidades.

Los datos cualitativos y cuantitativos se complementan, ya que los resultados que se pueden obtener por medio de la evaluación tienen que ir en la misma dirección, siendo directamente proporcionales, puesto que si un alumno no comprende los conceptos básicos del problema propuesto, tardaría más tiempo y con mayor número de intentos, además de requerir ayuda.

La puesta en práctica del primer modelo de problema, ver *Figura 5: Primer modelo de problema puesto en práctica* fue imposible de realizar para todos ellos por todo lo mencionado con anterioridad, excepto para los sujetos 4 y 5 con altas capacidades. Sin embargo, me resultó de gran ayuda para cambiar y adaptar los contenidos de la plataforma a las necesidades del alumnado con ACNEAE para que así se ajustara a sus capacidades, siendo intuitiva y con pistas y preguntas claras.

5.10. Conclusiones, limitaciones y propuestas de mejora

Considero importante para una propuesta de intervención reflejar tanto los puntos fuertes como sus débiles, por ello, lo beneficioso, como se ha comentado en varias ocasiones anteriormente, es la mejora del razonamiento lógico y la competencia digital.

Sin embargo, existen algunas limitaciones que conviene comentar, comenzando con la edad, ya que la herramienta tecnológica no puede ser utilizada por alumnos que se encuentren en otros estadios del pensamiento, puesto que no pueden llegar a razonar y poder resolver los problemas que se proponen.

A nivel general, los recursos necesarios para ciertos alumnos con diversas discapacidades serían imprescindibles para poder acceder online a la plataforma, por ejemplo, un alumno con discapacidad visual debe disponer de lectores y magnificadores de pantalla, sistemas de reconocimiento de voz, etc. Asimismo, la conexión a internet es indispensable para su utilización.

Por último, la herramienta tecnológica es individual, esto proporciona beneficio al alumno puesto que sería una propuesta personalizada aunque en ocasiones no favorece la socialización con el resto del grupo.

De igual manera, es necesaria la supervisión de un docente para corroborar y anotar los resultados obtenidos y así proporcionar una evaluación completa y eficaz que confirme el progreso del alumno.

Concluyendo este apartado, las propuestas de mejora se realizarían una vez puesta en práctica cada sesión de la propuesta de intervención y, con los resultados obtenidos de la evaluación se comprobaría la eficacia de la misma o si fuera necesaria alguna modificación, así como el progreso del alumno.

6. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Tras el trabajo expuesto anteriormente se ha querido obtener información acerca de las TIC en el contexto educativo en las áreas de educación especial, previamente considerando las posibilidades de las nuevas tecnologías en dichos ámbitos y de cómo las TIC han ido evolucionando y se han introducido tanto en la sociedad como en la educación.

Se ha podido comprobar que las TIC son un elemento que se puede adaptar a las características del alumnado, descubriendo una amplia gama de materiales TIC adaptados a cada discapacidad y siendo un recurso muy beneficioso si se utiliza en el momento oportuno para generar un aprendizaje significativo.

Se ha desarrollado finalmente una propuesta de intervención con apoyo TIC en la que una sesión ha sido puesta en práctica pero, por la situación actual y la suspensión del Practicum II a causa del COVID-19, no se ha podido comprobar al completo el alcance de la propuesta, así como el progreso del alumnado.

