



VNIVERSIDAD
D SALAMANCA



TRABAJO FIN DE MÁSTER

MÁSTER UNIVERSITARIO EN PROFESOR DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA,
BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS

ESPECIALIDAD: TECNOLOGÍA

***La Inteligencia Artificial como herramienta
inclusiva: Oportunidades y desafíos para
estudiantes con necesidades educativas especiales***

***Artificial Intelligence as an inclusive tool:
Opportunities and challenges for students with
special educational needs***

Autora: Ana Sánchez Benito

Tutora: Dra. María Angélica González Arrieta

En Salamanca, a 09 de junio de 2025
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
FACULTAD DE EDUCACIÓN



VNIVERSIDAD
D SALAMANCA



TRABAJO FIN DE MÁSTER

MÁSTER UNIVERSITARIO EN PROFESOR DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA,
BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS

ESPECIALIDAD: TECNOLOGÍA

***La Inteligencia Artificial como herramienta
inclusiva: Oportunidades y desafíos para
estudiantes con necesidades educativas especiales***

***Artificial Intelligence as an inclusive tool:
Opportunities and challenges for students with
special educational needs***

Firmado Autora: Ana Sánchez Benito

Firmado Tutora: Dra. María Angélica González Arrieta

En Salamanca, a 09 de junio de 2025
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
FACULTAD DE EDUCACIÓN

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Dña. **ANA SÁNCHEZ BENITO**, con DNI _____, matriculada en la Titulación de Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, en la especialidad de Tecnología:

Declaro que he redactado el Trabajo Fin de Máster titulado “**La Inteligencia Artificial como herramienta inclusiva: Oportunidades y desafíos para estudiantes con necesidades educativas especiales**” del curso académico 2024/25 de forma autónoma, con la ayuda de las fuentes y la literatura citadas en la bibliografía, y que he identificado como tales todas las partes tomadas de las fuentes y de la literatura indicada, textualmente o conforme a su sentido.

En Salamanca, a 09 de junio de 2025

Fdo.:

RESUMEN

La **Inteligencia Artificial (IA)** puede tener un **gran potencial para la educación especial**, ofreciendo herramientas que permitan personalizar el aprendizaje, mejorar la comunicación y aumentar la autonomía, y así mejorar el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes con necesidades educativas especiales.

Hay **numerosas herramientas y aplicaciones** que funcionan con **IA** y es fundamental que los docentes las conozcan y analicen para saber cuáles de ellas son las más adecuadas en función de las necesidades individuales de cada alumno y poder garantizar una educación efectiva para todo el alumnado.

Además de los beneficios y oportunidades que ofrece la IA, también presenta **riesgos fundamentales**, muchos de ellos de tipo ético, como los **sesgos algorítmicos**, la **protección de datos** y la **privacidad**, entre otros.

Por ello, es fundamental la **formación continua y completa de los docentes en IA** para garantizar una **educación** de mayor calidad, más **equitativa e inclusiva**.

Palabras clave: inclusión, educación, inteligencia artificial, alumnos con necesidades educativas especiales, docente.

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) has **great potential for special education**, offering tools that allow personalized learning, improved communication, and increased autonomy, thereby enhancing the academic performance and motivation of students with special educational needs.

There are **numerous AI-powered tools and applications** that teachers must understand and analyze to determine which are most suitable for the individual needs of each student and ensure effective education for all learners.

In addition to the benefits and opportunities AI provides, it also has **significant risks**, many of them ethical, such as **algorithmic biases**, **data protection**, and **privacy concerns**.

Therefore, **continuous and complete teacher training in AI** is essential to ensure a higher **quality**, more **equitable and inclusive education**.

Keywords: inclusion, education, artificial intelligence, students with special educational needs, teacher.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi agradecimiento a mi tutora, María Angélica González Arrieta, por haber propuesto el título de este proyecto, así como por su asesoramiento y aportaciones que han sido fundamentales para el desarrollo de este trabajo.

Asimismo, extendiendo mi gratitud a las personas de los centros e instituciones que, de forma generosa, han participado en las entrevistas o cuestionarios, lo que ha permitido complementar y enriquecer este proyecto. Agradecer también a Álvaro Martín de Ocampo, profesor de tecnología, por la información de sus experiencias en el ámbito de la IA y la educación inclusiva.

Una mención especial a mi madre por todo su apoyo y confianza, un ejemplo de esfuerzo que me ha inspirado y ayudado en todo momento.

Finalmente, quiero expresar mi gratitud a todas las personas que dediquen su tiempo a leer este proyecto. Espero que la información recopilada pueda ser útil y generar nuevas reflexiones sobre este tema a otras personas.

TABLA DE CONTENIDO

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- CONTEXTO Y JUSTIFICACIÓN	2
3.- OBJETIVO DEL TRABAJO	2
4.- TIPO DE ALUMNADO CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES.....	3
5.- ESTRATEGIAS PARA UNA EDUCACIÓN INCLUSIVA	5
5.1.- Diseño Universal para el Aprendizaje	5
5.2.- El papel de la neurociencia en la educación inclusiva.....	8
5.3.- La co-docencia en la educación inclusiva	9
5.4.- Modelo Technological Pedagogical Content Knowledge	11
6.- INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN ESPECIAL.....	11
7.- OPORTUNIDADES Y BENEFICIOS DE LA IA PARA ESTUDIANTES CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES	13
7.1.- Accesibilidad mejorada	14
7.2.- Personalización del aprendizaje	17
7.3.- Apoyo en comunicación y lenguaje	18
7.4.- Desarrollo de habilidades cognitivas.....	19
7.5.- Apoyo en la inclusión social y autonomía.....	20
7.6.- Recursos de uso general para el docente como apoyo al proceso de enseñanza	21
7.7.- Ejemplos de aplicaciones IA usadas en centros educativos	29
7.8.- Caso práctico de herramientas IA utilizadas para un estudiante con discapacidad visual	30
8.- DESAFÍOS Y CONSIDERACIONES ÉTICAS DE LA IA.....	33
9.- FUTURO DE LA IA EN LA EDUCACIÓN ESPECIAL	36
10.- TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DEL USO DE LA IA COMO HERRAMIENTA INCLUSIVA	37
10.1.- Proceso de investigación	37
10.2.- Limitaciones del estudio.....	37
10.3.- Metodología utilizada.....	38
10.4.- Resultados del estudio	38
11.- CONCLUSIONES	39

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Diferencias entre exclusión, segregación, integración e inclusión	2
Figura 2. Origen del DUA (1990)	6
Figura 3. Los tres principios del DUA	7
Figura 4. Sistemas de símbolos y gestos para la CAA	14

1.- INTRODUCCIÓN

Una de las tecnologías que avanza a más velocidad y más está impactando en la educación, es la **Inteligencia Artificial** (IA). Pero antes de profundizar en el impacto de la IA en la educación especial, es fundamental definir qué entendemos por IA e inclusión.

Con relación a la **IA** se incluye las siguientes definiciones:

En la convención de Dartmouth (1956) se usa por primera vez el término inteligencia artificial como «la ciencia e ingeniería para crear máquinas inteligentes, en especial, programas informáticos inteligentes» (McCarthy, et al. 1955, como se citó en Hernando, et al., 2022).

La Comisión Mundial de Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología (COMEST) de la UNESCO (2019), describe la IA como algo que implica máquinas capaces de imitar ciertas funcionalidades de la inteligencia humana, incluyendo características como la percepción, el aprendizaje, el razonamiento, la resolución de problemas, la interacción lingüística e incluso la producción de trabajos creativos (UNESCO WEB (2019), como se citó en Hernando, et al., 2022).

Otra definición que mencionan Vázquez y Municio (2024): “la IA es aquel conjunto de tecnologías que son capaces de realizar acciones que clásicamente se consideraban exclusivamente humanas”.

Y, ¿qué entendemos por inclusión?

“Diseñar para la inclusión, comienza con el reconocimiento de la exclusión” (Holmes, 2021, como se citó en Vázquez A. y Municio A., 2024).

Nos podemos ayudar de la Figura 1 para entender a lo que nos referimos por las palabras “inclusión” y “exclusión”.

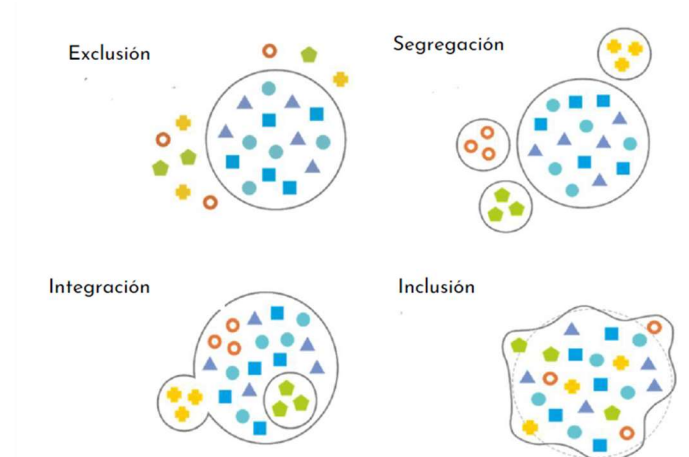


Figura 1. Diferencias entre exclusión, segregación, integración e inclusión. Adaptado de *Tecnología y Educación. Dónde estamos y hacia dónde vamos. Datos e IA: oportunidades y desafíos*, A. Vázquez y A. Municio, 2024, [Archivo PDF]. CC.

2.- CONTEXTO Y JUSTIFICACIÓN

Teniendo en cuenta que la educación inclusiva es fundamental para garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a oportunidades equitativas de aprendizaje, a menudo los alumnos con necesidades educativas especiales (ACNEE) se enfrentan con barreras que dificultan su desarrollo académico y personal.

Por ello, la IA puede ser una herramienta poderosa para facilitar el aprendizaje, mejorar la comunicación y fomentar la autonomía de estos estudiantes. A pesar de los avances tecnológicos, muchas personas (incluidos docentes, familias y los propios estudiantes) puede que no conozcan las herramientas que están disponibles en la actualidad y pueden suponer una diferencia significativa en su educación.

3.- OBJETIVO DEL TRABAJO

Este trabajo tiene como objetivo **visibilizar la IA como un recurso para mejorar la accesibilidad y personalización del aprendizaje** para estudiantes con necesidades educativas especiales, así como investigar acerca de las herramientas y aplicaciones basadas en IA que ya están siendo utilizadas en el ámbito educativo y que podrían beneficiar a otros estudiantes con necesidades educativas especiales.

Para ello, se plantea un caso práctico con un alumno de 3º ESO con una discapacidad visual y se analizan las herramientas con IA que podría utilizar en la actualidad para facilitar su autonomía e inclusión en el aula, así como su aprendizaje.

Por otro lado, se persigue **sensibilizar** a instituciones, docentes y familias sobre la potencialidad de la IA para facilitar la enseñanza y mejorar la calidad de vida de los estudiantes. Con ello se pretende **fomentar y promover el acceso a tecnologías adaptativas** para que los docentes las conozcan y puedan utilizar aquellas herramientas que más favorezcan el aprendizaje y desarrollo personal de sus alumnos.

Por tanto, las metas que se persiguen con este trabajo, fundamentalmente, son:

- a) Identificar el nivel de conocimiento y uso de herramientas basadas en IA en la educación especial.
- b) Detectar barreras y desafíos que enfrentan los centros e instituciones en la implementación de estas tecnologías.
- c) Proponer estrategias y recomendaciones para facilitar el uso de la IA en entornos educativos.

