



FACULTAD DE EDUCACIÓN DE PALENCIA

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

**INTERVENCIÓN CON ROBÓTICA EDUCATIVA
MEDIANTE LA HERRAMIENTA *SUPER-DOC*
PARA LA MEJORA DE LA MOTIVACIÓN EN
EDUCACIÓN PRIMARIA**

TRABAJO FIN DE GRADO

EN EDUCACIÓN PRIMARIA

AUTOR: SAMUEL GIL HERRERO

TUTOR: MANUEL GIL MEDIAVILLA

Palencia, 19 de junio de 2024

Resumen

La propuesta que a continuación se detalla está enfocada hacia las nuevas tecnologías, y más concretamente hacia el ámbito de la robótica. La robótica es un concepto que satisface al alumnado, y precisamente la motivación es un aspecto que se plantea como clave a lo largo de todo el planteamiento.

Para dar luz a todo ello, se presenta una intervención educativa enfocada hacia la etapa de educación primaria para trabajar un contenido concreto del área de matemáticas, pero este recurso es totalmente extrapolable a cualquier otro contenido de la etapa, con lo cual, el kit de robótica *Super-doc* es una herramienta muy útil tanto para el alumnado, como para los docentes. El uso de las nuevas tecnologías entre los docentes es un tema que será abordado a lo largo del documento apoyándonos en los numerosos estudios que plantean el uso de las nuevas tecnologías como un elemento eficaz.

La puesta en práctica en el aula espera obtener resultados positivos si tenemos en cuenta que la motivación vendrá de la mano del pequeño kit de robótica, y que todo contenido expuesto desde la motivación aumenta las probabilidades de éxito.

Palabras clave

Tecnología educativa; Programación educativa, Robótica educativa, Educación Primaria; Rendimiento escolar

Índice

1. Introducción	7
1.1. Justificación de la elección del tema.....	7
1.2. Presentación del problema o cuestión analizada.....	9
1.3. Objetivos	11
2. Fundamentación teórica	11
2.1. Integración de las TIC en educación.....	11
2.2 La competencia digital.....	12
2.3. Neuroeducación	14
2.4. Mejora de resultados académicos	15
2.5. La robótica educativa.....	16
2.5.1. <i>Super-doc</i>	17
3. Propuesta de intervención	18
3.1. Introducción	18
3.2. Organización, descripción y contenido.....	19
3.2.1 Objetivos.....	19
3.2.2 Contenidos	20
3.2.3 Competencias.....	21
3.2.4 Metodología	22
3.2.5 Actividades desenchufadas	23
3.2.6 Actividades enchufadas	25
3.2.7 Recursos y materiales	26
3.2.8 Agrupamientos y espacios	26
3.2.9 Evaluación.....	27

3.3. Desarrollo de la intervención / Resultados esperados de la intervención.....	28
4. Conclusión	29
4.1. Cumplimiento de objetivos	30
4.2 Aportaciones y limitaciones.....	32
4.3. Futuras líneas de intervención/investigación	33
Referencias bibliográficas.....	36

1. Introducción

1.1. Justificación de la elección del tema

El impacto de las Tecnologías de la información y la comunicación (en adelante denominadas como TIC) en el rendimiento académico ha sido objeto de numerosos estudios en el ámbito educativo (González, 2020; Domingo y Marqués, 2011).

La introducción de las TIC en las aulas ha generado expectativas sobre su capacidad para mejorar la motivación, el compromiso y el rendimiento de los estudiantes. Sin embargo, la investigación en este campo ha arrojado resultados mixtos y complejos, Esteve Zarazaga (2003) sugiere que el impacto de las TIC en el rendimiento académico está influenciado por una variedad de factores.

Uno de los aspectos clave a considerar es cómo se utilizan las TIC en el contexto educativo. No basta con simplemente introducir tecnología en el aula; es importante que su uso esté integrado de manera significativa en las prácticas pedagógicas. Esos estudios han demostrado que el impacto de las TIC es positivo en el rendimiento académico y está relacionado con el uso pedagógicamente efectivo de la tecnología, más que con la mera presencia de dispositivos digitales Hernández et al. (2019). Además, es fundamental considerar las características de los estudiantes y del entorno educativo al evaluar el impacto de las TIC en el rendimiento académico.

El Trabajo de Fin de Grado que a continuación se presenta, viene bajo la temática elegida de **“la aplicación educativa de la tecnología”**. En este caso concreto, la aplicación educativa de la tecnología va a ir enfocada hacia la educación primaria. En esta etapa, esa aplicación puede darse desde aplicaciones educativas, software, pizarras, dispositivos de aprendizaje móvil, o la propia **robótica**.

Precisamente será desde esta última, desde la cual se centrará la **propuesta de intervención educativa** que a continuación se detalla por ser la robótica educativa, una rama capaz de introducirse en el currículo de educación primaria como una forma de enseñar conceptos de ciencias, matemáticas y programación de manera práctica y divertida. Los estudiantes pueden construir y programar robots para realizar tareas específicas, lo que les permite aplicar sus conocimientos en un contexto real y tangible.

La comunidad de Castilla y León lleva muchos años impulsando la competencia digital en los centros. Ya en el curso 2009/2010 a través de la ORDEN EDU/1761/2009, de 26 de

agosto se creó la 1ª convocatoria para la concesión de la certificación en la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación para centros docentes públicos no universitarios.

En ese momento se creó la Estrategia Red XXI, y se instauró la ORDEN EDU/1453/2010, de 21 de octubre que pretendía integrar de forma normalizada las TIC en el ámbito educativo, con actuaciones como: transformación de las aulas de 5º y 6º de Educación Primaria en Aulas Digitales, Pizarra Digital Interactiva (PDI), proyector, ordenador Portátil para el aula, dotación de miniordenadores para los alumnos de 5º y 6º de Educación Primaria, dotación de armarios cargadores para los miniportátiles de los alumnos, acciones específicas de formación de profesorado, etc.

Esa labor que se viene haciendo desde la época de Red XXI, con maestros colaboradores, centros de formación del profesorado y red de formación en el impulso del Plan Digital y la competencia digital de los centros ha supuesto que el 60 % de los centros de Castilla y León tengan su propio Plan digital, actualizado y evaluado.

Posteriormente, en 2015, la ORDEN EDU/834/2015, de 2 de octubre promovida desde la Consejería crea el Plan de Seguridad y Confianza, que impulsó la alfabetización digital de todos los miembros de la comunidad educativa, informando, formando y reflexionando sobre el uso seguro, crítico y responsable de las TIC entre todos los miembros de la comunidad educativa, haciendo hincapié en el alumnado; al que se añade educación mixta a raíz de pandemia.

En la actualidad, el marco que promueve las prioridades digitales de la Unión europea es el instrumento Next Generation EU (2024), que incluye un Mecanismo para la Recuperación y la Resiliencia (MRR), donde quedan recogidas dichas prioridades y necesidades digitales.

El Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) establece un conjunto de acciones destinadas a promover el impulso de la educación y conocimiento. En ese plan se contemplan acciones referidas a la digitalización del sistema educativo que se engloban en dos programas de cooperación territorial con las comunidades autónomas fijados en la Resolución de 10 de septiembre de 2021 (Programa para la mejora de la competencia digital #CompDigEdu y Programa para la digitalización del sistema educativo #EcoDigEdu).

¿Estaremos asistiendo a un cambio sin igual? ¿Será el final de esa brecha? No hay más que darse un paseo por los centros educativos de nuestra comunidad y comprobar como la

tecnología invade cada espacio de los mismos, que la formación de docentes y alumnado es una prioridad y que escuela y sociedad avanzan a un mismo tiempo.

1.2. Presentación del problema o cuestión analizada

Es obvio que vivimos en la era de la inmediatez, y es en esa era donde el alumnado está creciendo, por todo ello, la escuela se debe transformar para adaptarse a estas nuevas necesidades de los escolares.