Considero que en la actualidad, con la diversidad tecnológica que los niños poseen, se presenta una nueva forma de aprender y de educar y, por lo tanto, es necesaria la introducción efectiva de las TIC en el aula, tanto para los ACNEAE como para el resto, es imprescindible enseñarles a utilizarlas y conocer sus ventajas y limitaciones. Las TIC otorgan un aprendizaje más significativo y favorecen la motivación del alumnado.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ainscow, M. (2015). *Haciendo que las escuelas sean más inclusivas: lecciones a partir del análisis de la investigación internacional*. Revista Educación Inclusiva, 5 (1). <https://revistaeducacioninclusiva.es/index.php/REI/article/view/220/214>
- Aksal, F. A., & Gazi, Z. A. (2015). Examination on ICT integration into special education schools for developing countries. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 14(3), 70–72.
- Angulo, F. (1990). Investigación-acción y currículum: una nueva perspectiva en la investigación. *Investigación En La Escuela*, 11, 39–50.
- Area Moreira, M. (2015). Introducción a la Tecnología Energética. *Manual Electrónico*, 1–388. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1017/S1047951112000509>
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1, 1–10. https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38902537/Aprendizaje_significativo.pdf?response-content-disposition=inline%3Bfilename%3DTEORIA_DEL_APRENDIZJE_SIGNIFICATIVO_TEOR.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=ASIATUSBJ6BACROTIO5Z%2F
- Belloch, C. (2012). Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje. *Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico En Educación. Universidad de Valencia*, 2–9. <https://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA1.pdf>
- Canet, C. V. (2018). Georg Kerschensteiner y la escuela del trabajo: su introducción en España en el primer tercio del siglo XX a través de la figura de Lorenzo Luzuriaga. *Foro de Educación*, 16 (25), 69–94.
- Casal, V. (2009). *Red Inlcusiva: las TIC y la Educación Especial. Experiencias y modelos de trabajo en escuelas*. 1–32.
- Comisión Europea. (2006). *Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools 2006*.
- Culp, K. M., Hawkins, J., & Honey, M. (1999). *Review Paper on Educational Technology Research and Development*. Education Development Center. http://www.cct.edc.org/sites/cct.edc.org/files/publications/research_rp99.pdf
- DECRETO 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León.

- Dewey, J. (2004). *Experiencias y Educación* (2nd ed.). Biblioteca Nueva, S. L.
- Díaz Araiza, V. (2012). Pensar la sociedad de la información/conocimiento. *Biblioteca Universitaria*, 15(1), 35–47.
- Fandos, M. (2003). Formación basada en las Tecnologías de la Información y Comunicación: Análisis didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Universitat Rovira I Virgili*, 341. http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/8909/Etesis_1.pdf?sequence=5
- Ferreira, J. A., Méndez, A., & Rodrigo, M. A. (2009). El uso de las TIC en la Educación Especial: Descripción de un Sistema Informático para Niños Discapacitados Visuales en Etapa Preescolar. *TE&ET | Revista Iberoamericana de Tecnología En Educación y Educación En Tecnología*, N°3, 57–62. http://repositoriocdpd.net:8080/bitstream/handle/123456789/351/Art_FerreiraJA_UsoTicEducacion_2009.pdf?sequence=1
- Godino Ruíz, V. (2017). Las TIC y la discapacidad. *TFG. Universidad de Jaén*.
- González, A., & Weinstein, E. (2016). La enseñanza de la Matemática en el Jardín de Infantes a través de secuencias didácticas. In *Homo Sapiens Ediciones*.
- Instrucción de 24 de agosto de 2017 de la Dirección General de Innovación y Equidad Educativa por la que se modifica la Instrucción de 9 julio de 2015 de la Dirección General de Innovación Educativa y Formación del Profesorado, por la que se establece el .
- Korte, W. B., & Hüsing, T. (2006). *Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools*.
- Ley de Educación Nacional 26.206. <https://doi.org/10.-El>
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación., (2006). <https://www.boe.es/buscar/pdf/2006/BOE-A-2006-7899-consolidado.pdf>
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE). Retrieved April 27, 2020, from <https://www.boe.es/eli/es/lo/2006/05/03/2/con>
- Lindqvist, B. (1994). *Información sobre Educación Inclusiva, El*. United Nations Rapporteur, UN Rapporteur. <http://www.inclusioneducativa.org/ise.php?id=99>
- Martínez Redondo, M. (2010). *Las nuevas tecnologías en Educación Infantil. Una propuesta didáctica: Webquest*. <https://ddd.uab.cat/pub/dim/16993748n17/16993748n17a10.pdf>
- Medina, C., & Ana, J. (2000). El legado de Piaget. *Educere*, 3(9), 11–15.