4.- TIPO DE ALUMNADO CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Se establecen los siguientes cinco grupos de alumnado con necesidad específica de apoyo educativo (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 de 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 ANEAE escolarizado en centros docentes de CYL, 2017, Anexo I):

a) ACNEE: Alumnado con Necesidades Educativas Especiales

TIPOLOGÍA	CATEGORÍA
DISCAPACIDAD FÍSICA	MOTÓRICO
	NO MOTÓRICO
DISCAPACIDAD INTELECTUAL	LEVE (CI: 50-69)
	MODERADA (CI: 35-49)
	GRAVE (CI: 20-34)
	PROFUNDA (CI: < 20)
DISCAPACIDAD AUDITIVA	HIPOACUSIA MEDIA (40-70 dB)
	HIPOACUSIA SEVERA (70-90 dB)
	HIPOACUSIA PROFUNDA (más de 90 dB)
	COFOSIS
DISCAPACIDAD VISUAL	DEFICIENCIA VISUAL
	CEGUERA
TRASTORNOS DEL ESPECTRO AUTISTA	TRASTORNO AUTISTA
	TRASTORNO AUTISTA DE ALTO FUNCIONAMIENTO
	TRASTORNO DESINTEGRATIVO INFANTIL
	TRASTORNO GENERALIZADO DEL DESARROLLO NO ESPECIFICADO
TRASTORNOS DE LA COMUNICACIÓN Y DEL LENGUAJE MUY SIGNIFICATIVOS	TRASTORNO ESPECÍFICO DEL LENGUAJE / DISFASIA
	AFASIA
TRASTORNOS GRAVES DE LA PERSONALIDAD	
OTRAS DISCAPACIDADES	
RETRASO MADURATIVO	Exclusivamente 2º ciclo E.I.
TRASTORNOS GRAVES DE CONDUCTA	

b) ANCE: Alumnado con Necesidades de Compensación Educativa

TIPOLOGÍA	CATEGORÍA
INCORPORACIÓN TARDÍA AL SISTEMA EDUCATIVO ESPAÑOL	INMIGRANTES CON DESCONOCIMIENTO DEL IDIOMA
	INMIGRANTES CON DESFASE CURRICULAR
	ESPAÑOLES CON DESCONOCIMIENTO DEL IDIOMA Por ej.: alumnado adoptado en el extranjero por familias españolas.
	ESPAÑOLES CON DESFASE CURRICULAR
ESPECIALES CONDICIONES GEOGRÁFICAS, SOCIALES Y CULTURALES	MINORÍAS
	AMBIENTE DESFAVORECIDO
	EXCLUSIÓN SOCIAL
	TEMPOREROS / FERIANTES
	AISLAMIENTO GEOGRÁFICO

ESPECIALES CONDICIONES PERSONALES	CONVALECENCIA PROLONGADA
	HOSPITALIZACIÓN
	SITUACIÓN JURÍDICA ESPECIAL Adopción, acogimiento, tutela, protección, internamiento por orden judicial u otras.
	ALTO RENDIMIENTO ARTÍSTICO
	ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO

c) Grupo de altas capacidades intelectuales

TIPOLOGÍA	CARACTERÍSTICAS
PRECOCIDAD INTELECTUAL Se observa en edades inferiores a 12-13 años.	Alumnado en el que la identificación de necesidades educativas evidencia la existencia de rasgos indicativos de un nivel intelectual superior al ordinario de acuerdo con su edad, y que, presumiblemente, se trata de un desarrollo intelectual precoz.
TALENTO SIMPLE, MÚLTIPLE O COMPLEJO	Alumnado en el que la valoración determina la existencia de rasgos que indican una o varias capacidades intelectuales superiores en algunos aspectos específicos del ámbito curricular , sin que proceda incluirlo en el apartado anterior.
SUPERDOTACIÓN INTELECTUAL Se observa en edades superiores a 12-13 años.	Alumnado que disponen de un nivel elevado de recursos de todas las aptitudes intelectuales , así como altos niveles de creatividad . El perfil del superdotado se caracteriza por su gran flexibilidad , lo que significa una buena aptitud para tratar con cualquier tipo de información o manera de procesarla.

d) Grupo de dificultades de aprendizaje y/o bajo rendimiento académico

TIPOLOGÍA	CATEGORÍA
TRASTORNOS DE COMUNICACIÓN Y LENGUAJE SIGNIFICATIVOS	MUTISMO SELECTIVO
	DISARTRIA
	DISGLOSIA
	DISFEMIA
	RETRASO SIMPLE DEL LENGUAJE Para 2º ciclo de EI y EP
TRASTORNOS DE COMUNICACIÓN Y LENGUAJE NO SIGNIFICATIVOS	DISLALIA
	DISFONIA
DIFICULTADES ESPECÍFICAS DE APRENDIZAJE Alteración en uno o más de los procesos psicológicos básicos implicados. No derivadas de algún tipo de NEE, ni influencias extrínsecas como circunstancias socioculturales.	DE LECTURA
	DE ESCRITURA
	DE MATEMÁTICAS
	DE LECTOESCRITURA
CAPACIDAD INTELECTUAL LÍMITE	Alumnado que presenta una capacidad intelectual "límite" y un retraso de 2 o más cursos de desfase curricular (al menos en las instrumentales) por razones que no tengan cabida en los otros grupos.

e) Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH)

TIPOLOGÍA
HIPERACTIVIDAD

Conocer con cierto detalle las particularidades que ciertas discapacidades y/o trastornos suponen con relación al aprendizaje y la enseñanza es crucial para contribuir a que la educación sea de forma efectiva una herramienta facilitadora del desarrollo personal y de la integración social de todas las personas (Ferrer et al., 2021).

Toda esta variedad de alumnado exige más preparación y disposición colaborativa para aprovechar las aportaciones de múltiples profesionales: psicólogos, profesores, fisioterapeutas, logopedas, terapeutas ocupacionales... y dicha cooperación será más efectiva en la medida que se cuente con más conocimiento respecto cada trastorno y/o discapacidad, y cómo el aprendizaje se ve condicionado en cada caso particular. (Ferrer et al., 2021).

5.- ESTRATEGIAS PARA UNA EDUCACIÓN INCLUSIVA

Los nuevos modelos de enseñanza surgen como una respuesta a la necesidad de garantizar una educación **inclusiva, equitativa y accesible**, adaptándose a la diversidad del alumnado y reconociendo que cada estudiante aprende de manera diferente. De esta forma, por medio de estos modelos de enseñanza se trata de responder a las necesidades de los estudiantes promoviendo un aprendizaje significativo para cada uno de ellos.

5.1.- Diseño Universal para el Aprendizaje

El **Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)** proporciona un marco adaptable para diseñar objetivos de aprendizaje, métodos, materiales y evaluaciones apropiadas para todos los alumnos. En lugar de aplicar una solución única para todos, promueve **propuestas flexibles que pueden personalizarse y ajustarse a** las características individuales de cada alumno (Vázquez y Municio, 2024). Es decir, el DUA propone un enfoque pedagógico que considera la diversidad de los estudiantes y busca garantizar el acceso al currículo educativo para todos ellos (Coto y Morales, 2020).

La importancia del DUA se basa principalmente en:

- La gran variabilidad de los alumnos en cuanto a la forma de acceder y procesar la información, planificar y procesar las tareas, así como sus distintas fuentes de motivación para el aprendizaje.
- La flexibilidad para personalizar el aprendizaje que proporcionan los medios digitales (Vázquez y Municio, 2024).

“El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) es un modelo dinámico, que ha ido evolucionando y se va construyendo al incorporar resultados de investigación sobre el cerebro y el aprendizaje, avances tecnológicos y su aplicación en la práctica educativa” (Meyer, Rose y Gordon, 2014, como se citó en Vázquez y Municio, 2024).

Como podemos observar en la Figura 2, el DUA integra **neurociencia, aprendizaje, educación y tecnología** para garantizar que todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades, puedan acceder al conocimiento de manera equitativa.

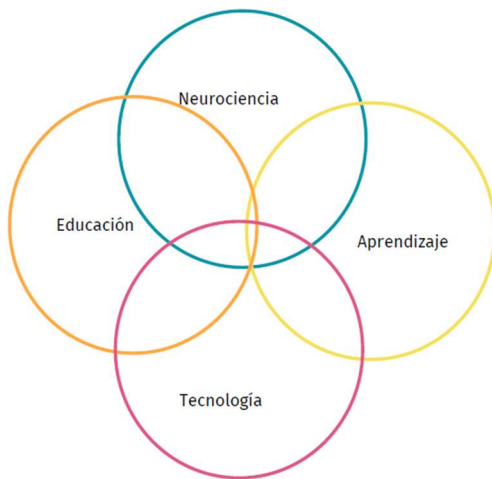


Figura 2. Origen del DUA (1990). Adaptado de *Tecnología y Educación. Dónde estamos y hacia dónde vamos. Datos e IA: oportunidades y desafíos*, A. Vázquez y A. Muncio, 2024, [Archivo PDF]. CC.

Además, en la Figura 3 podemos observar los tres principios del DUA:

- **PRIMER PRINCIPIO**

Proporcionar múltiples medios de **representación**. El **QUÉ** del aprendizaje: se activan las **redes de reconocimiento**. Siguiendo este principio, debemos presentar la información al alumnado mediante soportes variados y en formatos distintos, teniendo en cuenta las diferentes vías de acceso y procesamiento de dicha información.

- **SEGUNDO PRINCIPIO**

Proporcionar múltiples formas de acción y **expresión**. El **CÓMO** del aprendizaje: se activan las **redes estratégicas**. Siguiendo este principio, debemos ofrecer al alumnado diferentes posibilidades para expresar lo que saben, para organizarse y planificarse.

- **TERCER PRINCIPIO**

Proporcionar múltiples formas de **implicación**. El **PORQUÉ** del aprendizaje: se activan las **redes afectivas**. Se trata de utilizar diferentes estrategias para motivar al alumnado, mantener esa motivación y facilitar su **participación** activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje (¿Qué es DUA?, 2022).

Esos 3 principios del DUA buscan responder a las preguntas de qué, cómo y por qué se aprende (Coto y Morales, 2020).



Figura 3. Los tres principios del DUA. Adaptado de *Tecnología y Educación. Dónde estamos y hacia dónde vamos. Datos e IA: oportunidades y desafíos*, A. Vázquez y A. Municio, 2024, [Archivo PDF]. CC.

Es necesario que las tres redes neuronales (estratégicas, afectivas y reconocimiento) estén activadas en más de un momento para permitir que el aprendizaje ocurra en el cerebro. Las tres son iguales de importantes. (Vázquez y Municio, 2024).

Los últimos avances en las neurociencias, defienden teorías relacionales del aprendizaje, basado en el reconocimiento integral y social, la personalización, la adaptación, la interacción y la diversidad. El Diseño Universal de Aprendizaje (DUA), por ejemplo, reconoce el papel prioritario de las emociones, los beneficios de un clima de confianza favorecedor, y la interacción con los demás, que permite una diversificación enriquecedora de vínculos y relaciones (Meyer, et al., 2014, como se citó en Aldosemani et al., 2024).

Además, algunos estudios dicen que las personas con discapacidad tienen niveles más altos de inteligencia emocional y resiliencia, pero menor autoestima (Gómez y Jiménez, 2018), por lo que sería conveniente que estas conclusiones también se tuviesen en cuenta en el entorno educativo.

Sabiendo que existen diferencias individuales en el ritmo de aprendizaje de los alumnos y que algunos presentan dificultades temporales o permanentes en su aprendizaje, podemos

considerar el DUA un factor clave en la educación. Además, la **IA** facilita esa **personalización de aprendizaje**, de diferentes formas y según los **principios del DUA**, como veremos más adelante.

5.2.- El papel de la neurociencia en la educación inclusiva

Como hemos comentado en el apartado anterior, el DUA se ha basado en investigaciones de neurociencia y educación inclusiva.

La **neurociencia** es la disciplina que estudia el funcionamiento del cerebro y el sistema nervioso, analizando cómo procesamos la información, aprendemos y nos adaptamos.

La **neuroeducación** es un nuevo concepto creado en la investigación educativa que implica no sólo maximizar el potencial de los estudiantes a través del proceso de enseñanza y aprendizaje, sino también comprender cómo funciona el cerebro durante el aprendizaje (Chéquer, 2024).

La neurociencia ha aportado importantes contribuciones en la educación que han facilitado la inclusión en las aulas:

- **Mejor retención de información al optimizar el proceso de aprendizaje y la memoria:** Comprender el funcionamiento del cerebro permite diseñar estrategias de enseñanza que favorezcan una mayor retención de información. Por ejemplo, establecer vínculos entre conocimientos previos y nuevos conceptos facilita que el cerebro almacene y recupere la información de manera más eficiente.
- **Mayor motivación:** Integrar aspectos emocionales en el proceso de enseñanza puede aumentar la motivación de los estudiantes y mejorar su concentración favoreciendo un aprendizaje más efectivo. Por ejemplo, contar anécdotas vinculadas a los contenidos puede captar el interés de los estudiantes y aumentar su atención en las clases.
- **Desarrollo de habilidades cognitivas:** La neurociencia ha demostrado que el cerebro dispone de áreas especializadas para procesar distintos tipos de información, como el lenguaje, la memoria y las habilidades motoras. Diseñar estrategias educativas que estimulen estas áreas específicas, puede impulsar el desarrollo de habilidades cognitivas y mejorar el rendimiento académico.
- **Mejor comprensión de las dificultades de aprendizaje:** La neurociencia permite entender antes y mejor las dificultades de aprendizaje como la dislexia o el TDAH para diseñar estrategias pedagógicas adaptadas que satisfagan sus necesidades específicas (SomosCiencia, 2024).

Como mencionan Marulanda y Sánchez (2021), investigaciones en neurociencia han demostrado cómo se puede mejorar el aprendizaje en la escuela y cómo la falta de integración de esos conocimientos de neurociencia en la formación docente limita la inclusión efectiva de estudiantes con discapacidad. Además, indican que autores como Blakemore y Frith destacan la importancia de que los docentes aprendan sobre cognición y neurociencia y las empleen para formular estrategias pedagógicas y didácticas útiles en el aula y Stanislae Dahaene propone que la formación en neurociencia es esencial para que el aprendizaje en la escuela sea realmente productivo y útil para la vida.

Todo ello parece indicar que en el ámbito educativo la aplicación de la neurociencia es clave para mejorar la enseñanza y la inclusión de alumnos con necesidades educativas especiales. Es decir, el conocimiento sobre neurociencia y cognición es fundamental para que los docentes comprendan cómo aprenden los estudiantes con y sin discapacidad y puedan enriquecer sus estrategias pedagógicas en el aula.