Esta observación sobre la rapidez en la vida de los estudiantes refleja una realidad común en la era digital. Apoyándonos, en los estudios de Carr (2010), se puede afirmar que la sociedad actual, está caracterizada por el acceso instantáneo a la información y la comunicación rápida facilitada por la tecnología, los estudiantes han crecido esperando respuestas rápidas y acceso inmediato a recursos. Esta expectativa de gratificación instantánea tiene un impacto significativo en la enseñanza y el aprendizaje, ya que los docentes tienen que buscar de manera continua **maneras de captar la atención del alumnado**, por ello cobra especial importancia intervenciones educativas como la que aquí se presenta.

Esta afirmación refleja una realidad común en la era digital, donde la constante disponibilidad de información y la multitud de estímulos pueden llevar a una dispersión de la atención. En un mundo digitalmente conectado, los estudiantes pueden encontrarse fácilmente distraídos por notificaciones, mensajes y contenido en línea, lo que dificulta mantener un enfoque concentrado en tareas específicas. Este fenómeno plantea desafíos significativos para la enseñanza y el aprendizaje, ya que los educadores deben encontrar estrategias efectivas para mantener la atención de los estudiantes en el aula y fomentar un compromiso profundo con el material de estudio.

Es ahora más que nunca fundamental la labor del **docente**. Labor enfocada **como guía de los contenidos**, una labor de selección de recursos, de adaptación de aquellos recursos TIC a las necesidades y edades de los escolares.

Sin embargo, y como se ha nombrado en la introducción no basta con dotar de una forma desmesurada, porque podemos caer en otro error y es la brumación del profesorado hacia tantos recursos; recursos los cuales desconoce y requieren de formación.

La sensación abrumadora que experimenta el profesorado frente a la amplia gama de recursos digitales disponibles en la actualidad es una preocupación frecuente en el campo educativo. Con la proliferación de tecnologías y herramientas digitales, los docentes pueden

sentirse desbordados al intentar seleccionar, integrar y utilizar eficazmente estos recursos en su práctica pedagógica. La necesidad de mantenerse al día con las últimas tendencias tecnológicas, adaptarse a nuevas plataformas y aplicaciones, y encontrar recursos adecuados para las necesidades específicas del aula puede generar estrés y ansiedad entre los profesionales de la educación.

Esta situación de brumación puede afectar negativamente la confianza y la disposición de los docentes para integrar la tecnología en su enseñanza, lo que, a su vez, puede limitar las oportunidades de enriquecimiento y mejora del aprendizaje para los estudiantes. Es esencial que los educadores reciban apoyo y capacitación adecuados para gestionar esta sensación de brumación y desarrollar habilidades digitales sólidas que les permitan aprovechar al máximo los recursos disponibles en el entorno digital. Además, la colaboración y el intercambio de experiencias entre compañeros pueden resultar fundamentales para navegar por el vasto panorama de recursos digitales y encontrar soluciones efectivas para sus necesidades específicas. Domínguez Figaredo (2008).

A lo largo de este trabajo de fin de grado, se expone una intervención educativa sobre un recurso novedoso y sencillo tanto para el alumnado como para los docentes. Un recurso motivador como es la robótica, para llegar a un contenido típico como son las tablas de multiplicar, es decir, **cambiar el camino sin cambiar el contenido**.

Relación del TFG con las competencias del Grado de Maestro en Educación Primaria

En la formación recibida en la carrera universitaria de maestro en educación primaria, a través de las diferentes áreas se pone en valor la importancia de las nuevas tecnologías, en este apartado se resaltan aquellas competencias que mayor relación presentan con el presente documento:

- Ser capaz de manejar métodos de búsqueda de información efectivos y de interpretar los datos relacionados con contextos educativos.
- Fomentar la capacidad para participar en actividades de investigación.
- Conocer diferentes tipos de capacidades para poder dar diferentes respuestas educativas atendiendo a las necesidades personales de cada alumno

Por otro lado, existen otras más específicas como son:

- Aprender ayudas tecnológicas que favorezcan la mejora de condiciones de aprendizaje.
- Conocer y poner en práctica experiencias innovadoras en educación primaria.

- Participar en las propuestas de mejora en los distintos ámbitos de actuación que un centro puede ofrecer.

1.3. Objetivos

Los dos principales objetivos que persigue este trabajo son:

1. Valorar la importancia de las TIC en el aprendizaje de los alumnos.
2. Reconocer las herramientas digitales como un elemento motivador para alcanzar los contenidos.

Sin embargo, a través de esta propuesta se alcanzarán otros objetivos más específicos:

1. Conocer las principales normas educativas vigentes en Castilla y León y nos indican los patrones a seguir con las TIC en los centros educativos.
2. Reconocer algunas herramientas efectivas para que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más productivo.
3. Aprender recursos concretos de robótica para la educación primaria.
4. Dominar las virtudes y amenazas que puedan tener las TIC, para prevenir a los alumnos de ellas y enfocarlos en educación digital de calidad.

2. Fundamentación teórica

La educación es solo una de las muchas facetas de la sociedad que han sido profundamente afectadas por la revolución tecnológica. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en las aulas han cambiado la enseñanza y el aprendizaje, generando nuevas oportunidades y desafíos para educadores y estudiantes. Este fenómeno ha despertado un interés cada vez mayor en la investigación sobre cómo la tecnología puede mejorar la motivación y los resultados académicos.

El marco teórico que a continuación se presenta tiene como objetivo proporcionar una revisión completa de autores que han investigado cómo la tecnología educativa, la motivación de los estudiantes y sus logros académicos están relacionados entre sí.

2.1. Integración de las TIC en educación.

La globalización ha generado nuevas formas de desarrollo y cambios a nivel económico, político y educativo, lo que hace que los centros educativos no sean un ente aislado en la sociedad. Por todo ello, ya en la Ley Orgánica de Educación del Ministerio de Educación

y Ciencia, (2006), en el apartado “Tecnología de la Información y la Comunicación”, en la sección 5 señala que:

Las Administraciones educativas y los equipos directivos de los centros promoverán el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el aula como medio didáctico apropiado y valioso para llevar a cabo las tareas de enseñanza y aprendizaje. Las Administraciones educativas deberán establecer las condiciones que hagan posible la eliminación en el ámbito escolar de las situaciones de riesgo derivadas de la inadecuada utilización de las TIC, con especial atención a las situaciones de violencia en la red. Se fomentará la confianza y seguridad en el uso de las tecnologías prestando especial atención a la desaparición de estereotipos de género que dificultan la adquisición de competencias digitales en condiciones de igualdad.

Según Hernández (2017), las TIC están brindando oportunidades de cambio a nivel profesional al adaptarse a las problemáticas emergentes y, al mismo tiempo, enfrentar nuevos desafíos para el desarrollo del pensamiento crítico de todos. Según Parra (2012), tiene un impacto significativo en la educación al incorporarse en la vida escolar y en las interacciones entre profesores y estudiantes, además de desempeñar un papel importante en el progreso y la transformación del sistema educativo.

Según Riveros y Mendoza (2005), los entornos de aprendizaje actuales deben permitir que los estudiantes compartan información e interactúen a través de diversos medios utilizando las herramientas más efectivas para resolver problemas. Otros autores que siguen esa misma línea de pensamiento son Robles y Zambrano (2020). Ellos afirman que el uso de las TIC mejora la educación y los métodos de aprendizaje, generando un ambiente de aula positivo en el que los estudiantes aprovechan al máximo su aprendizaje.

2.2 La competencia digital

Según el Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente (2022) determina qué competencias debe adquirir y desarrollar cualquier docente que imparta enseñanzas reguladas por la normativa vigente en el ejercicio de su profesión. El objetivo de este marco es describir las competencias digitales de cualquier docente a lo largo de las distintas etapas de su desarrollo profesional, independientemente de la materia o etapa o tipo de enseñanza que

imparta. Por lo tanto, es general y está organizado en función de las funciones compartidas por todos los docentes, que se describen en el artículo 91 de la Ley Orgánica de Educación.

Su estructura se ha constituido agrupando las funciones en seis áreas organizadas, a su vez, en tres bloques centrados en los aspectos digitales de las: competencias profesionales, pedagógicas y docentes para el desarrollo de las competencias del alumnado.