- Méndez, E., Figueredo, C., Goyo, A., & Chirinos, E. (2013). Cosmovisión de la Gestión Universitaria en la Sociedad de la Información. *Negotium*, 9. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78228464004>
- Naranjo, L. M. J., & Peña, L. A. P. (2016). El pensamiento lógico-abstracto como sustento para potenciar los procesos cognitivos en la educación. *Sophia, Colección de Filosofía de La Educación*, (21), 31–55. <https://doi.org/10.17163/soph.n21.2016.01>
- Navarro, H. R. (2015). Marco de referencia internacional y modelos emergentes en educación inclusiva. Análisis sobre el enfoque inclusivo en educación. *Comunidades Interculturales y Democráticas: Un Trabajo Colaborativo Para Una Sociedad Inclusiva*, 39-51. Narcea. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4952315>
- ONTSI. (2019). *Indicadores relacionados con la administración electrónica y las TIC en la educación en España*. <https://doi.org/10.1>
- Ordaz, C. (2002). Métodos alternos para las Matemáticas. *Departamento de Comunicación/ITESM*.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.
- Organización Mundial de la Salud. (1980). *Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías: CIDDM*.
- Parra Sarmiento, S. R., Gómez Zermeño, M. G., & Pintor Chávez, M. M. (2015). Factores que inciden en la implementación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje en 5º de Primaria en Colombia. *Revista Complutense de Educación*, 26(0), 197–213. https://doi.org/10.5209/rev_rced.2015.v26.46483
- Peltenburg, M., Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Robitzsch, A. (2010). ICT-based dynamic assessment to reveal special education students' potential in mathematics. *Research Papers in Education*, 25(3), 319–334. <https://doi.org/10.1080/02671522.2010.498148>
- Pesántez Avilés, F., Sánchez, R., Robles Bykbaev, V., & Ingavélez Guerra, P. (2017). *Inclusión, discapacidad y educación: Enfoque práctico desde las Tecnologías Emergentes: Vol. 1ra edición*. Editorial Universitaria Abya-Yala. <http://capacidad.es/Libro-de-Actas-CIIEE-2017.pdf>

- Plan AvanzaDos. (2010). *Plan AvanzaDos*. <https://avancedigital.gob.es/planes-TIC/DescargasPlanesAvanza/Planes Avanza 2 y su estrategia/Estrategia Avanza2.pdf>
- Raffino, M. E. (2020). *Conceptos.de*. TICs: Concepto, Ventajas, Desventajas y Ejemplos. <https://concepto.de/tics/>
- Salinas, J. (2008). *Innovación educativa y uso de las TIC*. 22–150.
- Sardelich, M. E. (2006). *Las Nuevas Tecnologías en Educación: aplicación e integración de las nuevas tecnologías en el desarrollo curricular*. <https://es.scribd.com/doc/86851303/Las-Nuevas-Tecnologias-en-Educacion-Sardelich-Ma-Emilia>
- Sein, M. L., Fidalgo, Á., & García, F. J. (2014). *Buenas prácticas de Innovación Educativa: Artículos seleccionados del II Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad, CINAIC 2013*. RED-Revista de Educación a Distancia (44). <https://revistas.um.es/red/article/view/254011>
- Serrano Mascaraque, E. (2009). La e-accesibilidad y la discapacidad visual en España. *Revista General de Informacion y Documentacion*, 19(1), 189–219.
- Vargas, B. P. (2014). ¿Hacia una sociedad del conocimiento? In *REVISTA* (Vol. 22, Issue 2).
- Verón, J. J. (2016). *Ciudadanía y sociedad de la información: la tarjeta de Zaragoza - Dialnet*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5852335>
- Wix. (n.d.). Retrieved May 12, 2020, from <https://users.wix.com/signin?originUrl=https:%2F%2Fwww.wix.com%2Faccount%2Fsites%3FreferralAdditionalInfo%3DDashboard&redirectTo=https:%2F%2Fwww.wix.com%2Faccount%2Fsites%3FreferralAdditionalInfo%3DDashboard&overrideLocale=es>
- Zúñiga, R. P., Lozano, P. M., García, M. M., & Mena Hernández, E. (2018). *La sociedad del conocimiento y la sociedad de la información como la piedra angular en la innovación tecnológica educativa*. 8, 5–9. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.371>