Como conclusión indicar que los docentes necesitan formación en relación a la inclusión de estudiantes con discapacidad teniendo en cuenta ese enfoque en neurociencia para realizar las adaptaciones pedagógicas necesarias que ayuden a mejorar la memoria y el aprendizaje de esos estudiantes.

5.3.- La co-docencia en la educación inclusiva

La co-docencia se define como una metodología que busca mejorar el aprendizaje mediante la colaboración entre docentes y permite una enseñanza más inclusiva y adaptada a las necesidades educativas de los diferentes estudiantes (Contreras-Urra F, et al., 2024).

Como afirma Rodríguez (2014):

Existen diversas tipologías respecto a los enfoques de co-enseñanza, pero lo importante es que los docentes primero determinen las metas, contenidos, tareas y necesidades de la clase y luego seleccionen el enfoque de co-enseñanza más apropiado para la situación. De hecho, en el desarrollo de una unidad curricular se pueden utilizar varios enfoques según los requerimientos particulares de cada clase (Friend, Cook, Hurley-Chamberlain y Shamberger, 2010; Hughes y Murawski, 2001).

A continuación, se indican las principales características de cada enfoque que plantean Hughes y Murawski (2001), Friend et al. (2010) y Villa et al. (2008):

- **Co-enseñanza de observación:** Un profesor dirige la clase entera mientras que el otro recoge información académica, conductual y social de todo el grupo o de algunos estudiantes.
- **Co-enseñanza de apoyo:** Un profesor asume el rol de líder en la enseñanza y otro el rol de apoyo, observando, supervisando, recogiendo información y

proporcionando ayuda, cuando fuese necesario. Villa et al. (2008) indican que este enfoque es favorable para nuevos profesores en la co-enseñanza y Hughes y Murawski (2001) advierten que si un profesor constantemente toma el rol de dirigir la clase el otro docente corre el riesgo de parecer un ayudante en el aula.

- **Co-enseñanza en grupos simultáneos:** Los profesores dividen la clase en dos grupos tomando cada uno la responsabilidad total de la enseñanza de cada grupo. Además, planifican y trabajan los mismos contenidos y realizan las adaptaciones necesarias según las características de cada grupo, buscando incrementar la participación de los estudiantes.
- **Co-enseñanza de rotación entre grupos:** Los profesores trabajan con grupos diferentes de estudiantes en secciones diferentes de la clase y se rotan entre los grupos (puede existir un grupo que a veces trabaje sin profesor). Se recomienda también este enfoque para co-educadores principiantes.
- **Co-enseñanza complementaria:** Un profesor realiza acciones para mejorar o complementar la enseñanza provista por el otro profesor como, por ejemplo: parafraseo, entrega de ejemplos, enseñar los mismos contenidos con un estilo diferente, etc. Ambos docentes tienen roles diferentes, pero complementarios.
- **Co-enseñanza en estaciones:** Los profesores dividen el material y la clase en estaciones y grupos diferentes de estudiantes. Los estudiantes se rotan de estación, y los profesores instruyen al siguiente grupo con las adaptaciones que se requieran. Friend et al. (2010) plantean la división del curso en tres grupos, dos de los cuales reciben instrucción mientras el tercero trabaja de forma independiente.
- **Co-enseñanza alternativa:** Un profesor trabaja con la clase completa y el otro se ocupa de un grupo pequeño desarrollando actividades de preparación, enriquecimiento y evaluación, entre otras.
- **Co-enseñanza en equipo:** Todos los profesores comparten el liderazgo desarrollando formas de enseñar que permitan que los estudiantes se beneficien de las fortalezas y experticias de cada profesor. Los co-educadores pueden desarrollar diversos roles, como dirigir, apoyar, observar y complementar, entre otros.

Por tanto, se puede concluir que la **co-docencia** es una estrategia clave en la educación inclusiva ya que permite a los docentes colaborar para mejorar el aprendizaje y la participación de todos los estudiantes y conseguir una enseñanza más equitativa y adaptada a las necesidades individuales de cada alumno. Si además se complementa con la **formación a docentes** y el uso de **tecnologías de apoyo**, como la **IA**, se podrían potenciar aún más los beneficios de esta estrategia pedagógica.

5.4.- Modelo Technological Pedagogical Content Knowledge

Otro modelo de enseñanza que puede complementarse con el DUA y la co-docencia para promover una educación más equitativa e inclusiva es el modelo **TPACK (Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido)** que se basa en la idea de que los docentes deben combinar esos tres tipos de conocimiento para adaptarse a las necesidades de todos los alumnos.

- Conocimiento tecnológico (TK): Usar herramientas digitales para facilitar y mejorar el aprendizaje.
- Conocimiento pedagógico (PK): Emplear métodos y estrategias de enseñanza para facilitar la enseñanza y adaptarla según las necesidades de los alumnos.
- Conocimiento del contenido (CK): Dominar la materia que enseñan para relacionarla también con otros conceptos relevantes.

“El modelo TPACK sostiene que, para que el alumno aprenda eficazmente, es necesario una interacción e integración real de los tres tipos de conocimiento: tecnológico, pedagógico y de contenido” (Mishra et al., 2006, como se citó en Aldosemani et al., 2024).

Cabe destacar la importancia de trabajar con los alumnos esos tres tipos de conocimiento para que adquieran los contenidos, destrezas y actitudes que les permita desarrollar sus habilidades de manera integral.

6.- INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN ESPECIAL

La IA está transformando la educación especial, ofreciendo nuevas herramientas que fomentan la autonomía y el aprendizaje personalizado de los estudiantes. Por ello, el papel de la tecnología es fundamental para la educación inclusiva.

Superando el debate ante la certeza de que ninguna tecnología puede sustituir el potencial social y emocional que ofrecen los humanos, la aplicación de la IA en entornos educativos tiene sentido desde la afirmación de que «**si la inteligencia artificial y la inteligencia humana trabajan juntas son más fuertes que cualquiera de las dos trabajando por separado**» (UNESCO, 2021, como se citó en Hernando, et al., 2022).

Aunque la IA todavía plantea ciertos desafíos, todas las instituciones que velan por la calidad educativa destacan su **potencial en la inclusividad, la equidad, la personalización del aprendizaje** y cómo puede ser clave para ayudar a cumplir el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (Hernando, et al., 2022). Ese ODS 4 se refiere a **Educación de calidad** y está enfocado a garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad promoviendo oportunidades de aprendizaje a lo largo de la vida para todos.

La Unión Europea (2022) recomienda tanto para la elaboración de nuevas legislaciones como al utilizar la IA en el ámbito educativo respetar los **4 principios básicos de los derechos de los**

niños: no discriminación, garantizar la atención de sus intereses, derecho al cuidado de su integridad y desarrollo, así como la consideración de las opiniones de los niños (Hernando, et al., 2022).

A su vez, UNICEF plantea 9 puntos a tener en cuenta al utilizar IA con el alumnado para velar por sus derechos fundamentales:

- 1.- Favorecer el desarrollo y el bienestar de los niños.
- 2.- Garantizar la inclusión de y para los niños.
- 3.- Dar prioridad a la equidad y la no discriminación para los niños.
- 4.- Proteger los datos y la privacidad de los niños.
- 5.- Garantizar la seguridad de los niños.
- 6.- Proporcionar transparencia, explicabilidad de los procesos y garantizar la rendición de cuentas en relación con los niños.
- 7.- Empoderar a los gobiernos y las empresas [comunidades e instituciones] con conocimientos sobre la IA y los derechos de los niños.
- 8.- Preparar a los niños para el presente y futuro de la IA.
- 9.- Crear un entorno propicio: posibilitar que todas las personas puedan contribuir a lograr una IA centrada en la infancia (UNICEF, 2021, como se citó en Dignum, et al., 2021).

Además, como comentan Hernando et al. (2022) la IA puede alcanzar un gran potencial en el proceso de evaluación del aprendizaje del alumnado ya que puede facilitar a los docentes realizar un estudio individual del alumnado, en relación a su motivación, rendimiento y desarrollo de competencias para ofrecer respuestas ajustadas a las necesidades de cada uno de ellos y así favorecer una educación más inclusiva.

De esa forma, la IA favorecerá que la evaluación formativa esté más integrada en el proceso de aprendizaje y sea más invisible a los estudiantes, ayudando a que la retroalimentación que éstos reciban sea mucho más eficiente, pues llega a tiempo para poder aplicarlo y, por consiguiente, para seguir aprendiendo y mejorando su propio proceso personal de aprendizaje.

Teniendo en cuenta también lo afirmado por Luckin (2017), la IA favorece la evaluación formativa y el seguimiento del aprendizaje del estudiante, haciéndolo más justo e inclusivo y reduciendo la presión sobre las evaluaciones sumativas que vive en la actualidad el alumnado (Aldosemani et al., 2024). Es decir, la evaluación formativa con IA se convierte en un proceso de seguimiento del aprendizaje de los estudiantes, retroalimentándolo continuamente a través de los resultados de diferentes fuentes: consultas, tareas, talleres, actividades individuales o grupales, trabajos de investigación, entre otros.

Por ello, es importante apoyar a los docentes a utilizar la evaluación formativa basada en IA para analizar los datos sobre el aprendizaje de los estudiantes ya que así podrán conseguir una mayor precisión y eficiencia, con menos sesgo humano y podrán ofrecer actualizaciones

periódicas a docentes, estudiantes y padres (Miao et al., 2021, como se citó en Aldosemani et al., 2024).

Por otro lado, habrá que tener en cuenta también las consideraciones éticas de la IA en educación que conllevará un cambio de rol del profesorado, siendo cada vez más necesario que los docentes desarrollen una serie de competencias que les permitan trabajar de forma eficiente y responsable con la IA (Hernando, et al., 2022).

El impacto de la IA en la educación no se limita únicamente a la incorporación de nuevas tecnologías, sino a la manera en que los docentes las aplican para responder eficazmente a las necesidades de su alumnado; por ello, la formación continua en el ámbito pedagógico como en el tecnológico son esenciales para el docente.

Esta tecnología, que se irá perfeccionando con el tiempo, puede llegar a generar desafíos pedagógicos que no han emergido hasta ahora, (Fernández González, 2023), y que nos obliguen a profundizar en la personalización del aprendizaje, cambiar creencias sobre las capacidades del alumnado y repensar aforismos pedagógicos trasnochados, hasta el punto de demostrar que la IA puede ser un buen complemento para la enseñanza-aprendizaje (Viñals Blanco, 2016, como se citó en Aldosemani et al., 2024).

Como veremos con mayor detalle en el siguiente apartado existen numerosas aplicaciones IA en el ámbito educativo (tecnologías adaptativas como el reconocimiento de voz, asistentes virtuales, sistemas de aprendizaje personalizados, plataformas de aprendizaje como Microsoft Learning Tools, Google AI for Accessibility, y otras iniciativas tecnológicas) que son de gran ayuda para los docentes en la educación especial.

7.- OPORTUNIDADES Y BENEFICIOS DE LA IA PARA ESTUDIANTES CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

La IA está transformando el ámbito educativo, ofreciendo nuevas oportunidades para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Entre las principales ventajas, podemos destacar: facilitar el acceso a la información y comunicación en todos los medios y formatos, facilitar la toma de decisiones y mejorar la accesibilidad en el entorno. Desde la adaptación de materiales educativos hasta la facilitación de experiencias inmersivas, la IA está allanando el camino hacia un entorno educativo más equitativo, donde cada estudiante, independientemente de sus capacidades funcionales, puede alcanzar su máximo potencial. (Fernández, 2024).

A lo largo de este apartado, se indican diferentes herramientas que trabajan con IA que fomentan la educación inclusiva mediante ese aprendizaje más accesible, personalizado y equitativo para todo ese alumnado (EDUCACIÓN 3.0, s.f.)

7.1.- Accesibilidad mejorada

Para mejorar la accesibilidad y comunicación de los estudiantes con necesidades educativas especiales existen tecnologías de apoyo, tales como:

- **Lectores de pantalla inteligentes** que adaptan la información según la discapacidad visual del estudiante.
- **Transcriptores automáticos** que convierten la voz a texto y viceversa para alumnos con dificultades auditivas o de comunicación.
- **Herramientas de comunicación** como interfaces adaptativas que responden a gestos, comandos de voz o dispositivos especiales.

Los **Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación (SAAC)** son formas de expresión diferentes del lenguaje hablado que tienen como objetivo aumentar el nivel de expresión (aumentativo) y/o compensar (alternativo) las dificultades de comunicación y lenguaje que presentan algunas personas con discapacidad (Palao, 2025).

Como podemos observar en la Figura 4, la Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA) incluye diversos **sistemas de símbolos**, tanto gráficos (fotografías, dibujos, pictogramas, palabras o letras) como gestuales (mímica, gestos o signos manuales).