Figura 1: Áreas y alcance del marco DigcompEdu (2017)

Las áreas son:

De acuerdo con el Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, que establece la organización y las enseñanzas mínimas de la educación primaria, la competencia digital se trabajará en todas las áreas. Además, es una de las ocho competencias clave que configuran el perfil de los estudiantes al finalizar la enseñanza elemental, el denominado, perfil de salida.

Certificar el grado de competencia digital del profesorado es otro de los aspectos que el Ministerio de Educación y Formación Profesional estableció en el BOE y desde el cual se establecía qué competencias debe adquirir y desarrollar cualquier docente en el ejercicio de su profesión. Uno de los objetivos de este marco es que cada docente acredite su nivel de competencia digital en base a distintos niveles (A1, A2, B1, B2, C1, C2). Esta acreditación digital se reflejará en la carrera profesional de cualquier docente y se pretende que tenga repercusión para desempeñar futuros puestos docentes.

2.3. Neuroeducación

El neuropsicólogo especializado en problemas de aprendizaje, J.R. Gamo, dijo en 2018 que la emoción es necesaria para aprender. “Necesito activar tres mecanismos para aprender: la motivación, la atención y las memorias” (p.120). Además, el cerebro es un órgano social y debe colaborar en proyectos concretos. Este mismo autor hace referencia a los resultados de la neurociencia que demuestran que el cerebro aprende de la interacción con los demás. Es esencial fomentar el trabajo en equipo y fomentar la participación de los estudiantes. El aprendizaje a través de proyectos es una buena forma de motivar a los estudiantes, pero que sean ellos quienes decidan lo que quieren aprender. Todos tenemos un objetivo común y cada uno hace algo diferente para ayudar a los demás a lograrlo.

Otro de los autores que sigue esta misma línea de investigación es Mora (2014). En su libro *Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama*, afirma que a través del trabajo de investigación en neuroeducación y neurociencia se pueden encontrar vías a través de las cuales poner en práctica en el aula los conocimientos que ya se poseen sobre los procesos cerebrales de la emoción, la curiosidad y la atención, y cómo estos procesos se impulsan y con ellos se abren esas puertas al conocimiento a través de los mecanismos de aprendizaje y memoria.

Bueno (2018), biólogo, genetista e investigador, en su video sobre Neuroeducación y cómo nuestro cerebro aprende, coincide con otros investigadores, como Carreiras (2019), psicólogo e investigador en neurociencia cognitiva y lenguaje. Carreiras habla de la importancia de la emoción en nuestro cerebro y que sin motivación no hay aprendizaje.

El clima del aula es crucial para motivar al alumnado; y es un elemento contagioso entre los mismos que puede producir positivismo o negatividad. Todo debe estar conectado entre sí. La pirámide de aprendizaje, también conocido como el cono de Edgar Dale (ver Figura 1), demuestra que aprendemos y recordamos más de lo que hacemos y decimos, y está íntimamente relacionado con la motivación. Como cada uno reacciona y aprende de maneras diferentes, el grado de éxito depende del grado de interés y motivación que se le ponga.

A las dos semanas...



Figura 2. Pirámide de aprendizaje de Edgar Dale. Robles Pihuave y Montes (2020)

De esta imagen, se puede sacar una lectura que nos indica que los factores con el nivel de memorización más bajo se encuentran en el vértice y los más altos en la base, lo que indica que el nivel de memorización será más alto y el aprendizaje será un rasgo común a largo plazo.

Esto tiene mucho que ver con la motivación porque dependiendo de las cualidades del niño, aprenderá mejor de una manera u otra y su grado de éxito será mayor si lo hace de la manera correcta. Como resultado, los estilos de aprendizaje están vinculados al éxito y al fracaso, lo que aumenta la motivación cuando hay éxito.

2.4. Mejora de resultados académicos

Cada vez hay más evidencia sobre como el uso de la tecnología afecta el rendimiento académico. Los dispositivos digitales ayudan a los estudiantes a adquirir hábitos y habilidades, les enseñan nuevos modelos de acceso a la información y mejoran su rendimiento académico. (González, 2020).

El propio Gamo (2017) afirma que la tecnología no es relevante ni para la educación, ni para la neurodidáctica, pero sí es una herramienta potenciadora y crea oportunidades muy interesantes.

La Organización para la Cooperación y Desarrollo económico (OCDE, 2010) llevó a cabo una comparación hace diez años entre el uso de ordenadores en casa y el rendimiento académico, llegando a la conclusión de que el uso de dispositivos en casa mejora el rendimiento

en las pruebas PISA. En esta línea, Domingo y Marqués (2011) descubrieron que prácticamente todos los maestros y la mayoría de los estudiantes creen que el uso de tecnologías como ordenadores y pizarras digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje mejora el aprendizaje.

2.5. La robótica educativa.

Actualmente, la sociedad está experimentando un cambio impulsado por una variedad de tecnologías. Es por esta razón que el siglo XXI a menudo se conoce como la nueva era digital o 2.0 como se indica en el curso presentado por Suárez y González en 2014. La sociedad industrial se está transformando en una sociedad del conocimiento, y para que esto suceda, es necesario preparar al futuro de la sociedad. Es esencial fomentar el aprendizaje colaborativo y cooperativo, lo que implica que los estudiantes participen activamente en las tareas y la resolución de problemas. De esta manera, se logra acercar gradualmente al estudiante a la realidad en la que nos encontramos trabajando desde una perspectiva diferente.

Según Suárez y González (2014), la "infoxicación" de la información proporcionada por Internet y los continuos avances tecnológicos conectan a maestros y estudiantes dentro de un entorno donde el proceso de aprendizaje es esencial. El aula se transforma en un escenario donde el aprendizaje por descubrimiento tiene gran importancia, un proceso activo donde las personas se enfrentan al desafío de producir conocimiento a partir de sus experiencias anteriores, siempre recurriendo a la figura del profesor como guía.

La robótica educativa está generando grandes expectativas en la educación en todo el mundo. Un artículo de la universidad de Costa Rica de la mano de López y Andrade, (2013), analiza cómo se utiliza la robótica en la educación como una propuesta de aprendizaje y distingue dos componentes que permiten al niño desarrollar diferentes habilidades. La primera se basa en la construcción a partir de la conceptualización del mismo; con esta primera toma de contacto, los niños desarrollan muchas habilidades creativas, originales y creativas, trabajan por ensayo y error, lo que les permite ser flexibles y desarrollar el sentido crítico, entre otras competencias. En el segundo apartado se explica cómo la robótica puede motivar a los estudiantes a desarrollar esas habilidades, desarrollar competencias y crear estrategias de resolución de problemas.

2.5.1. *Super-doc*

El robot que se presenta en este TFG es *Super-doc*. Es un robot atractivo e ideal para iniciar a los niños en la programación y desarrollar sus habilidades lógicas. Se recomienda para niños/as a partir de los cinco años, aunque por sus características es un elemento que tiene cabida a lo largo de toda la etapa de educación primaria, dándole la forma adecuada como se va a desarrollar a continuación. Además, es por este kit de robótica (entre otros como Bee-bot, o Lego Wedo, por el que apuestan desde la Consejería por ser uno de los recomendados para trabajar en la escuela).

El kit viene compuesto por:

- Robot *Super-doc*.
- Un tablero con dos caras para los dos modos de juego.
- 16 fichas de dirección.
- Cuatro disfraces con personajes de fantasía.
- Instrucciones.



Figura 3. Kit *Super-doc*.

Super-doc funciona con nueve pulsadores. Es fácil de usar, pero es necesario conocer las acciones que produce cada tecla. Además, cuenta con dos opciones diferentes para jugar. En el primer modo, *Super-doc* actúa como un robot común con movimientos básicos en el plano, pero en el segundo modo, reconoce dónde está en el tablero e interactúa con el tablero

y con los personajes designados. En este último caso, *Super-doc* le da al jugador instrucciones, y dependiendo de cómo las implemente, el robot responderá de una manera u otra.



Figura 4. Botones *Super-doc*.

1. Flecha que indica que el robot avanza una casilla.
2. Flecha que indica que el robot gira 90° a la izquierda por cada toque.
3. Flecha que indica que el robot retrocede una casilla.
4. Flecha que indica que el robot gira 90° a la derecha por cada toque.
5. Botón de OK. Es el botón que confirma la secuencia programada.
6. Botón de pausa.
7. Botón que permite elegir el personaje. Solo para el modo dos.
8. Botón que en el modo dos, permite “coger” el objeto del tablero.
9. Botón que borra todas las indicaciones introducidas hasta el momento.