ANEXOS

Tabla 4: Rúbrica de evaluación del alumnado dividida en sesiones

NOMBRE DEL ALUMNO:				
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	MAL 	REGULAR 	BIEN 	MUY BIEN 
¿Quién come más?	No comprende el enunciado ni los conceptos “doble y mitad”.	Comprende parte del enunciado sin saber resolver el problema, pero si conoce los conceptos.	Comprende el enunciado pero no sabe aplicar los conceptos aún conociéndolos.	Comprende con excelencia el enunciado y sabe aplicar los conceptos.
El cuadrado mágico	No comprende el enunciado ni los conceptos “fila, columna y diagonal”.	Comprende parte del enunciado sin saber resolver el problema, pero si conoce los conceptos.	Comprende el enunciado pero no sabe aplicar los conceptos aún conociéndolos.	Comprende con excelencia el enunciado y sabe aplicar los conceptos.
Mi caja fuerte	No comprende el enunciado ni el concepto de “al lado”.	Comprende parte del enunciado sin saber seguir las pistas del problema, conociendo el concepto.	Comprende el enunciado y las pistas pero no sabe aplicar los conceptos aún conociéndolos.	Comprende con excelencia el enunciado siguiendo las pistas y descartando opciones por medio de la comprensión del concepto.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Evaluación del alumno

NOMBRE DEL ALUMNO:				
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	TIEMPO REQUERIDO	AYUDA	Nº INTENTOS	CONSEGUIDO/NO CONSEGUIDO
¿Quién come más?				
El cuadrado mágico				
Mi caja fuerte				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6: Rúbrica de evaluación de la propuesta tecnológica y el docente

ITEMS	SI	A VECES	NO
Los objetivos son adecuados a la edad y a las características del alumno.			
Los contenidos son adecuados a la edad y a las características del alumno.			
Las actividades planteadas son adecuadas a la edad y características del alumno.			
El docente cumple con la planificación de las actividades.			
Utiliza un lenguaje claro y apropiado para la edad y características del alumno.			
Promueve la participación en los alumnos.			
Los alumnos que han participado en la propuesta de intervención están motivados			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: Rúbrica de evaluación del Sujeto 2 de la primera sesión

NOMBRE DEL ALUMNO: Sujeto 2				
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	MAL 	REGULAR 	BIEN 	MUY BIEN 
El cuadrado mágico	No comprende el enunciado ni los conceptos “fila, columna y diagonal”.	Comprende parte del enunciado sin saber resolver el problema, pero si conoce los conceptos.	Comprende el enunciado pero no sabe aplicar los conceptos aún conociéndolos.	Comprende con excelencia el enunciado y sabe aplicar los conceptos.

Tabla 8: Rúbrica de evaluación del Sujeto 3 de la primera sesión

NOMBRE DEL ALUMNO: Sujeto 3				
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	MAL 	REGULAR 	BIEN 	MUY BIEN 
El cuadrado mágico	No comprende el enunciado ni los conceptos “fila, columna y diagonal”.	Comprende parte del enunciado sin saber resolver el problema, pero si conoce los conceptos.	Comprende el enunciado pero no sabe aplicar los conceptos aún conociéndolos.	Comprende con excelencia el enunciado y sabe aplicar los conceptos.

Tabla 9: Rúbrica de evaluación del Sujeto 4 de la primera sesión

NOMBRE DEL ALUMNO: Sujeto 4				
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	MAL 	REGULAR 	BIEN 	MUY BIEN 
El cuadrado mágico	No comprende el enunciado ni los conceptos “fila, columna y diagonal”.	Comprende parte del enunciado sin saber resolver el problema, pero si conoce los conceptos.	Comprende el enunciado pero no sabe aplicar los conceptos aún conociéndolos.	Comprende con excelencia el enunciado y sabe aplicar los conceptos.

Tabla 10: Rúbrica de evaluación del Sujeto 5 de la primera sesión

NOMBRE DEL ALUMNO: Sujeto 5				
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	MAL 	REGULAR 	BIEN 	MUY BIEN 
El cuadrado mágico	No comprende el enunciado ni los conceptos “fila, columna y diagonal”.	Comprende parte del enunciado sin saber resolver el problema, pero si conoce los conceptos.	Comprende el enunciado pero no sabe aplicar los conceptos aún conociéndolos.	Comprende con excelencia el enunciado y sabe aplicar los conceptos.