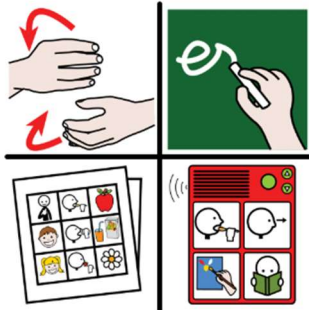


Figura 4. Sistemas de símbolos y gestos para la CAA. Adaptado de *ARASAAC* [Fotografía], Sergio Palao, 2025, Gobierno de Aragón, <http://www.arasaac.org>. CC (BY-NC-SA)




En el caso de sistemas de símbolos se requiere también el uso de **productos de apoyo**, es decir, **recursos tecnológicos** como los comunicadores de habla artificial o los ordenadores personales y “tablets” con programas especiales o **recursos no tecnológicos**, como los tableros y los libros de comunicación. Además, para acceder a los ordenadores, comunicadores, tableros o libros de comunicación existen diversas estrategias e instrumentos, tales como los punteros, los teclados y ratones adaptados o virtuales o los conmutadores (Palao, 2025).

Entre las causas que pueden hacer necesario el uso de un SAAC encontramos la parálisis cerebral (PC), la discapacidad intelectual, los trastornos del espectro autista (TEA), las enfermedades neurológicas tales como la esclerosis lateral amiotrófica (ELA), la esclerosis múltiple (EM) o el párkinson, las distrofias musculares, los traumatismos


cráneo-encefálicos, las afasias o las pluridiscapacidades de tipologías diversas, entre muchas otras (Palao, 2025).









Por ello, para garantizar el éxito de los SAAC en personas con discapacidad de habla es fundamental contar con profesionales competentes dispuestos a escuchar y comprender su comunicación y apoyados por una sociedad cada vez más sensibilizada, comprometida con la inclusión y libre de prejuicios.

Los principales **dispositivos SAAC** que utilizan **IA** para mejorar la comunicación de los usuarios son:



- **Vocalio** : Es una aplicación de CAA bidireccional, potenciada por IA que convierte pictogramas en lenguaje natural con expresividad y traduce respuestas verbales a secuencias visuales comprensibles.
- **Voiceitt** : Es una herramienta que ha desarrollado el reconocimiento de voz para el habla no estándar abriendo el mundo de la tecnología de voz para personas con dificultades para hablar (incluidos adultos mayores y hablantes con acento).
- **Proloquo2Go** : Es una aplicación de CAA fácil de usar para personas que no pueden hablar, pero actualmente sólo está disponible para iPhone, iPad y Apple Watch.

Además, podemos citar otros ejemplos de herramientas que utilizan IA para mejorar la accesibilidad y comunicación de los estudiantes, entre los que destacan:

- **Microsoft Learning Tools** : Incluye funciones como dictado por voz, lectura en voz alta, traductor y subtítulos en tiempo real.
 - Mejora la capacidad lectora con lector inmersivo: Ayuda a los alumnos a mejorar la comprensión lectora, a mantener el interés y a aumentar la confianza en sí mismos, apoyando al mismo tiempo a las personas con diferencias de aprendizaje y a los alumnos multilingües. Refuerza las prácticas docentes inclusivas con la capacidad de descodificar textos y traducir palabras sueltas o textos completos en más de 100 idiomas.
 - Mejora la inclusividad con traductor: Mejora la comunicación entre alumnos, padres, administradores y profesores con diversidad lingüística o que necesiten apoyos visuales o auditivos adaptativos con la aplicación Traductor. Traduce actividades de aprendizaje y presentaciones en tiempo real y salva los obstáculos lingüísticos con la característica de conversación multidispositivo.
 - Nueva forma de escribir con dictados: Proporciona diversas formas de escribir y mejora las habilidades de escritura con las funcionalidades de voz a texto. El dictado permite a todos los alumnos, incluidos los que tienen movilidad reducida, utilizar el micrófono de un ordenador para dictar documentos y presentaciones. Los alumnos pueden perfeccionar y revisar el texto dictado con revisiones ortográficas y gramaticales avanzadas y sugerencias de palabras.

- Comparte información de forma más accesible con subtítulos en directo: muestra el discurso como texto mientras se habla en tiempo real. Los subtítulos en directo están disponibles en Microsoft Teams y PowerPoint y cumplen la Ley de Derechos Educativos y Privacidad Familiar (FERPA). (Microsoft Education, s. f.).
- **Google Live Transcribe** : Convierte el habla en texto en tiempo real, ideal para estudiantes con discapacidades auditivas.
- **Seeing AI (Microsoft)** : Es una app gratuita para móviles iOS basada en tecnologías de IA y servicios cognitivos, que facilita el reconocimiento del entorno y la audio-descripción de personas, objetos y textos para personas con visión reducida. Además, incluye funcionalidades como reconocer documentos integrándose con VoiceOver, reconocimiento facial, identificación del color de objetos, reconocimiento de fotografías y de imágenes.
- **Be My Eyes** : Permite conectar a usuarios con visión reducida con voluntarios para su asistencia en diversas tareas diarias mediante video en tiempo real.
- **JAWS (Job Access With Speech)** : Es un lector de pantalla para personas ciegas o con visión reducida, siendo el más utilizado en entornos con sistema operativo Windows. El programa convierte el contenido de la pantalla en sonido, de manera que el usuario puede acceder o navegar por él sin necesidad de verlo.
- **NVDA (Non Visual Desktop Access)** : Es un lector de pantalla libre y gratuito desarrollado por NV Access que permite a las personas ciegas o con visión reducida usar ordenadores. Funciona con Microsoft Windows y puede leer el texto que se muestra en pantalla mediante una voz sintética moviendo el cursor en el área relevante que contiene el texto. También puede convertir el texto en braille si el usuario dispone de un dispositivo de “pantalla braille”.
- **ZoomText** : Es un magnificador de pantalla que permite a personas con baja visión trabajar con un ordenador con sistema operativo Windows o Mac. El programa permite ver el contenido en modo ampliado (hasta 60 veces y elegir si la ampliación afecta a toda la pantalla o solo a una parte). Además, si se utiliza en modo lupa-lector se puede escuchar todo lo que aparece en la pantalla del ordenador gracias a la síntesis de voz, haciendo así más accesibles las aplicaciones, la consulta de documentos, el correo electrónico y la navegación por Internet.
- **Dolphin SuperNova Screenreader** : Es un software de lectura de pantalla rápido y fiable para personas ciegas o con visión reducida grave. Permite a los estudiantes leer, escribir y estudiar en un ordenador o tableta con Windows utilizando la ampliación de pantalla, voz y braille.
- **TalkBack** : Es una aplicación que ayuda a las personas ciegas o con visión reducida a interactuar con sus dispositivos móviles Android a través de controles táctiles y comentarios por voz.

Describe en voz alta las acciones que se realizan en el dispositivo, así como las alertas o las notificaciones que aparecen en la pantalla. Permite hacer más grandes los elementos de la pantalla, y conectar una pantalla Braille para poder interactuar con el texto del teléfono móvil.






- **VoiceOver** : Es un lector de pantalla basado en gestos que se puede utilizar en móviles iPhone e integrado en el ordenador Mac. Puede describir en voz alta lo que hay en la pantalla (ej.: el nivel de batería, quién llama, sobre qué ítem se sitúa el dedo, etc.). También permite personalizar la voz para adaptarla a las necesidades del usuario.
- **Aipoly Vision** : Es una aplicación que reconoce objetos (plantas, animales, monedas, alimentos, textos...) y colores ayudando a personas ciegas o con visión reducida a entender su entorno. Puede reconocer gratuitamente algunos artículos esenciales, y muchos más a través de una suscripción.


7.2.- Personalización del aprendizaje

Para mejorar la personalización del aprendizaje existen tecnologías de apoyo, entre las que destacan:

- **Sistemas de aprendizaje adaptativo** que permiten ajustar el ritmo y nivel según el progreso del estudiante.
- **Plataformas interactivas** que personalizan ejercicios para mejorar la comprensión y reducir la frustración de los estudiantes.
- **Tutoría con IA** que proporciona apoyo adicional en materias específicas.

Algunos ejemplos de herramientas con IA para la personalización del aprendizaje son:

- **Khan Academy** : Ofrece aprendizaje adaptativo con explicaciones ajustadas según el progreso del estudiante.
- **Quizlet** : Mejora la memorización y comprensión a través de tarjetas de aprendizaje inteligentes.
- **IBM Watson Tutor** : Plataforma de tutoría con IA que personaliza contenido educativo según el estudiante.
- **Alef Education** : Plataforma de aprendizaje adaptativo con IA para mejorar la enseñanza personalizada.
- **Smartick** : Incluye el diseño de sesiones personalizadas de matemáticas, lectura, programación (Coding) y pensamiento crítico (Thinking) para que cada estudiante avance a su propio ritmo y siempre motivado.








- **Century Tech**  : Se basa en el aprendizaje personalizado. Participan diversos profesores, ingenieros tecnológicos, neurocientíficos y padres para proporcionar a los estudiantes un aprendizaje personalizado y mejorar su rendimiento.

7.3.- Apoyo en comunicación y lenguaje

Para la mejora y el apoyo en la comunicación y el lenguaje, existen tecnologías y herramientas de apoyo, tales como:





- **Chatbots y asistentes virtuales** para conversar y mejorar habilidades sociales y comunicativas.
- **Traducción automática y generación de lenguaje** para facilitar la integración de estudiantes con dificultades de expresión.
- **Herramientas de procesamiento del lenguaje natural** que ayudan en la enseñanza de estructuras gramaticales.

Algunos ejemplos de herramientas con IA para la interacción social son:

- **Replika**  : Chatbot que ayuda en el desarrollo de habilidades sociales mediante conversaciones simuladas. Se trata de una aplicación muy útil porque es como tener un amigo virtual que escucha lo que se le dice y recuerda cuáles son los intereses del usuario al tiempo que comprende las emociones para adaptar sus respuestas y simular una conversación completamente personalizada.
- **Wysa**  : Aplicación conversacional que ofrece soporte emocional y compañía; útil para personas con autismo o ansiedad.
- **AI Dungeon**  : Juego interactivo que fomenta la creatividad y la narrativa; útil para estudiantes con desafíos en expresión escrita.
- **Talkitt**  : Traductor de lenguaje hablado no convencional para mejorar la comunicación en personas con dificultades de expresión verbal.
- **Alexa** , **Google Assistant**  y **Siri (Apple)**  : Ayudan en la comunicación, con los recordatorios, la organización, la accesibilidad a la información e interacción educativa para personas con discapacidad intelectual leve o con dificultades en la lectura, expresión oral, problemas de memoria o atención o con discapacidades visuales.
- **CPA (Comunicador Personal Adaptable)**  : Sistema de comunicación para personas con problemas graves de comunicación, como autismo o afasia.
- **DictaPicto**  : Es una app disponible para Android e IOS que convierte el lenguaje oral en pictogramas de manera automática.

Su objetivo es mejorar la comunicación de personas con **TEA** (Trastorno del Espectro Autista) y otras dificultades de expresión, facilitando la comprensión del entorno sin necesidad de que las personas que les rodean conozcan sistemas de comunicación aumentativa y alternativa.

La aplicación funciona mediante **reconocimiento de voz**, transformando frases habladas en texto y luego en pictogramas que representan las palabras clave. Además, permite personalizar el vocabulario, gestionar copias de seguridad y traducciones para adaptarse a las necesidades individuales de cada usuario.

- **Google Speech to Text** : Esta herramienta es muy útil para personas con alguna discapacidad y en general para todos los estudiantes ya que puede transcribir todo lo que se le dicta y puede entender diferentes voces y acentos. Además, también está diseñado para funcionar en el dispositivo (para trabajar directamente en el teléfono o computadora) sin necesidad de internet, lo que lo hace muy práctico y confiable.
- **Voz de Azure AI** : Es una plataforma de reconocimiento de voz que incluye funciones de conversión de voz a texto y de texto a voz. Ofrece modelos de voz personalizados personalización y gran precisión, pero es más costosa.
- **SignAll** : Es sistema de traducción de lengua de signos basado en IA para eliminar barreras de comunicación entre personas sordas y oyentes mediante la traducción automática de señas a texto o voz.
- **Mediapipe hands (Google)** : Es una solución de visión por computadora desarrollada por Google AI que reconoce gestos manuales en tiempo real y proporciona los resultados reconocidos junto con los puntos de referencia de las manos detectadas. Además, permite utilizar la detección de manos sin contacto para controlar dispositivos electrónicos, simplemente moviendo las manos o haciendo gestos específicos.








7.4.- Desarrollo de habilidades cognitivas

En el desarrollo de habilidades cognitivas es esencial fortalecer la atención, la memoria, la lógica y la toma de decisiones para mejorar la capacidad de los estudiantes para procesar, analizar y aplicar la información de manera efectiva.

Para la mejora en el desarrollo de habilidades cognitivas, existen tecnologías y herramientas de apoyo, tales como:

- **Juegos educativos basados en IA** para mejorar funciones cognitivas (principalmente la memoria y la concentración).
- **Estimulación mediante realidad aumentada y virtual** para fomentar habilidades como la memoria, la atención, la percepción espacial, la interacción y la motivación.
- **Sistemas de recomendación de contenido** de acuerdo a los intereses y necesidades individuales de los alumnos.