3. Propuesta de intervención

3.1. Introducción

La propuesta que a continuación se detalla, va destinada para el **segundo ciclo de educación primaria**, más concretamente para el aula de **tercero de primaria** de un colegio de carácter comarcal que atiende a la población infantil de casi la totalidad de las poblaciones de su zona natural de influencia. La actividad productiva de la cabecera, que es donde se encuentra el centro escolar se centra sobre todo en el sector servicios ya que los pueblos de su

comarca, en su mayoría, carecen de ellos y además los tradicionales mercados y ferias están centralizados en esta Villa. El centro cuenta cada vez con más población de origen extranjero de distintas procedencias. El nivel económico tanto de la cabecera como de la zona de influencia, comparado con la media de otras localidades, seguramente, la supera ampliamente.

El centro cuenta con un nivel TIC 4, y con la dotación de varios elementos novedosos, gracias a los Programas de Cooperación Territorial (PCT) para la Mejora de la Competencia Digital Educativa #CompDigEdu (2021-2024) y las actuaciones que incluye se enmarcan en el Plan de Digitalización y Competencias Digitales del Sistema Educativo (#DigEdu) del Ministerio de Educación y Formación Profesional

Estos elementos son tales como gafas 3D, estudio de radio, tablets, y 5 kits de robótica de *Super-doc*.

El alumnado del grupo clase sobre el que se presenta la intervención educativa, es un grupo heterogéneo formado por un total de 18 alumnos de los cuales hay 10 chicas y 8 chicos y entre los que cabe destacar la multiculturalidad dentro del aula. Existen varios alumnos de compensatoria y dos alumnos con dificultades específicas de aprendizaje.

3.2. Organización, descripción y contenido

3.2.1 Objetivos

- **Fomentar el uso de herramientas digitales relacionadas con la programación:** Facilitar actividades interactivas con *Super-doc* que promuevan el uso de hasta entonces recursos digitales desconocidos.
- **Desarrollar habilidades sociales:** Utilizar situaciones de juego y diálogo con *Super-doc* para enseñar a los niños habilidades sociales básicas, como compartir, cooperar y resolver conflictos de manera constructiva.
- **Afianzar los contenidos básicos de las multiplicaciones:** Proporcionar experiencias de interacción con *Super-doc* que refuercen los contenidos matemáticos.
- **Crear un entorno inclusivo:** Diseñar actividades inclusivas que fomenten la participación de todos los niños, independientemente de sus habilidades o características individuales, promoviendo así un sentido de pertenencia en el grupo.

3.2.2 Contenidos

Dada que la intervención educativa que se propone a lo largo de este trabajo se desarrollará en un centro público de Castilla y León, los contenidos a trabajar han de estar incluidos dentro de la ley educativa vigente, así pues, los que a continuación aparecen están recogidos dentro de los seis bloques de contenido que para tercero de primaria marca el *DECRETO 38/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación primaria en la Comunidad de Castilla y León.*

SENTIDO NUMÉRICO	SENTIDO DE LA MEDIDA	SENTIDO ESPACIAL
<p>Estrategias básicas de cálculo mental con números naturales de más de dos cifras aplicadas a la resolución de problemas.</p> <p>Construcción de las tablas de multiplicar apoyándose en número de veces, suma repetida o disposición en cuadrículas.</p> <p>Suma, resta (hasta cuatro cifras), multiplicación (por una cifra) y división (enteras por números de una cifra) de números naturales resueltas con flexibilidad y sentido en situaciones contextualizadas: estrategias y herramientas de resolución y propiedades.</p>	<p>Estrategias para realizar mediciones con instrumentos y unidades no convencionales (repetición de una unidad, uso de cuadrículas y materiales manipulativos) y convencionales.</p>	<p>Descripción de la posición relativa de objetos en el espacio o de sus representaciones, utilizando vocabulario geométrico adecuado (paralelo, perpendicular, oblicuo, derecha, izquierda, etc.).</p> <p>Descripción verbal e interpretación de movimientos, en relación a uno mismo o a otros puntos de referencia, utilizando vocabulario geométrico adecuado.</p>
SENTIDO ALGEBRAICO	SENTIDO ESTOCÁSTICO	SENTIDO SOCIOAFECTIVO
<p>Estrategias para la interpretación y modificación de algoritmos sencillos (reglas de juegos, instrucciones secuenciales, bucles, patrones repetitivos, programación por bloques, robótica educativa...).</p> <p>Utilización de herramientas digitales para la creación de contenidos digitales con creatividad.</p>	<p>Estrategias sencillas para la recogida, clasificación y organización de datos cualitativos o cuantitativos discretos en muestras pequeñas mediante calculadora y aplicaciones informáticas sencillas. Frecuencia absoluta: interpretación.</p>	<p>Gestión emocional: estrategias de identificación y expresión de las propias emociones ante las matemáticas. Curiosidad, tolerancia ante la frustración e iniciativa en el aprendizaje de las matemáticas.</p> <p>Valoración del error como oportunidad de aprendizaje.</p> <p>Participación en el trabajo en equipo: interacción positiva, escucha activa y respeto por el trabajo de los demás.</p>

3.2.3 Competencias

La principal meta de todo sistema educativo radica en garantizar que los jóvenes alcancen su máximo desarrollo integral, en un entorno de igualdad de oportunidades, y adquieran las habilidades necesarias para desenvolverse de manera exitosa en la sociedad global de las próximas décadas. Según los principios fundamentales establecidos en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, **la educación se concibe como un proceso continuo de aprendizaje que se extiende a lo largo de toda la vida**. Durante la etapa de educación infantil, se busca que los estudiantes vayan estableciendo gradualmente las bases para el desarrollo de habilidades clave. Por lo tanto, la educación primaria, que constituye la primera fase de la enseñanza básica, representa la continuación de este proceso de adquisición de competencias esenciales para el aprendizaje continuo, tal como se establece en el *artículo 8 del Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, en consonancia con las recomendaciones del Consejo de la Unión Europea sobre competencias para el aprendizaje permanente*.

La intervención que atañe el proyecto presentado aporta aspectos básicos para la consecución de las competencias clave:

- ❖ **Competencia en comunicación lingüística:** Utilizar *Super-doc* como herramienta para fomentar la expresión verbal y la narración de experiencias por parte de los niños.
- ❖ **Competencia plurilingüe:** Podemos adaptar los tableros para implementar vocabulario en inglés e incluso en árabe (un elevado tanto por ciento de los alumnos del centro es de dicha nacionalidad), opción esta quizá más interesante dadas las características de nuestro centro y que estamos buscando realizar actividades lo más inclusivas posible.
- ❖ **Competencia matemática y en ciencia, tecnología:** Introducir conceptos matemáticos y de conteo a través de la programación de *Super-doc*, permitiendo a los niños experimentar con secuencias, patrones y operaciones básicas. Explorar principios científicos básicos relacionados con la tecnología de los robots y su funcionamiento, como la electricidad, la mecánica y la informática.
- ❖ **Competencia digital:** Fomentar el uso responsable y creativo de la tecnología mediante la programación y la interacción con *Super-doc*. Enseñar a los niños a utilizar herramientas digitales para documentar y compartir su aprendizaje y experiencias durante el proyecto.
- ❖ **Competencia personal, social y de aprender a aprender:** Proporcionar oportunidades para que los niños desarrollen habilidades de colaboración, resolución

de problemas y toma de decisiones mientras trabajan en equipo en actividades con *Super-doc*.

- ❖ **Competencia ciudadana:** Fomentar el compromiso cívico y la participación en la creación de un entorno escolar inclusivo y acogedor.
- ❖ **Competencia emprendedora:** Incentivar la creatividad y la innovación al explorar nuevas formas de utilizar *Super-doc* para abordar desafíos relacionados con las matemáticas. Animar a los niños a desarrollar proyectos similares para la presentación de diferentes contenidos.
- ❖ **Competencia en conciencia y expresión culturales:** Integrar aspectos culturales relevantes en las actividades y materiales del proyecto, reconociendo y valorando la diversidad cultural dentro del grupo escolar.