Algunos ejemplos de herramientas con IA para el apoyo cognitivo y terapéutico son:



- **CogniFit** : Juegos cognitivos para mejorar habilidades como la memoria y la concentración.
- **NeuroNation** : Ejercicios de entrenamiento cerebral diseñados para mejorar funciones cognitivas en estudiantes con dificultades de aprendizaje.
- **MindMeister** : Herramienta de mapas mentales que facilita la organización de ideas y estudios.
- **Lumosity** : Plataforma con juegos de entrenamiento cerebral para mejorar el pensamiento lógico y la agilidad mental.
- **Yo También Leo** : Aplicación educativa basada en el método global de lectura, diseñada para niños con autismo y discapacidad intelectual.
- **AutisMIND** : Herramienta para estimular el pensamiento social y la teoría de la mente en niños con TEA.
- **Logic Land** : Juego educativo que desarrolla habilidades matemáticas, inteligencia espacial y memoria.






7.5.- Apoyo en la inclusión social y autonomía

Entre las tecnologías que contribuyen a un mayor apoyo a la inclusión social y la autonomía, se incluyen:

- **Aplicaciones que fomentan la interacción y colaboración** con otros estudiantes.
- **IA para detectar emociones** y ayudar en la gestión emocional de los alumnos.
- **Tecnología para mejorar la integración en el aula** sin depender completamente de apoyo humano.
- **Aplicaciones de asistencia personal** que ayudan a la organización diaria de los estudiantes.
- **Sistemas de navegación inteligente** para personas con discapacidades motoras.
- **Herramientas de aprendizaje de habilidades prácticas**, como la gestión del tiempo y la toma de decisiones.

Algunos ejemplos de herramientas con IA para la inclusión social y autonomía son:

- **Google Lookout** : Es una app para Android para personas con discapacidad visual que reconoce objetos y texto proporcionando información sobre el entorno.
- **Socratic by Google** : Un asistente educativo que ayuda a los estudiantes a resolver actividades o ejercicios académicos.

- **Learning Ally** : Biblioteca de audiolibros adaptativos para estudiantes con dislexia y dificultades de lectura.
- **Avaz AAC** : Aplicación de comunicación aumentativa para personas con dificultades de habla.
- **PictoTEA** : Facilita la comunicación mediante pictogramas digitales; ideal para personas con TEA.
- **Project@ Emociones** : Software que apoya a desarrollar la empatía en niños dentro del espectro autista.
- **RecoverBrain** : Plataforma de entrenamiento cognitivo adaptativo para mejorar la comprensión del lenguaje y la memoria.

7.6.- Recursos de uso general para el docente como apoyo al proceso de enseñanza

A continuación, se citan algunas herramientas IA que se consideran de gran valor y utilidad para ser aplicadas en el aula. Aunque algunas de ellas permitan un uso gratuito o tengan algunas funcionalidades gratuitas o un tiempo limitado de uso gratuito para probarlas, lo más común es que, para un uso continuado y profesional se requiera de una suscripción de pago (Muñoz, 2024, como se citó en Aldosemani et al., 2024).

Es importante analizar bien las herramientas y saber lo que realmente necesitamos para seleccionar la mejor herramienta en función de las necesidades específicas del alumnado. Es decir, habrá que analizar las fortalezas y debilidades de cada una de estas herramientas ya que su utilidad puede variar dependiendo del contexto. Además, hay que tener en cuenta que estas herramientas pueden cambiar rápidamente por el acelerado avance de la IA educativa en el mundo actual. (Muñoz, 2024, como se citó en Aldosemani et al., 2024).

Herramientas IA generativas:

1. ChatGPT

<https://chat.openai.com/>

Es la más popular de todas ellas y está desarrollada por OpenAI. Es un modelo de lenguaje a gran escala que proporciona respuestas informativas y contextualmente relevantes. Dispone de dos versiones de cara al gran público, una gratuita y otra de pago. En estos momentos ChatGPT es el chatbot por excelencia, especialmente por la profundidad de sus respuestas y la capacidad de comprender las instrucciones humanas o *prompts*.

2. Copilot

<https://copilot.microsoft.com/>

Es una herramienta de Microsoft que proporciona a los estudiantes acceso a GPT4-Turbo, DALL·E 3, Multi-Modal con Search Grounding o Code Interpreter.

Ofrece recursos educativos gratuitos y un kit de ayuda al profesorado para enseñar y apoyar a los estudiantes en el uso seguro de la IA generativa.

3. Gemini (antes llamado Bard)

<https://gemini.google.com/app>

Es un asistente virtual desarrollado por Google, diseñado para resolver dudas y preguntas de manera eficiente. Además, también destaca por su tratamiento de imágenes que podemos pegar directamente en el chatbot o seleccionarlas desde el ordenador. Es capaz de transcribir los textos que contiene una imagen, así como explicar infografías, sin embargo, por el momento no comprende instrucciones que tienen cierta complejidad.

4. Perplexity

<https://www.perplexity.ai/>

Es una herramienta de búsqueda conversacional que transforma la forma en que interactuamos con la información, haciéndola más accesible y significativa (John, 2023, como se citó en Aldosemani et al., 2024). A diferencia de ChatGPT, esta herramienta proporciona enlaces a la fuente de la información.

Herramientas IA para la planificación de las clases:

Las herramientas de IA educativa pueden ayudar a los docentes a planificar y preparar lecciones, temas o proyectos para los estudiantes, crear planes de estudio, seleccionar materiales didácticos y preparar actividades en el aula.

1. Comenio

<https://www.comenio.ai/#comofunciona-seccion2>

Ofrece más de 30 herramientas para planificar las clases, crear rúbricas, quizzes, presentaciones, ejercicios y retroalimentación. Es una herramienta útil para impulsar la creatividad del docente y ahorrar tiempo en la preparación de contenido.

2. Education CoPilot

<https://educationcopilot.com/>

Es una herramienta de planificación de lecciones que está diseñada para optimizar la planificación de clases y la creación de materiales educativos. Puede generar planes de lecciones, presentaciones PowerPoint y hojas educativas con gran rapidez.

3. Canva

https://www.canva.com/es_es/educacion/

Genera diferentes tipos de contenidos, como presentaciones personalizadas, fichas de ejercicios, infografías, informes, etc. Además, Canva para Educación se integra con herramientas para el aula como Schoology, D2L, Moodle, Blackboard, Google Classroom, Canvas y Microsoft Teams y se conecta con facilidad al Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS- Learning Management System).

4. MagicSchool.ai.

<https://www.magicschool.ai/>

Automatiza tareas como la planificación de lecciones y la calificación por lo que ayuda a los docentes a ahorrar tiempo.

5. Megaprofe

<https://megaprofe.es/>

Proporciona herramientas de IA a docentes para crear Situaciones de Aprendizaje, tests de evaluación, Brainstorming, cuentos a la carta, dictados dinámicos, cine fórum, rúbricas de evaluación, etc.

6. Planeo

<https://edtk.co/planeo/>

Esta herramienta gratuita (con una cuenta de Google) que ayuda al profesorado en la planificación y diseño de cursos. La aplicación propone una serie de metas de aprendizaje, contenidos, unidades y actividades para cada curso a partir de los datos de la asignatura, curso y objetivos de aprendizaje. Los documentos generados se pueden importar, convertir a PDF o compartirlos con otros docentes.

Recursos para la docencia:

Las herramientas de IA pueden ayudar al profesorado a impartir lecciones y al alumnado a comprender los conceptos y habilidades que se están enseñando.

1. Jasper

<https://www.jasper.ai/>

Es un potente generador de texto que utiliza tecnología de procesamiento de lenguaje natural para producir contenido de alta calidad con gran rapidez y utiliza aprendizaje automático para crear lecciones personalizadas y adaptadas a los estudiantes.

2. DeepL

<https://www.deepl.com/translator>

Herramienta de traducción para proporcionar traducciones precisas y naturales.

3. ChatGPT

<https://chat.openai.com/>

Como decíamos antes, entre las múltiples posibilidades que tiene puede crear chatbots para responder preguntas y mantener conversaciones con los estudiantes.

4. Craiyon (anteriormente DALL·E mini)

<https://www.craiyon.com/>

Utiliza el aprendizaje profundo para crear imágenes personalizadas, desde paisajes surrealistas

hasta retratos de animales antropomórficos para hacer que las lecciones sean más visuales y atractivas para los estudiantes.

5. QuillBot

<https://quillbot.com/>

Utiliza el procesamiento del lenguaje natural para ayudar a los estudiantes a mejorar su escritura y gramática. Funciona como una herramienta de reescritura automática para ayudar a los usuarios a reformular oraciones o párrafos manteniendo el significado original.

6. IDEA

<https://edtk.co/>

Crea proyectos de clase adaptados a las necesidades específicas de los estudiantes de forma rápida. Es un proyecto de Eduteka de uso gratuito (con una cuenta de Google).

7. Adaptive Learning de Pearson

<https://www.pearson.com/en-us/higher-education/products-services/mylab/login-mylab.html>

Se basa en el aprendizaje adaptativo, que utiliza IA y análisis de datos para personalizar el contenido según el progreso y necesidades de cada estudiante. Ajusta ejercicios y materiales ofreciendo contenido dinámico y adaptado a cada estudiante.

8. Snappet

<https://snappet.es>

Trabaja con una plataforma educativa que utiliza tecnología principalmente para mejorar el aprendizaje en matemáticas y lengua en educación primaria. Ajusta los ejercicios según el nivel de cada estudiante y reciben retroalimentación en tiempo real. Además, apoya a docentes en la planificación y seguimiento del progreso de los estudiantes.

Recursos específicos para la evaluación:

Las herramientas de IA educativa facilitan la evaluación de los estudiantes de manera más inclusiva, justa y equitativa, reduciendo sesgos, opiniones o prejuicios del profesorado.

1. DreamBox

<https://www.dreambox.com/>

Ofrece aprendizaje de matemáticas adaptando el contenido según el progreso del estudiante y ofreciendo ejercicios personalizados para cada estudiante.

2. Knewton

<https://www.wiley.com/en-es/education/alta>

Ofrece aprendizaje adaptativo utilizando algoritmos de IA para ajustar el contenido y las preguntas de evaluación según las habilidades, el rendimiento y el progreso del estudiante.

3. Smart Sparrow

<https://www.smartsparrow.com/>

Proporciona herramientas de evaluación adaptativa para crear experiencias de aprendizaje personalizadas aportando retroalimentación instantánea. Además, se ajustan en función del rendimiento del estudiante adaptando el contenido según sus fortalezas y debilidades.

4. Quizalize

<https://www.quizalize.com/>

Permite a los docentes crear cuestionarios interactivos y evaluaciones que se adaptan automáticamente al nivel de habilidad de cada estudiante. Así el profesorado puede diseñar evaluaciones personalizadas, asignándolas a los estudiantes y realizando un seguimiento del progreso individual a cada uno.

5. Gradescope

<https://www.gradescope.com/>

Permite a los docentes diseñar exámenes con facilidad y rapidez evaluando automáticamente las respuestas de los estudiantes, lo que les permite ahorrar tiempo y centrarse en la enseñanza. Se puede probar el conjunto completo de funciones a través de una prueba institucional y posteriormente se puede continuar usando el plan básico de forma gratuita.

6. Rubrik

<https://edtk.co/rubrik/>

Plataforma en línea que nos guía en la creación de rúbricas efectivas y personalizadas. Esta herramienta ayuda en la definición de objetivos de aprendizaje claros, en la creación de criterios de evaluación adecuados y en la generación de rúbricas. Proyecto de Eduteka de uso gratuito.

Entre las ventajas de estas herramientas con IA para el proceso de evaluación, como menciona Muncio (2022), podemos destacar:

- 1.- La IA puede ayudarnos a reducir la burocracia y minimizar el tiempo dedicado a la corrección por parte del profesorado.
- 2.- La IA puede hacer que la evaluación sea más inclusiva y personalizada.
- 3.- Con la IA podemos lograr una evaluación integrada reduciendo el protagonismo y saturación de las pruebas de evaluación.
- 4.- La IA permite una evaluación auténtica de los aprendizajes reduciendo el efecto de «preparación para las pruebas» en los procesos de enseñanza.
- 5.- La IA permite dar un feedback personalizado a cada estudiante, dando un mayor carácter formativo a la evaluación.
- 6.- La IA permite dar al alumnado una retroalimentación proactiva enfocada en el acompañamiento para la toma de decisiones sobre como seguir avanzando en el aprendizaje.
- 7.- La IA nos permite el seguimiento a largo plazo del aprendizaje y ayudar al profesorado a conocer los estilos de aprendizaje, identificar las dificultades y gestionar los apoyos necesarios para reducir las barreras de aprendizaje.

Por ello, se puede afirmar que la IA también tiene un gran potencial en el proceso de evaluación de los estudiantes ya que permite ajustar las estrategias educativas según las necesidades individuales de los alumnos, convirtiéndola en una herramienta clave para una educación más inclusiva y eficiente.

Aplicaciones y recursos para la gestión y documentación del alumnado:

1. ClassDojo

<https://www.classdojo.com/es-es/>

Plataforma de gestión del aula para ayudar a los docentes a mantener un registro de sus estudiantes, proporcionarles retroalimentación y personalizar su enseñanza, entre otros.

2. Clever

<https://www.clever.com/>

Plataforma de servicios educativos para ayudar a los docentes a acceder a la información de sus estudiantes de forma rápida y sencilla. Entre sus funciones, se incluyen:

- Acceso a datos de los estudiantes.
- Automatización de tareas (creación de horarios y gestión de asistencia).
- Integración con otras herramientas (Google Classroom y Microsoft Teams).

3. Canvas

<https://www.instructure.com/es/canvas>

Plataforma de aprendizaje en línea flexible que ofrece una variedad de funciones para ayudar a los docentes a crear y administrar cursos, proporcionar retroalimentación a los estudiantes y realizar un seguimiento de su progreso.

4. Google Classroom

https://edu.google.com/intl/ALL_es/ai/education/

Es la herramienta de gestión del aprendizaje de **Google Workspace for Education** que es bastante popular en el mundo educativo, y que se ha enriquecido con nuevas funciones que buscan mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y facilitar el trabajo a los docentes.

5. Microsoft Teams

<https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-teams/group-chat-software>

Es la plataforma de colaboración en línea de Microsoft para ayudar a los docentes a conectarse con los estudiantes, compartir contenido y colaborar en proyectos. *Microsoft Copilot* es una herramienta de IA de productividad integrada en Microsoft Teams que ofrece multitud de posibilidades.

Herramientas para mejorar la comunicación:

1. ClassTag

<https://www.schoolstatus.com>

Es una plataforma para ayudar a los docentes a comunicarse de manera efectiva con las familias, programar conferencias y coordinar voluntarios.

2. ParentSquare

<https://www.parentsquare.com/signin>

Ofrece traducción de mensajes entre docentes y padres, lo que facilita la comunicación en entornos multilingües.

3. ClassDojo

<https://www.classdojo.com/es-es/>

Es una plataforma de gestión del aula, que ya hemos comentado antes, para ayudar a los docentes a comunicarse con las familias. Permite a los docentes enviar mensajes a las familias, crear tareas y proyectos. También ofrece análisis de datos para ayudar a los docentes a comprender el progreso de los estudiantes y las necesidades de las familias.

4 TalkingPoints

<https://talkingpts.org/>

Traduce mensajes entre docentes y padres en tiempo real, lo que facilita la comunicación en diferentes idiomas.

5 Bloomz

<https://www.bloomz.com/>

Es una plataforma que ayuda a los docentes a organizar eventos, coordinar tareas y compartir actualizaciones con los padres.

Espacios de cotrabajo:

1 Brainly

<https://community.brainly.com/es/>

Es una comunidad de aprendizaje en línea donde alumnos y docentes pueden hacer preguntas y obtener respuestas de otros estudiantes o docentes, por lo que aparte de ayudar en la resolución de dudas permite compartir conocimientos y experiencias con otros docentes. Esta plataforma conecta a los docentes con expertos en diferentes materias, fomentando la colaboración y el aprendizaje colaborativo. Es una aplicación gratuita, pero con anuncios que desaparecen haciendo una aportación económica.

2. Future Tools

<https://www.futuretools.io/>

Es una plataforma muy útil para los docentes ya que proporciona todo tipo de aplicaciones IA y utilidades. Además, permite colaborar compartiendo recursos.

3. Aifindy

<https://aifindy.com/categorias/educacin>

Similar a Future Tools, pero con las herramientas y plataformas mejor categorizadas. Tiene una categoría sobre Educación y, además, clasifica las herramientas en *Gratis / Freemium / Free trial / Pago*, lo que resulta muy útil especialmente cuando sólo buscas herramientas gratuitas.

4. Cuenti.to

<https://cuenti.to/>

Es una herramienta gratuita muy interesante para docentes que permite elaborar cuentos infantiles de forma individual o colaborativamente con otros docentes; ideal para la educación infantil. Su funcionamiento es muy sencillo ya que sólo hay que escribir un pequeño párrafo que resuma la historia y la IA de Cuenti.to se encargará de completar el resto de páginas del cuento de forma rápida. Es una herramienta muy útil para fomentar la creatividad y la colaboración entre docentes en el diseño de recursos educativos.

5. Diffit

<https://web.diffit.me/>

Permite encontrar recursos especializados sobre cualquier tema, ahorrando tiempo en la búsqueda de materiales y es de fácil acceso para los estudiantes. Es importante destacar que utiliza información de fuentes confiables citando la fuente de los recursos para validar su autenticidad.

6. Resoomer

<https://resoomer.com/es>

Permite la síntesis de textos por lo que es útil para que los docentes compartan resúmenes de materiales y colaboren en la revisión de contenido. Al pegar el texto o la URL a resumir, obtendremos lo esencial del contenido.

7. Padlet

<https://fr.padlet.com/>

Es una plataforma de colaboración que permite a los usuarios crear muros virtuales para compartir contenido, ideas y comentarios. Se puede utilizar para crear muros colaborativos de proyectos de clase, discusiones grupales o simplemente para compartir información con otros docentes.

Muchas otras herramientas que están apareciendo o modificándose con la incorporación de la IA, y que son útiles en educación son **Zoom**, **Thinkster Math**, **MegaProfe**, **Vonty**, entre otras (Muñoz, 2024, como se citó en Aldosemani et al., 2024).

Además, otras tecnologías emergentes que facilitan la creación de imágenes, vídeos, voz y todo tipo de presentaciones son **Midjourney**, **Dalle 3** y **Stable Diffusion** para generar imágenes a partir de texto; **Narakeet** y **Synthesia.io** para crear vídeo y voz; **Gamma.app** para obtener presentaciones y páginas web en pocos minutos, y **Rask.ai** para traducir vídeos y audios (De la Torre Díaz y De la Torre Lorente, 2024, como se citó en Aldosemani et al., 2024).

La seguridad en la gestión de datos, la sostenibilidad y la simplicidad de uso acabarán decidiendo cuáles de estas herramientas o aplicaciones serán más estables y duraderas.

Entidades como Toolify (2023), <https://www.toolify.ai/>, recoge múltiples herramientas IA existentes hoy en día valoradas por el propio profesorado. A inicios del 2024, clasificó aproximadamente 9.077 de esas herramientas IA a través de un buscador digital que permite un acceso fácil y ágil (Valenzuela 2024, como se citó en Aldosemani et al., 2024).

Como decíamos al inicio de este apartado, antes de usar un recurso determinado debemos tener claro que será útil, es decir, pensar si esa herramienta será de ayuda para lograr las competencias que queremos que nuestro alumnado desarrolle y no conformarnos con incluirlo únicamente porque los contenidos que puede generar sean espectaculares o, sencillamente, porque está de moda (Lobo, 2024, como se citó en Aldosemani et al., 2024).

En general podemos decir que las herramientas con IA están diseñadas para mejorar la eficiencia de la labor de los docentes ya que les permite dedicar más tiempo a personalizar el proceso de enseñanza, interactuar con el alumnado o realizar otras tareas, como ofrecer más apoyo a estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE).

7.7.- Ejemplos de aplicaciones IA usadas en centros educativos

A modo de ejemplo se indica un caso de éxito de un docente que ha usado IA para mejorar la educación inclusiva en su propio centro educativo. Álvaro Martín de Ocampo, profesor de tecnología de un centro público de Salamanca, pone de manifiesto el potencial que tiene la IA para desarrollar mejoras sociales. Trabajó con sus estudiantes de 1º Bachillerato varias Apps con MachineLearning y App Inventor para dar respuesta a necesidades sociales de su entorno (INTEF, 2021).

A continuación, se indican algunas de las aplicaciones que crearon:

- **Hello navi** (BriteandBubbly, 2014): Una app creada por alumnos de secundaria para solucionar los problemas de visión que tenía uno de sus compañeros de su clase y así mejorar su movilidad dentro del instituto.
- **Descokaos**: Otro proyecto de Aprendizaje-Servicio, que consiste en programar una app para móviles para ayudar a mejorar la comprensión lectora y la atención de los alumnos con NEE.

La aplicación, desarrollada con **App Inventor**, incluye un módulo para mejorar la comprensión lectora, que incorpora doce minijuegos, y un segundo módulo con once minijuegos para mejorar la atención y la memoria (Fortea, 2019).

- **App Seeing AI (2025)**: App que facilita el reconocimiento y descripción del entorno a personas ciegas.

Con esos proyectos aparte de que los alumnos aprendiesen a programar, podían ponerse en el lugar de sus compañeros y comprender las dificultades a las que se enfrentan esos alumnos cada día en su proceso de aprendizaje.

“La tecnología solo es útil cuando sirve para algo. Y lo es especialmente si se puede aplicar para mejorar situaciones cercanas y sociales” (Álvaro Martín de Ocampo, 2022, como se citó en Code INTEF, 2021).

Otros ejemplos de actividades realizadas con IA en otros centros educativos son:

- Detectar posibles **conductas violentas** en el lenguaje.
- La **mejora de la convivencia** para fortalecer las relaciones positivas de la comunidad educativa y la mejora de los resultados académicos trabajando la cohesión social y las relaciones intergénero (Vázquez y Municio, 2024).

Los docentes más innovadores aplican la IA como una herramienta complementaria a su docencia.

7.8.- Caso práctico de herramientas IA utilizadas para un estudiante con discapacidad visual

Teniendo en cuenta el derecho de acceso a la educación de las personas con discapacidad y la necesidad de ajustar la educación a las necesidades específicas de cada alumno implementando las medidas individualizadas que se consideren necesarias, a continuación, se indica, entre otras, la legislación aplicable a tener en cuenta para este caso práctico:

- **Ley 2/2013**, de 15 de mayo, de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad.
- **ORDEN EDU/1054/2012**, de 5 de diciembre, por la que se regula la organización y funcionamiento de los departamentos de orientación de los centros docentes de la Comunidad de Castilla y León.
- **Orden EDU/1152/2010**, de 3 de agosto, por la que se regula la respuesta educativa al alumnado con necesidad específica de apoyo educativo escolarizado en el segundo ciclo de Educación Infantil, Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Enseñanzas de Educación Especial, en los centros docentes de la Comunidad de Castilla y León.

- **ACUERDO 29/2017**, de 15 de junio, de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueba el II Plan de Atención a la Diversidad en la Educación de Castilla y León 2017-2022.

Respecto a la **contextualización** de este caso práctico, se plantea un estudiante en 3º ESO de la asignatura de tecnología de un centro de secundaria de Salamanca que tiene una discapacidad visual y entre sus intereses personales se encuentra, principalmente, la música.

Dentro de la **tipología de discapacidad**, la categoría que muestra el estudiante es deficiencia visual. Tiene resto visual, es decir, una capacidad de visión limitada, pero puede distinguir formas, luces y ciertos objetos con recursos de apoyo (INSTRUCCIÓN de 2017 de la Dirección General de Innovación y Equidad [Comunidad de Castilla y León]. Anexo I. 24 de agosto de 2017).

Se plantea crear diferentes **situaciones de aprendizaje** que incluyan el contenido del currículo de tecnología según normativa. Para ello, se tendrán en cuenta los **objetivos de etapa** de acuerdo a la legislación aplicable, la **Ley Orgánica 2/2006**, de 3 de mayo, de Educación, el **Real Decreto 217/2022**, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la ESO y el **Decreto 39/2022**, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la ESO en la Comunidad de Castilla y León.

Además, se establecerán unos **objetivos** y unas **competencias clave** (ej.: Competencia Matemática y competencia en Ciencia, Tecnología e Ingeniería, Competencia Digital, Competencia en Comunicación Lingüística, entre otras) que tendrán asociadas unos **descriptores operativos**. Teniendo en cuenta la legislación autonómica de Castilla y León se establecerán las **competencias específicas** para la asignatura de Tecnología asociándoles los descriptores operativos correspondientes.

En base a esa legislación se establecerán los **contenidos de tecnología**, así como los **contenidos transversales** a trabajar incluyendo los contenidos conceptuales (conocimientos), procedimentales (saber hacer) y actitudinales (saber ser).

Teniendo en cuenta la **planificación** se revisará la temporalización de cada situación de aprendizaje, y se ajustará, en caso necesario.

Respecto a la **metodología** a utilizar será **activa, participativa y colaborativa** incluyendo actividades que requieran trabajo individual y trabajo en pequeños grupos de 3 personas como máximo para favorecer esa colaboración entre iguales, tanto en el aula ordinaria como en el aula taller. Además, en las situaciones de aprendizaje incluiremos una fase de motivación (¿qué sabemos?), una fase de desarrollo (¿qué queremos saber?) y una fase de cierre (¿qué hemos aprendido?) apoyándonos en los 3 principios **DUA**:

1º. Múltiples formas de representación (Redes de conocimiento):

- **Lectores de pantalla** como **Jaws** que convierte el contenido de la pantalla en sonido (o en una pantalla Braille actualizable) o **ZoomText** para facilitar la lectura de textos digitales aumentando el tamaño del contenido de la pantalla. O aplicaciones móviles (Apps) como **Talkback** (Android) o **VoiceOver** (Apple).
- **Materiales en formato más accesible** (Braille, audiolibros, documentos con grandes contrastes, vídeos explicativos con audio, explicaciones complementarias con imágenes, gráficos, esquemas...).
- Otras **herramientas IA** de reconocimiento de imágenes como **Seeing AI** o **Be My Eyes** para interpretar textos y objetos.