3.2.4 Metodología

Las estrategias metodológicas, entendidas como el conjunto de procedimientos respaldados en técnicas de enseñanza, con el propósito de llevar a cabo la acción didáctica y alcanzar los objetivos de aprendizaje, son esenciales en relación con el papel del maestro. Por consiguiente, cada docente diseñará la estrategia metodológica más adecuada basándose en su experiencia y objetivos, siempre considerando el enfoque competencial del aprendizaje que se busca alcanzar. Algunas técnicas principales que deberían ser empleadas en este ámbito incluyen el estudio de casos, la resolución de problemas, la demostración, el descubrimiento, el estudio dirigido y la representación de roles. En todas estas técnicas, se espera que el estudiante desempeñe un papel activo, persiguiendo un aprendizaje más significativo y competencial.

Asimismo, se emplearán diferentes agrupamientos y organizaciones del espacio y el tiempo, como el trabajo en gran grupo, pequeño grupo, parejas o individual, dependiendo del momento y siempre con la intención de promover un aprendizaje competencial. Esto permite que los estudiantes experimenten el gusto por el trabajo personal y colaborativo, y se valoren los procesos, el esfuerzo y los errores. El trabajo en proyectos cercanos para los estudiantes fomentará la autonomía, la reflexión y la responsabilidad, y promoverá la igualdad. Se considerará la distribución de los alumnos utilizando espacios flexibles para atender a las necesidades individuales de cada uno, y **la distribución de los tiempos se ajustará al ritmo de aprendizaje y desarrollo de cada estudiante.**

En el aula, se empleará una combinación de diferentes métodos y recursos para motivar a los estudiantes hacia el aprendizaje. Se podrán utilizar diferentes modelos pedagógicos, como el aprendizaje cooperativo Maset (2008) o técnicas cooperativas de Baeza y Zariquey (2021).

Uno de los principios fundamentales de la labor docente es la **inclusión educativa**, que considera la diversidad del aula como una herramienta de aprendizaje y busca atender y respetar las diferencias individuales. El docente actuará como mediador o facilitador del aprendizaje, acompañando y guiando al estudiante a través de diversas situaciones de aprendizaje. Se favorecerá la participación activa, creativa, curiosa, investigadora y colaborativa de los estudiantes.

Entre las técnicas metodológicas que se utilicen, se deberá optar por una selección variada adaptada a cada contexto educativo, evitando el uso repetitivo de las mismas y priorizando aquellas que impliquen la experimentación, el descubrimiento, la investigación, el diálogo, la discusión, la argumentación, la reflexión, la exposición y la presentación o comunicación. Es importante **destacar que el juego constituirá una estrategia técnica primordial**, ya que proporciona un auténtico medio de aprendizaje y disfrute, y fomenta la imaginación, la creatividad y la interacción con sus pares. Con estas estrategias y metodologías se busca asegurar la transición del enfoque tradicional de transmisión y memorización del conocimiento hacia el desarrollo y consolidación de competencias.

3.2.5 Actividades desenchufadas

El gran protagonista de la intervención es *Super-doc*. Un pequeño kit de robótica adaptado para niños, con infinidad de usos. A pesar de que él, solo viene previamente diseñado para trabajar en dos paneles.

Dicho robot, realiza una serie de movimientos en el espacio. ¿Pero serán los alumnos capaces de moverse y reconocer ese espacio?

Es ahí donde entran las actividades previas y con ellas las rutinas de pensamiento de Perkins (2014). Las rutinas de pensamiento pueden ser una herramienta valiosa para enriquecer la enseñanza de la robótica y las TIC en la educación primaria al promover el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la colaboración y la integración de habilidades tecnológicas y de pensamiento.

El robot *Super-doc* es un elemento que trabaja con elementos como la lateralidad y el espacio, y aunque son elementos que nada tienen que ver con los contenidos del currículo sí que hay que trabajarlos previamente con los alumnos.

El robot tal y como se explica en la fundamentación teórica tiene una serie de comandos para avanzar, retroceder o girar en los diferentes sentidos.

Todos estos aspectos hay que trabajarlos previamente, a través de las denominadas actividades offline o actividades desenchufadas.

1. En primer lugar se propondrán pequeños grupos, dado que la propia organización del aula de forma cooperativa así lo facilita. En estos pequeños grupos habrá un alumno que interprete el rol de robot y otra persona del grupo lo dirige. Estos roles se irán intercambiando a lo largo de la dinámica. Se puede trabajar en el patio, sala de psicomotricidad del centro educativo, gimnasio o algún otro espacio que cuente con cuadrículas visibles y un espacio razonablemente amplio.

El alumno que figura como robot, seguirá las comandas que su compañero le indique, y que solamente podrán ser aquellas que se han definido anteriormente.

Cabe recordar llegado el momento, que dentro del aula existían dos alumnos concretos con **dificultades específicas del aprendizaje**, por lo que habrá que adaptar estos primeros conceptos. Para ellos, y todos aquellos que el reconocimiento del espacio suponga un problema comenzarán utilizando las tarjetas que nos proporciona el propio robot. Se puede primeramente señalar la secuencia en el suelo y luego ir diciéndosela al compañero/a en voz alta.

2. Otra dinámica para trabajar con los alumnos es dibujar las flechas en un tablero de gran tamaño, en un lugar como pueda ser el patio. Y a su lado, un tablero también de grandes dimensiones. El alumno que dirige irá marcando las flechas que su compañero vaya marcando, es una forma de afianzar los contenidos de forma pareja. El alumno que dirige está interiorizando las flechas de *Super-doc*, y el alumno que es dirigido trabaja la lateralidad.

En la introducción hacia este trabajo se señaló el aspecto interdisciplinar de la educación primaria. Este enfoque para algunos autores como Gimeno (1998) es esencial en la etapa de educación primaria debido a varias razones:

- ❖ Proporciona una comprensión integral del conocimiento al mostrar cómo diferentes áreas están conectadas en la vida real, en lugar de considerarlas como compartimentos aislados.

- ❖ Fomenta el desarrollo de habilidades integrales como el pensamiento crítico y la resolución de problemas al abordar temas desde múltiples perspectivas.
- ❖ Los proyectos y actividades interdisciplinarios brindan contextos significativos para el aprendizaje al conectar los conceptos abstractos con experiencias tangibles, lo que ayuda a los estudiantes a ver la relevancia del conocimiento en su vida diaria.
- ❖ Estimula el interés y la motivación al abordar temas de manera integral y relevante, lo que aumenta la participación activa de los estudiantes en el proceso educativo.
- ❖ Prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos complejos y resolver problemas de manera colaborativa y creativa, habilidades valiosas en el mundo laboral y en la vida cotidiana.

3.2.6 Actividades enchufadas

Antes de comenzar con los contenidos del área, y dado que como se ha ido haciendo hincapié a lo largo de la propuesta siempre hay que buscar la motivación del alumnado, se trabajará primeramente con el tablero propuesto por *Super-doc*.

Este tablero simplemente nos ayudará a fijar aquellos conceptos que pudieran no estar establecidos aún, y que con actividades de fácil desempeño puedan quedar adquiridas.

1. El robot tiene dos modos de juego, cada uno de ellos para cada uno de los lados del tablero. Sin embargo, para la propuesta presentada solo será válido conocer el primero de ellos, dado que posteriormente las actividades se adaptarán a los contenidos específicos que queremos trabajar.

En este primer modo, hay que introducir a *Super-doc* la secuencia que se quiera para llegar hasta el objeto deseado del tablero.

2. En otra sesión se presentará al alumnado el tablero que se habrá realizado. Este tablero en este caso concreto se ha construido con metacrilato dando la posibilidad de colocar debajo de él cualquier opción posible. En este caso, colocaremos números.

3. Los alumnos y siguiendo las técnicas cooperativas seguirán trabajando en pequeños grupos de cuatro. Dentro de esos grupos, habrá un alumno que preguntará una tabla de multiplicar a un compañero y el resultado estará dentro del panel. Para dar la respuesta, el alumno tendrá que introducir la secuencia correcta y llegar al resultado.