2º Múltiples formas de acción y expresión (Redes estratégicas):

Para que el estudiante tenga opciones para expresar lo que ha aprendido, se le puede apoyar con:

- Asistentes de voz como **Google Assistant** o **VoiceOver** para redactar respuestas, facilitar el envío de mensajes, realizar llamadas, lectura de audiolibros...
- **Evaluaciones adaptadas (orales)**, presentaciones **con audio**...

3. Múltiples formas de implicación (Motivación y participación):

Para fomentar la inclusión y la motivación del estudiante en el aula, se le puede apoyar con:

- **Co-docencia**: colaboración del profesor de tecnología con profesionales especializados en discapacidad visual (por ejemplo, técnicos en rehabilitación, personal de la ONCE...).
- Trabajo en equipo con sus compañeros (**colaboración entre iguales**).
- Aplicaciones para personas con discapacidad en dispositivos móviles (**Talkback** (Android) o **VoiceOver** (Apple), **Seeing AI**, entre otras).
- Otro tipo de **herramientas IA** a recomendar al estudiante en función de sus intereses y aficiones. Por ejemplo, para crear música (AudioCraft, Music Lab, AIVA, Suno AI, Soundraw...), crear cuentos (ElevenLabs AI, ChatGPT...), entre otras.
- Uso de **gamificación** con herramientas que motiven al estudiante a la vez que refuerza su aprendizaje.

Además, el docente colaborará con el **equipo de orientación** para realizar las adaptaciones curriculares que se consideren necesarias de acuerdo a la normativa de Castilla y León sobre atención a la diversidad. Y, según necesidad, se dará **formación complementaria** al docente en el uso de metodologías adecuadas que faciliten la inclusión del estudiante en el aula.

El proceso de **evaluación** será **formativo**, es decir, continuo y personalizado durante todo el proceso de aprendizaje con retroalimentación continua para el estudiante como mejora de su aprendizaje.

Para aplicar la mejora continua, el docente llevará un **diario del profesor** para reflexionar sobre su propia acción educativa y plantear todo aquello que considere necesario para la mejora de

sus estudiantes, principalmente, alumnos con NEE, así como para la mejora de la programación de aula. Así mismo, tendrá en cuenta los resultados del **cuestionario de evaluación** de su práctica docente que completen sus estudiantes como base de esa mejora continua.

Respecto a los **recursos adicionales** a emplear para facilitar el aprendizaje del estudiante, aparte de los diferentes recursos que se han mencionado antes (Jaws y ZoomText...) u otros a lo largo de este proyecto, el docente también se puede apoyar en los **recursos digitales de la Rueda DUA** (muy útil para atender a la diversidad del aula). Recoge 79 aplicaciones, páginas webs y herramientas online organizadas en los 3 principios DUA (Representación/aprendizaje, acción/expresión e implicación/ compromiso) (Márquez A., s. f.).

Otro recurso a utilizar por el docente podría ser una **Pantalla Digital Interactiva (PDI)** para que pueda explicar las clases con un **formato de letra grande**. El estudiante además se puede ayudar de otro recurso, en caso necesario, una **tele lupa**, que le permita visualizar el contenido de la PDI en su pantalla de ordenador (ya sea texto, imágenes, vídeos...). Además, un **teclado especial** con letras de gran tamaño y contraste también facilitaría el manejo del ordenador al estudiante.

Como hemos podido comprobar en este caso concreto, se han planteado algunas **herramientas con IA** como Jaws, ZoomText, Google Assitant, Talkback / VoiceOver, Seeing AI / Be my eyes... que pueden ser útiles para este tipo de alumnado, pero existen muchas más. Lo más importante es seleccionar aquellas aplicaciones que se consideren más adecuadas y **comprobar su eficacia** para ese estudiante en concreto y en caso de que no resulten efectivas sustituirlas por otras. De igual manera, habría que implementar diferentes herramientas IA que existen en la actualidad dependiendo de las características individuales de cada estudiante (ej.: DictaPicto para alumnos con TEA...) y **plantear nuevas herramientas**, a medida que vayan mejorando o surjan otras nuevas.

8.- DESAFÍOS Y CONSIDERACIONES ÉTICAS DE LA IA

Hay que tener en cuenta que la IA puede tener un impacto tanto positivo como negativo en la educación, por ello, necesitamos conocerla bien para poder hacer un uso responsable de ella. Como grandes desafíos o aspectos negativos de la IA podemos destacar:

- **Privacidad y seguridad de los datos:** difusión de datos sensibles, no anónimos o pérdida de privacidad debido al reconocimiento facial. Los datos facilitados para adquirir conocimientos, recopilados durante las interacciones de la educación con el sistema de IA, no deben ser objeto de uso indebido, apropiación indebida o explotación delictiva (incluidos fines comerciales).
- **Sesgos en los algoritmos (discriminaciones):** por utilizar **conjuntos de datos** para construir los algoritmos, que no representen adecuadamente la diversidad, por utilizar **sistemas de cribado** inicial de datos que no son accesibles o no incorporan ajustes adecuados, por **escasa experiencia del modelo de IA** para tener en cuenta las

capacidades de personas con o sin discapacidad, o por la **influencia humana** en la recogida, categorización y etiquetado de datos al introducir juicios de valor erróneos (Valle, R., 2023). Por ello, es fundamental entrenar de forma adecuada los modelos que representen la diversidad de los estudiantes y así evitar sesgos.

- **Dependencia tecnológica:** es importante equilibrar el uso de IA con métodos tradicionales de enseñanza para evitarlo. Además, la sustitución de la intervención humana puede conllevar la consiguiente pérdida de control sobre la tecnología.
- **Impacto ambiental:** debido al consumo de energía, generación de calor y uso de recursos para obtener mayor poder computacional.
- **Contenido falso y desinformación:** puede conllevar pérdida de confianza en la información.
- **Aislamiento social:** mínima interacción humana al tener mayor virtualidad inmersiva.

Los dos primeros aspectos tienen mayor repercusión en el caso de la discapacidad debido a los riesgos de abuso y de influencia indebida, con lo que se puede poner en peligro la libertad y la dignidad de ese tipo de alumnado si no se adoptan las medidas de apoyo y garantías necesarias. El reto es lograr un equilibrio entre la protección de la persona con discapacidad y su autonomía ya que un exceso de protección o su ausencia pueden ser perjudiciales para la dignidad de los estudiantes y provocar su exclusión social (Fernández, 2024).

De acuerdo al Plan para la Privacidad de Datos y la Digitalización Democrática de la Educación presentado por el Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya (2019) es importante que haya un plan para la recolección de datos en el mundo educativo para que la digitalización sea democrática desde el punto de vista de la privacidad y la soberanía de los datos y las informaciones, pero también desde el punto de vista de la aplicación de la ley, de la transparencia y de la libertad de expresión y de acceso a la información (Hernando, et al., 2022).

Las principales instituciones relacionadas con las tecnologías promueven un uso de IA conjuntamente con la intervención humana, prevaleciendo las decisiones del humano. **El concepto que se persigue es el de inteligencia humana aumentada vs. inteligencia puramente artificial.** Además, como dice la Unión Europea, cuando se use la IA en algún proceso educativo, las familias y los alumnos deberán de ser informados (Hernando, et al., 2022).

Otro de grandes desafíos que nos encontramos con la IA en el ámbito educativo es la formación del profesorado en ese uso de la IA educativa. Observamos que, sin una comprensión básica de la IA educativa y sus posibles aplicaciones didácticas, a muchos docentes les resulta difícil tener éxito con estas herramientas, lo que lleva a la frustración y al escepticismo (Aldosemani et al., 2024).

Para maximizar los beneficios de la IA educativa en el aula necesitábamos implementar programas de formación específica que aborden tanto el aspecto técnico como el pedagógico de estas nuevas tecnologías emergentes.

Como decían De la Torre Díaz y De la Torre Lorente (2024) la falta de formación técnica y la desconfianza inicial del profesorado en los resultados de la IA educativa han sido obstáculos evidentes (Aldosemani et al., 2024).

“Vivimos en una sociedad exquisitamente dependiente de la ciencia y la tecnología, en la que casi nadie sabe nada sobre la ciencia y la tecnología” (Carl Sagan, como se citó en Aldosemani et al., 2024).

Reflejando la idea de Carl Sagan, reconocemos la importancia de educar en un mundo tecnológico, donde es crucial comprender estas herramientas para aplicarlas eficazmente en la educación y la vida cotidiana. Hay que valorar la importancia de adaptar la tecnología al contexto y necesidades específicas de nuestro centro educativo.

Además, si nos centramos en los **desafíos concretos en la educación inclusiva** tenemos que destacar lo que dicen Marulanda y Sánchez (2021) al identificar desafíos significativos que impiden lograr una educación inclusiva y de calidad para estudiantes con discapacidad debido a las creencias erróneas de los docentes que afectan a sus prácticas pedagógicas.

Algunos estudios dicen que las falsas creencias de los docentes pueden ser una barrera importante para la inclusión de estudiantes con discapacidad por esas creencias erróneas sobre la capacidad de estos estudiantes e incluso muchos docentes creen que la inclusión solo beneficia la socialización, no el aprendizaje cognitivo (Marulanda y Sánchez 2021).

Otros estudios dicen que algunos docentes aún no están completamente sensibilizados con la atención educativa de estudiantes con discapacidad ni la contemplan como una prioridad en su desarrollo profesional, a pesar de reconocerlo como una necesidad. Además, los docentes tienen limitaciones en conocimientos y habilidades para ajustar contenidos según las características clínicas y psicopedagógicas de los estudiantes con discapacidad. (Rojas, et al., 2024).

Por ello, la formación en inclusión y discapacidad puede ser clave para que los docentes mejoren sus prácticas pedagógicas en las aulas. Es fundamental que los docentes generen aprendizajes que modifiquen sus creencias y enfoques pedagógicos.

Es evidente que la falta de formación y herramientas adecuadas para los docentes limita la implementación efectiva de la educación inclusiva (Coto y Morales, 2020).

Ya sea la actitud o la formación, está claro que el rol del docente es fundamental para que la inclusión tenga éxito en los contextos educativos.

9.- FUTURO DE LA IA EN LA EDUCACIÓN ESPECIAL

La IA avanza a un ritmo acelerado, transformando múltiples sectores, incluida la **educación especial**, por lo que podrá asistir a estudiantes con necesidades educativas especiales supliendo sus deficiencias físicas o sensoriales. En los últimos años, las innovaciones tecnológicas han permitido desarrollar herramientas que mejoran la accesibilidad, personalización y autonomía de esos estudiantes con NEE.

Entre las últimas tendencias emergentes de IA que han surgido para mejorar la inclusión, podríamos incluir:

- **Realidad virtual** o realidad aumentada con apoyo de la IA utilizada para crear entornos inmersivos que facilitan el aprendizaje como si el usuario estuviese presente o cercano al entorno que está estudiando.
- **Robots educativos:** robots humanoides diseñados con apariencia y comportamiento similar al humano que se utilizan para favorecer la interacción social y el aprendizaje emocional, especialmente con personas autistas o en educación infantil. Ayudan a mejorar la comunicación y el desarrollo emocional de los estudiantes mediante interacciones naturales y expresiones faciales tratando de motivar a los alumnos hacia el estudio. Por ejemplo, como indica Fernández (2024), robots para personas sordomudas que hablan con lengua de signos combinando la IA, las redes neuronales o la visión artificial.
- **Nuevas herramientas tecnológicas**, por ejemplo: las **gafas inteligentes de Meta** que en colaboración con **Ray-Ban** han incorporado micrófono, altavoces, cámara y funciones de IA para interactuar y recibir información sobre el entorno; útil para personas con problemas de visión. Las gafas ofrecen herramientas como asistencia por voz, acceso a información en tiempo real y conectividad con aplicaciones móviles, lo que puede mejorar la autonomía de sus usuarios.
- **Aprendizaje automático** (también llamado *machine learning*): rama de la IA que permite a las computadoras aprender de los datos para identificar patrones y tendencias. Utiliza algoritmos que ajustan su comportamiento con base en la información recibida. Existen tres tipos de aprendizaje automático:
 - Aprendizaje supervisado: Se entrena con datos etiquetados para hacer predicciones.
 - Aprendizaje no supervisado: Encuentra patrones en datos sin etiquetas.
 - Aprendizaje por refuerzo: Aprende mediante prueba y error, optimizando decisiones.

“Tan solo podemos entrever una pequeña fracción del futuro, pero es suficiente para comprender la inmensidad de lo que queda por hacer” (Alan Turing, como se citó en Aldosemani et al., 2024).