4. Los puestos serán rotatorios y los números se podrán ir adaptando a las necesidades que presente cada grupo o incluso cada alumno concreto. Así pues, en los grupos donde figuran

los dos alumnos con dificultades de aprendizaje, afianzaremos las tablas por debajo del 5, quedando las tablas con números mayores superadas a la superación absoluta de las anteriores.

A la dinámica se pueden ir añadiendo diferentes variantes, adaptándolas a cada grupo y al ritmo de aprendizaje de cada uno. Se puede realizar a la inversa. Ahora se te da un número y tienes que encontrar la multiplicación que cumple ese número e incluso serán los propios alumnos los que sugieran ciertas actividades para preguntar las tablas a sus compañeros. Poniendo en práctica el trabajo de competencias, tales como aprender a aprender o el espíritu emprendedor.

3.2.7 Recursos y materiales

En el marco de la autonomía conferida por la ley educativa vigente, los centros educativos tendrán la autoridad necesaria para seleccionar sus propios materiales y recursos para el desarrollo de la práctica docente, de acuerdo con los criterios pedagógicos que establezcan.

Siguiendo esta perspectiva, **los materiales didácticos deberían caracterizarse por su diversidad, versatilidad y capacidad para motivar o estimular**, de modo que faciliten la manipulación, la observación y la creatividad. Además, el profesorado elaborará sus propios recursos para el desarrollo del plan de estudios, procurando integrar una variedad de recursos: analógicos, digitales, manipulativos, informativos, ilustrativos y tecnológicos, con el fin de garantizar el acceso al aprendizaje para todos los estudiantes.

En el caso concreto que nos atañe, *Super-doc* será el gran protagonista, además de los tableros y materiales que el docente vaya elaborando

- Maletín de *Super-doc*, que incluye tablero reversible, robot, flechas de cartón.
- Tablero de metacrilato que esté disponible para el resto de los docentes y múltiples actividades.
- Cartulina con los contenidos a trabajar. En este caso, números y multiplicaciones.

3.2.8 Agrupamientos y espacios

Es fundamental que los entornos sean innovadores y, en la medida de lo posible, estéticamente atractivos, para fomentar situaciones motivadoras para el aprendizaje. Esto implica que **los espacios de aprendizaje en un entorno innovador no deben ser concebidos de manera rígida, sino que deben ser flexibles y adaptables a las necesidades**. En los

apartados anteriores se han propuestos espacios tan diversos y atractivos para el alumnado como son el patio, el gimnasio o la sala psicomotricidad.

Sin embargo, aún no se ha nombrado la sala de informática, un espacio que ha dejado de ser sala de informática para convertirse en un espacio flexible de formación y aprendizaje. (EFFA). Martínez-Carrascal y Benito (2019).

Dentro de ella aparecen espacios de interacción (diálogo, análisis, debate), áreas de presentación (explicación, escucha, comunicación), áreas de investigación (indagación, descubrimiento, búsqueda), áreas de creación (imaginación, exploración, invención) o áreas de desarrollo (planificación, diseño, programación). Precisamente todos estos ámbitos, se convierten en el lugar idóneo para trabajar con este tipo de material, aunque llamarlo lugar idóneo sería caer en un error, pues el espacio idóneo es aquel que mejor se adapte a las necesidades del grupo-clase.

3.2.9 Evaluación

Para evaluar nuestro proyecto partiremos de los objetivos y competencias que hemos establecido de forma inicial. **De esta forma, no solo evaluaremos a nuestro alumnado, sino también nuestra propia práctica docente.**

La evaluación de los objetivos se realiza mediante observación directa de los estudiantes durante las actividades prácticas de robótica, tomando nota de su participación, interacciones con compañeros y nivel de comprensión. Mediante una rúbrica con preguntas sencillas, se anota el nivel de consecución de objetivos relacionados con los contenidos matemáticos que nos atañen.

Se comprueba que es esencial ofrecer una retroalimentación inmediata dentro de las sesiones, para reforzar los conceptos aprendidos. En todos los cursos se tiene muy en cuenta:

- La capacidad de los estudiantes de seguir instrucciones y realizar inferencias.
- La colaboración y el respeto de roles dentro de los grupos, para trabajar en equipo, compartir ideas y resolver problemas juntos.
- La comunicación entre los compañeros, promoviendo discusiones y debates sobre los temas del proyecto.
- La inclusión y el respeto a los diferentes ritmos.

Es esencial que nuestro plan de evaluación sea flexible y adaptable a las necesidades individuales de cada estudiante, asegurando siempre un enfoque inclusivo que promueva el aprendizaje y la participación de todos (DUA) Elizondo (2022).

Por otro lado, y en esta ocasión para el docente se plantea otra rúbrica donde se puedan ir marcando la consecución de los objetivos propuestos. Es fundamental evaluar nuestra propia práctica docente, reflejar los fallos si los hubiera y mejorar en futuras ocasiones.

	Insuficiente	Regular	Bueno	Excelente
Satisfacción con la Experiencia	Muy poco satisfecho y señalé varios aspectos que necesitan mejorar.	Satisfecho aunque algunas cosas tienen margen de mejora	Solo hay una o dos cosas que mejoraría.	Como mucho mejoraría una cosa por lo demás ha sido una experiencia fantástica.
Utilidad de SuperDoc en el Aula:	No es útil en absoluto en el aula y no veo ningún beneficio en su uso.	Puede ser útil en momentos ocasionales.	Muy útil para trabajar cualquier tema.	Ahora que lo conozco lo considero casi indispensable.
Áreas de Mejora	Creo que el planteamiento es erróneo, hay que cambiar la propuesta completamente.	Detecto varios fallos que deben ser mejorados.	Existe un error o dos de aplicación que precisan de revisión pero está bastante bien planteado.	No detecto fallos ni áreas de mejora, el programa es perfecto.

Figura 5. Rúbrica para evaluar la práctica docente. Fuente: elaboración propia.

3.3. Desarrollo de la intervención / Resultados esperados de la intervención

La propuesta de intervención detallada a lo largo del presente documento conlleva un proceso asociado para que la puesta en práctica sea fructífera.

En primer lugar, el docente ha de ser conocedor del kit de robótica presentado, bien sea a través de cursos desde los centros de formación del profesorado, o través de formación entre iguales en los centros educativos.

Una vez que son **conocidas las ventajas** de *Super-doc*, es momento de elegir el área en el que se implementará la propuesta de intervención, la etapa educativa y los contenidos a

trabajar. A partir de ahí, se plasman unos objetivos, se elige una metodología y se plantean unas actividades.

En este caso concreto, la etapa ha sido tercero de primaria, el área matemática, y los contenidos las tablas de multiplicar, trabajadas a lo largo del primer trimestre y de manera continua a lo largo del curso escolar. En cuanto a la metodología se opta por usar técnicas cooperativas, al igual que se realizan para otra serie de contenidos en el aula. Los espacios serán variados, y se podrán comenzar por los más cercanos como son el aula y aula de psicomotricidad.

Una vez planteadas y organizadas todas las ideas, se llevarán a cabo las actividades comentadas anteriormente. En primer lugar, las actividades desenchufadas a través de las cuales se detectarán ciertas carencias en algunos alumnos, e incluso la posibilidad de rehacer ciertos agrupamientos en función de esas carencias. Y, en segundo lugar, las actividades con el propio robot; actividades secuenciadas de forma gradual en cuanto a dificultad se refiere.

Al finalizar la intervención educativa, tomaremos dos herramientas fundamentales y que han sido nombradas en el apartado anterior, las rúbricas.

Por un lado, la rúbrica del alumnado nos aportará un feedback y podremos comprobar si los resultados esperados se cumplen, es decir, si existe mejoría al acceder al contenido presentado, si las actividades han resultado motivadoras, o si han estado adaptadas a la etapa en la que nos encontramos. Y, por otro lado, la rúbrica que realizará el propio docente en vistas de mejorar y detectar errores.

En función de ambas se podrán obtener una **visión global de los resultados**, y teniendo en cuenta que los contenidos se presentan desde un ámbito motivador para el alumnado, actividades en movimiento, y una metodología cooperativa que lleva asociada interacción con los iguales; estos deberían de ser positivos y poderlos adaptar a otra serie de contenidos en el aula, pues las actividades desenchufadas comentadas a lo largo de la intervención no serían necesarias realizarlas de nuevo por estar adquiridas.

4. Conclusión

A lo largo de la intervención educativa se han ido aportando ideas para llevar a cabo una propuesta en el aula desde un elemento diferente y motivador, para trabajar un contenido

tradicional, con la expectativa de que los resultados puedan mejorar; apoyándose para ello en los estudios de autores de neuroeducación, competencia digital, y robótica.

Para llegar a dicho logro se han tendrán en cuenta diversos factores. Por un lado, los contenidos que nos marcan las actuales leyes educativas. Estas leyes, no solo señalan los contenidos a trabajar, sino que nos proporcionan el camino hacia las metodologías, ideas hacia los espacios e incluso hacia los tiempos. Son esas ideas las que el docente no han dejar de escapar y tiene que traducirlas en elementos motivacionales para los alumnos.

Uno de los elementos motivacionales que hay alcance de los docentes son las TIC. Sin embargo, los alumnos que hay en las aulas hoy en día viven rodeados de dispositivos e información. El presidente y creador de Zero Factory SL, Alfons Cornellá, creó el término **infoxicación** en 1996. Sin duda, el neologismo que surge de la unión de "información" y "intoxicación" sigue siendo popular.

La sobreabundancia de información a la que están expuestos los jóvenes en la era digital presenta un desafío significativo en términos de la gestión de dicha información. Esta sobreabundancia puede dificultarles a los jóvenes discernir entre lo que es relevante y lo que no lo es, así como evaluar la fiabilidad de las fuentes de información. Esta situación puede llevar a una saturación de información, lo que puede resultar abrumador y dificultar la capacidad de concentración y enfoque de los jóvenes. Por lo tanto, es fundamental que los jóvenes desarrollen habilidades críticas de pensamiento y análisis para poder navegar eficazmente por el vasto océano de información disponible en línea.

Los propios docentes no están exentos de la sociedad y por consiguiente también sufren esa infoxicación, e incluso, esa abundancia de recursos TIC.

La tarea del docente es saber aprovecharlos y adaptarlos de la forma más coherente posible al grupo de alumnos en función de sus características. En esta intervención educativa ha quedado patente que siguiendo las orientaciones de diferentes autores de la metodología cooperativa o autores estudiosos de la neurociencia y adaptando lo recursos TIC los resultados pueden llegar a ser excepcionales.

4.1. Cumplimiento de objetivos

A la luz de los resultados expuestos se puede considerar que los objetivos propuestos en este trabajo quedan conseguidos, de una manera más concreta, a lo largo del presente apartado se realizará una revisión de cada uno de ellos:

1. El principal objetivo fijado con esta propuesta era valorar las TIC como una herramienta de aprendizaje. Cabe recordar una vez más, que las TIC simplemente son el camino (al igual que hay otros muchos) para llegar hasta los contenidos; pero ese camino ha de ser motivador, y las TIC lo son. Un error que se comete en la actualidad es pensar que el alumnado ya pasa suficientemente tiempo de su vida y ocio rodeado de dispositivos, por lo que la escuela a de alejarlo de los mismos. Sin embargo, la escuela también está para reeducar, y dar herramientas necesarias para que ese tiempo que los jóvenes pasan con los dispositivos sea provechoso; un ejemplo de ello es *Super-doc*.
2. Otro de los objetivos principales era encontrar y demostrar como las TIC son un elemento motivador. A estas alturas nadie duda de que las pantallas, los móviles, tienen un poder de atracción que ningún otro elemento de la sociedad posee. Por lo tanto, la motivación hacia los dispositivos es algo existente en nuestro día, al igual que lo es un elemento novedoso y que se salga de nuestra rutina. Aprender las tablas desde el libro del alumno, desde plantillas, desde cartulinas, o incluso desde aplicaciones es algo visto antes por el alumno. Sin embargo, practicar un contenido en movimiento, cooperando con los compañeros, indagando en el funcionamiento de un pequeño robot, es motivador. Y tal como y señalan algunos de los neurocientíficos citados a lo largo del documento (Bueno, Gamo, Bilbao) solo si existe motivación, se produce aprendizaje.

Una vez repasados, los dos principales objetivos del TFG y viendo que se ha llegado a su objetivo, es momento de centrarse en otros más específicos.

1. En esta propuesta aparecen leyes educativas de carácter nacional, su concreción para la Comunidad de Castilla y León, así como las diferentes normativas aplicadas y relacionadas con las nuevas tecnologías, y en todas ellas se nos dan ideas, herramientas y recursos para llevar a cabo una práctica educativa en la que se incluyan las TIC. Las nuevas tecnologías vienen siendo un objetivo claro para las administraciones educativas desde hace muchos años, y en los últimos años, a través de figuras como mentores digitales, personal específico en direcciones provinciales, formación del profesorado en TIC, y dotación de centros, está claro que la apuesta educativa está enfocada hacia las TIC.
2. A la luz de lo expuesto en este documento, se puede comprobar que los objetivos específicos 2 y 3, se consiguen de forma amplia. Estos objetivos nos hablan de aprender algunas herramientas efectivas y relacionadas con la robótica. La intervención educativa, así como el repaso por las conclusiones, aportan notas claras de que el kit de

robótica *Super-doc* es un elemento adecuado para primaria y totalmente adaptable para trabajar cualquier contenido dentro del aula.

3. Finalmente, todo no son virtudes y como en cualquier otro elemento es necesario ser conocedor de los problemas para poder anticiparnos a ellos. En este caso, la infoxicación de los jóvenes, la falta de información y recursos tanto a familiares como al propio alumnado son ejemplo de los hándicaps que pueden acompañar a las TIC. Y significa que por ello allá que evitarlos, al contrario, el docente a de ser conocedor de ellos, para enseñar a los alumnos como manejar este tipo de situaciones.

4.2 Aportaciones y limitaciones

El trabajo presentado recoge una serie de aportaciones para diferentes ámbitos de la comunidad educativa. A lo largo de este apartado se hace un recorrido por aquellos elementos a los cuales influye en mayor medida.

- **Para el centro educativo**, la introducción de la robótica puede significar una inversión económica que beneficie tanto a la educación infantil como a la primaria. Este recurso puede distinguir al centro como innovador y orientado al futuro, atrayendo tanto a estudiantes como a padres interesados en programas educativos modernos. La robótica se está posicionando como un aspecto indispensable para nuestra sociedad, y la educación como organismo que no está al margen está sabiendo incorporarla, aquellos centros que antes cuenten con planes de trabajo, líneas de actuación, material tecnológico, o formación del profesorado será con seguridad un centro de referencia.
- **Para los docentes**, la introducción de la robótica les brinda la oportunidad de ampliar sus habilidades y conocimientos en áreas como la programación y la tecnología, lo que puede mejorar su perfil profesional. Al diseñar actividades relacionadas con la robótica, tienen la libertad de ser creativos y adaptar las lecciones según las necesidades de los estudiantes, lo que puede aumentar su motivación y compromiso. En la propuesta que se ha comentado, se ha llevado a cabo una formación entre iguales, es decir, dentro del centro una serie de maestros participan en un proyecto de innovación con robots. Y este proyecto de innovación además de trabajarlo con los alumnos también se expandirá hacia el resto de personal docente por considerarlo enriquecedor, y dado que si esa es la línea que un centro quiere seguir, todos sus trabajadores han de estar formados al menos un mínimo.

- **Para los alumnos**, trabajar con robots en el aula les brinda la oportunidad de desarrollar habilidades como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la creatividad. La experiencia práctica aumenta su motivación claramente expuesta a través del presente documento, mientras que la colaboración y el trabajo en equipo mejoran sus habilidades sociales. Es el alumnado, de todos los organismos, a los que en mayor medida influye el uso de este recurso por la cantidad de beneficios que les aporta.
- **Para las familias**, la incorporación de la robótica en la educación permite una participación activa en el proceso educativo de sus hijos. Trabajar en proyectos de robótica juntos fortalece los vínculos familiares y fomenta una colaboración positiva entre la escuela y el hogar. Además, proporciona a las familias la oportunidad de comprender y apoyar el aprendizaje de sus hijos en un mundo tecnológico en constante evolución.

4.3. Futuras líneas de intervención/investigación

En este apartado, más que una línea de investigación podríamos mencionar una línea de intervención, una línea de trabajo.

Los centros educativos desde el año 2009, pueden optar a una certificación TIC, o las nuevas nomenclaturas que hablan de CoDiCe TIC. En el curso 2018/19 se crea el Procedimiento certificación CoDiCe TIC, manteniendo el proceso existente hasta el momento, pero con importantes cambios en el contenido: áreas, indicadores, Plan TIC, baremo, ... La finalidad es la de prestar apoyo a las organizaciones educativas para la adquisición y mejora de la competencia digital de una forma sistemática y estratégica, contribuyendo a integrar de una forma eficaz las TIC.

Actualmente, existe el programa para la Mejora de la competencia digital educativa #CompDigEdu, que impulsa acciones referidas a la competencia digital en los centros educativos y a los propios docentes. Para ello se ha creado un equipo humano que desarrolla estas estrategias y actuaciones. Este equipo técnico #CompDigEdu está formado por al menos dos personas, para todo el trabajo a desarrollar con cada uno de los centros asignados, que llevarán a cabo las acciones de acompañamiento y formación pertinentes en relación con las líneas de actuación planteadas. Para guiar y ayudar en este proceso de transformación y avance en la competencia digital educativa, los equipos técnicos se pondrán en contacto con los centros para mantener una primera reunión e informar sobre las labores de acompañamiento, asesoramiento y formación durante este periodo.

Entre estas líneas de actuación de los equipos técnicos está la de la mentorización de centros para creación y/o mejora de su Plan Digital.

Para ello se propone la realización de un diagnóstico de la competencia digital del centro, a través de la herramienta digital **SELFIE**. SELFIE (Self-reflection on Effective Learning by Fostering Innovation through Educational technology) siglas en inglés que significan «reflexión personal sobre un aprendizaje efectivo mediante el fomento de la innovación a través de tecnologías educativas», es una herramienta destinada a ayudar a los centros educativos a incorporar tecnologías digitales en la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de los estudiantes

Una vez detectadas las necesidades o carencias del centro educativo (a pesar de que no es un hecho totalmente fiable, dado que las plantillas de los centros educativos sufren modificaciones año tras año), es implementar un Plan Digital. Aún en el año 2024 existen centros sin dicho plan, por ello se crea la figura anteriormente nombrada como mentor digital. Para aquellos centros que si lo tuvieran como es el caso de la propuesta que se ha expuesto, habrá que focalizar la formación del profesorado para años venideros. Puede ser a través de líneas de actuación, formación para un elemento concreto o para solventar los problemas detectados a través de la herramienta SELFIE.

Este itinerario de formación podrá tener continuidad en siguientes cursos, con la ayuda del mentor digital correspondiente, que ayudará al centro a solventar las dudas en su uso en el aula.

Precisamente, esa línea de actuación tiene que fijar dentro de un centro educativo aquellos recursos TIC que mejor se adapten a las necesidades del alumnado, y también de las capacidades del profesorado, el cual, será formado en los ámbitos que requiera la línea de actuación elegida. Pero esa línea de actuación tiene que ser clara y sin agobiar al profesorado.

Las futuras líneas de intervención pueden ir encaminadas hacia:

- En la etapa de educación infantil, la robótica por considerarse un elemento indispensable para conocer el espacio y saber moverse en él.
- En el primer ciclo de primaria, optar por las tablets como recurso motivador para los alumnos. Esta etapa los alumnos comienzan a usar multitud de dispositivos fuera de las aulas, por ello, es importante aportar ideas y recursos diferentes.
- En el segundo ciclo de primaria, la radio se muestra como un elemento claro si atendemos a las capacidades psicoevolutivas de los niños. El propio Piaget (1970) hace

referencia que las edades de 8 a 10 años los alumnos tienen esa necesidad de hablar y preguntar por todo aquello que les rodea. La radio es un elemento sinigual para desarrollar el ámbito de la escucha, y la lectura.

- Y finalmente, en tercero de primaria y de nuevo relacionado con las características evolutivas de los alumnos, optar por la impresión y diseño en 3D es una apuesta clara a la actualidad y el mundo que rodea a un alumno en el Siglo XXI.

Referencias bibliográficas

- Baeza, O. M., y Biondi, F. Z. (2021). *Cooperar para crecer: el aprendizaje cooperativo en Educación Infantil*. Editorial SM.
- Bilbao, Á. (2019). *La sorprendente ciencia de la motivación*. Plataforma editorial.
- Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. (2022, 1 de marzo). <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-3296>
- Carr, N. (2017). *¿Qué está haciendo Internet con nuestras mentes?* Taurus.
- Domingo, M. y Marquès, P. (2011). Aulas 2.0 y uso de las TIC en la práctica docente. *Comunicar*, 19(37), 169-175.
- Domínguez Figaredo, D. (2008). Formación inicial del profesorado para la integración de las TIC: análisis de una experiencia de innovación educativa. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 7(2), 195–213.
- Elizondo Carmona, C. (2022). Neuroeducación y diseño universal de aprendizaje. *Una propuesta practica para el aula inclusiva*. Octaedro.
- Gamo, J. R. (2015) *Neuromitos en educación: el aprendizaje desde la neurociencia*. Plataforma editorial.
- Gimeno Sacristán, J. (1998). *El Curriculum: Una Reflexión sobre la Práctica*. Morata.
- Hernández, R., Rodríguez-Fuentes, A., y Roselli, N. (2019). Integración de las TIC a la educación: Una mirada desde el aula universitaria. *Hamut'ay*, 6(3), 9-11. <https://doi.org/10.21503/hamu.v6i3.1839>
- INTEF. *Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente*. (s/f). Recuperado el 10 de junio de 2024, de <https://intef.es/Noticias/marco-de-referencia-de-la-competencia-digital-docente/>
- Ley Orgánica de Educación (LOE) (2006). Boletín *Oficial del Estado*, 106, de 5 de mayo de 2006. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2006/BOE-A-2006-7899-consolidado.pdf>
- Martínez-Carrascal, A., y Benito, G. (2019). Espacios educativos flexibles y su influencia en la innovación pedagógica. *Revista de Investigación Educativa*. 37(2), 541-559. DOI: 10.6018/rie.37.2.329181

- Pujolas Maset, P. (2008). *9 Ideas Clave. El aprendizaje cooperativo*. Grao.
- Next Generation EU*. (2021, febrero 23). *Next Generation EU*. <https://nexteugeneration.com/>
- OECD. (2010). *Are the New Millennium Learners Making the Grade? Technology Use and Educational Performance in PISA 2006*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264076044-en>
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.
- Robles Pihuave, C., y Montes, L. (2020). Prácticas académicas basadas en las nuevas tecnologías para el desarrollo de ambientes creativos de aprendizaje. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 5(2), 50–61.
- TEDx Talks. (2015, junio 23). Neurociencia y educación. Manuel Carreiras. TEDxRiodelaPlataED [Video]. *YouTube*. <https://www.youtube.com/watch?v=Er7VmkrPPjY>
- Tiching. (2017, septiembre 14). José Ramón Gamo: "La neurodidáctica nos ayuda a tomar decisiones". *El Blog de Educación y TIC*. <https://blog.tiching.com/jose-ramon-gamo-la-neurodidactica-nos-ayuda-tomar-decisiones/>
- Tiching. (2017, septiembre 11). Versión Completa: David Bueno explica cómo cambia nuestro cerebro al aprender [Video]. *YouTube*. <https://www.youtube.com/watch?v=nXQe7I5WBXs>
- Víctor, S. (2005). Bases teóricas para el uso de las TIC en Educación. *Encuentro Educacional*, 12(3). <https://produccioncientificaluz.org/index.php/encuentro/article/view/879>
- Vidal, I. M. G. (2020). Influencia de las TIC en el rendimiento escolar de estudiantes vulnerables. *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 351. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27960>