Como decíamos en el apartado anterior, en el futuro será fundamental la formación continua de los docentes en estas tecnologías.

De acuerdo a lo indicado por De la Torre Díaz y De la Torre Lorente (2024) la constante evolución de la IA educativa exige que los docentes no solo se mantengan al día, sino que también adapten su enseñanza a las necesidades cambiantes de los estudiantes y de la sociedad. Será importante también crear planes de implementación de IA educativa que sean flexibles y descentralizados, adaptados a las peculiaridades de cada centro (Aldosemani et al., 2024).

La colaboración con instituciones académicas y de investigación será clave para comprender mejor cómo la IA educativa puede enriquecer el proceso educativo y mejorar el aprendizaje significativo de los estudiantes.

Podemos concluir siendo optimistas ya que en la actualidad se está trabajando en múltiples proyectos en todo el mundo debido al enorme potencial de las nuevas tecnologías para personas con todo tipo de discapacidades (visuales, auditivas, cognitivas, de movilidad, de aprendizaje...). Por tanto, la continua evolución de estas tecnologías promete un futuro educativo aún más inclusivo y accesible que pueda satisfacer completamente esas necesidades educativas de alumnos con alguna discapacidad (Fernández, 2024).

10.- TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DEL USO DE LA IA COMO HERRAMIENTA INCLUSIVA

10.1.- Proceso de investigación

El **propósito de la investigación** es conocer las herramientas de IA que están utilizando los centros educativos que tienen alumnos con necesidades educativas especiales, así como el conocimiento que tienen de ellas en la actualidad. De esta forma poder saber si esas herramientas están siendo efectivas y el interés que están mostrando los centros e instituciones al respecto.

Para llegar a cabo el **proceso de investigación** he visitado de forma presencial y realizado llamadas telefónicas a varias instituciones y centros educativos de dos comunidades autónomas a nivel nacional. Por cuestiones personales he tenido que residir varios meses en cada una de las comunidades, lo cual me ha permitido tener un campo de investigación más amplio para conocer la situación actual de los centros e instituciones con relación a la educación inclusiva y la IA.

10.2.- Limitaciones del estudio

Respecto a las **limitaciones del estudio** destacar la variabilidad en el nivel de conocimiento de la IA por parte de los encuestados, ya que incluso dependiendo de la persona que participaba en el mismo (el propio director del centro, el responsable de Orientación del centro o los propios

docentes de los departamentos TIC) tenían diferente conocimiento de las herramientas informáticas que empleaban con o sin IA (en algunos casos, los entrevistados no sabían identificar el tipo de herramientas informáticas que se utilizaban en su centro). Además, incluso su percepción respecto al nivel de formación del personal del centro en el uso de tecnologías de IA también era diferente.

Otra limitación que ha influido de forma importante en la recopilación de respuestas ha sido el requisito de firma de dos documentos, tanto de conocimiento por parte del centro como de consentimiento para participar en dicho estudio que implicaba recoger las firmas de dos personas (la persona que completaba el cuestionario y la del director del centro), y que era voluntaria (aunque era anónima) (ver Anexos B y C).

Aunque el número de respuestas obtenidas a través del cuestionario ha sido muy bajo, las entrevistas realizadas con personas de algunos centros me han permitido conocer algunas aplicaciones de IA que están utilizando algunos estudiantes con necesidades educativas especiales y la importancia que le dan a esas herramientas IA como mejora de la autonomía o comunicación de esos alumnos.

10.3.- Metodología utilizada

Para llevar a cabo la investigación se ha utilizado una **metodología mixta**, combinando enfoques cuantitativos y cualitativos, es decir, combinando datos numéricos y percepciones cualitativas sobre el uso de la IA, su impacto y desafíos.

La **recopilación de datos** se ha realizado por medio de un **cuestionario**, principalmente con preguntas cerradas y preguntas abiertas y entrevistas complementarias para analizar las respuestas de los participantes y poder identificar tendencias o percepciones respecto al tema planteado (ver Anexos A y D).

En la **selección de participantes** se han incluido centros e instituciones educativas especializados en necesidades educativas especiales (centros públicos o concertados con alumnado con TEA... o instituciones de apoyo a ese alumnado como la ONCE, entre otros).

Teniendo en cuenta el número de respuestas recopiladas, para el **análisis de datos e información** se han utilizado principalmente **Técnicas de Análisis cualitativo**. Las opiniones y experiencias comentadas por los participantes han permitido analizar el impacto que tiene la IA en la educación especial en la actualidad.

10.4.- Resultados del estudio

Como resultado del estudio destacar que en la actualidad en los centros educativos, dependiendo del curso escolar, puede haber diferentes tipos de alumnos con NEE (discapacidad visual, auditiva, motora...), pero en general destaca un aumento de alumnos con TEA.

Para la educación de alumnos en los centros educativos se utilizan algunas herramientas de IA que fomentan las propias instituciones oficiales u otras dependiendo de los intereses y la formación de los propios docentes, pero todavía el nivel de conocimiento acerca de herramientas que utilizan IA por los docentes y personal de centros educativos es bajo o moderado. Cabe destacar que muchos centros están realizando en la actualidad cursos formativos en nuevas tecnologías, ya sea IA u otras herramientas que utilizan IA, por lo que para ellos la IA todavía es algo bastante novedoso.

Por tanto, gran parte de las herramientas con IA que se utilizan los centros educativos cuentan con apoyos educativos (terapeutas...) o personal especializado en discapacidades concretas. Dependiendo del alumnado que tengan utilizan diferentes herramientas con IA. Por ejemplo: para estudiantes con dificultades de visión utilizan principalmente lectores de pantalla, reconocimiento de imágenes y asistentes virtuales.

La mayoría de centros destacan que la IA podría ayudar en algunos casos a alumnos con NEE para mejorar su autonomía y comunicación y muestran interés en implementar herramientas IA en el futuro, aunque también son conscientes de la importancia de la privacidad de datos al utilizar IA y la necesidad de mayor formación en ese ámbito.

Aunque por medio de este estudio hemos conseguido tener una idea general acerca de la IA y su aplicación en estudiantes con NEE de algunos centros educativos, se requeriría de una investigación más profunda y una mayor participación de centros e instituciones a nivel nacional para obtener conclusiones más fiables y completas para cada tipo de NEE.

11.- CONCLUSIONES

En conclusión, la **educación es un derecho** y se debe garantizar el acceso equitativo al aprendizaje a todos los estudiantes. Aunque la **IA educativa** presenta importantes riesgos y desafíos para docentes e instituciones educativas, también ofrece grandes beneficios y oportunidades que favorecen una **educación inclusiva**.

La neurociencia aplicada a la educación permite comprender mejor las particularidades del desarrollo cognitivo de los estudiantes y adaptar las metodologías que favorezcan el aprendizaje de todos los estudiantes.

Estrategias pedagógicas, como el **DUA**, la **co-docencia** y el modelo **TPACK** complementadas con el uso de IA favorecen ese entorno educativo más personalizado y ajustado a las características individuales de los estudiantes para garantizar un aprendizaje más significativo por parte de todos los estudiantes.

En general la **IA** ofrece una **gran variedad de recursos y herramientas** (debido a su gran volumen no ha sido posible mencionar todas en este trabajo) que mejoran la personalización

del aprendizaje, la accesibilidad y la comunicación para estudiantes con NEE. Ejemplos concretos de aplicaciones IA como asistentes virtuales y sistemas de aprendizaje adaptativo, entre otros, han demostrado ser eficaces para mejorar la autonomía de esos estudiantes.

A pesar de todos esos beneficios de la IA todavía existen algunos **riesgos y desafíos éticos** que deben afrontarse, principalmente la privacidad de los datos y la necesidad de garantizar que la IA no reproduzca sesgos que afecten a esos estudiantes con NEE. Hay que tener en cuenta que además en el entorno educativo se trabaja con menores, por lo que hay que asegurar que las herramientas utilizadas cumplan los requisitos necesarios de transparencia y privacidad.

La **IA** seguirá evolucionando y ofrecerá **soluciones cada vez más innovadoras**, así como modelos predictivos que permitan anticipar las necesidades de los estudiantes y adaptar en tiempo real las metodologías más adecuadas, según esas necesidades. Además, la investigación y los estudios de caso seguirán siendo esenciales para evaluar el impacto de la IA en la educación especial y mejorar su implementación en los centros educativos.

Para que la IA sea una herramienta verdaderamente inclusiva y garantizar una educación de calidad en todas las etapas educativas utilizándola siempre de forma ética y responsable es fundamental la **formación continua de los docentes tanto en el ámbito pedagógico como en el tecnológico** que incluya compartir experiencias educativas exitosas con otros docentes y la **colaboración con instituciones académicas**.

El profesorado necesita conocer qué es la tecnología aplicada en la **IA** y qué tecnología está a su alcance, así como sus riesgos y oportunidades para poder **integrarla e implementarla con éxito** en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Incluso la aplicación de la **IA en el proceso de evaluación del alumnado** es un recurso valioso para la enseñanza ya que facilitará el conocimiento real del alumnado y su acompañamiento en el desarrollo de sus competencias y podrá potenciar las capacidades individuales y talentos naturales de cada estudiante.

Resumiendo, indicar que, aunque actualmente ya se están utilizando algunas aplicaciones IA en alumnos con NEE todavía queda camino que recorrer y habrá que tener precaución en su aplicación ya que el sector educativo es un ámbito de aplicación muy sensible, pero está claro que una **IA aplicada de forma responsable** es clave por su potencialidad para lograr una **educación más inclusiva, equitativa y de calidad**.

GLOSARIO

AFASIA

La afasia es un **trastorno del lenguaje** causado por una disfunción en las áreas del cerebro responsables de la comunicación que puede afectar la capacidad de hablar, comprender, leer y escribir.

AUTONOMÍA

Capacidad para realizar tareas de manera independiente en situaciones complejas, sin la necesidad de supervisión o intervención externa continua.

CHATBOT

Programa que simula o procesa una conversación humana. Permite a los usuarios interactuar con dispositivos digitales como si fueran una persona, ofreciendo respuestas automatizadas y adaptadas a las consultas de los usuarios.

DUA

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) es un **modelo de enseñanza** que tiene en cuenta la diversidad del alumnado y cuyo objetivo es lograr una inclusión efectiva, minimizando así las barreras físicas, sensoriales, cognitivas y culturales que pudieran existir en el aula de manera que favorece la igualdad de oportunidades en el acceso a la educación.

EQUIDAD

En el ámbito educativo se refiere a la **igualdad de oportunidades** en el acceso a la educación y a la calidad de la misma para todos los estudiantes, independientemente de su origen socioeconómico, cultural o geográfico.

IAE

La IAE (**IA educativa**) es el uso de inteligencia artificial para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, adaptándose a las necesidades individuales de los estudiantes y facilitando la labor de los docentes.

LMS - LEARNING MANAGEMENT SYSTEM

Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS) es una **plataforma digital** diseñada para crear entornos de aprendizaje on-line, permitiendo a docentes y administradores gestionar cursos, evaluar el progreso de los estudiantes y facilitar la interacción educativa.

MACHINE LEARNING

El machine learning (aprendizaje automático) es una rama de la **IA** que se basa en algoritmos que analizan grandes volúmenes de datos para **identificar patrones**, hacer **predicciones** y tomar **decisiones automatizadas**.

PROMPT

Es la **instrucción** que le damos al chatbot para obtener una respuesta o realizar una tarea específica.

ROBOT HUMANOIDE

Es una **máquina diseñada para imitar** la forma y los movimientos de un ser humano.

SESGOS

Preferencias a favor o en contra de una idea o cosa. Algunos sesgos están basados en prejuicios inconscientes. Cuando se usa la IA para la toma de decisiones, hay que tener en cuenta que pueden aparecer sesgos derivados de los prejuicios contenidos en los datos procedentes de los seres humanos, desde los que la tecnología opera.

TPACK

El modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) es un marco teórico que integra **tecnología, pedagogía y conocimiento del contenido** para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

REFERENCIAS

- Acuerdo 29/2017, de 15 de junio, de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueba el II Plan de Atención a la Diversidad en la Educación de Castilla y León 2017-2022. Boletín Oficial de Castilla y León. 19 de junio de 2010. <https://www.educa.jcyl.es/es/resumenbocyl/acuerdo-29-2017-15-junio-junta-castilla-leon-aprueba-ii-pla>
- Decreto 39/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León. Boletín Oficial de Castilla y León. 30 de septiembre de 2022. <https://bocyl.jcyl.es/boletines/2022/09/30/pdf/BOCYL-D-30092022-3.pdf>
- 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. Boletín Oficial de Castilla y León. Anexo I. 24 de agosto de 2017. http://creecyl.centros.educa.jcyl.es/sitio/upload/Instruccion_24.08.2017.pdf
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado. 106, de 4 mayo de 2006. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2006/05/03/2/con>
- Ley 2/2013, de 15 de mayo, de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad BOCL 24 mayo 2013. Boletín Oficial de Castilla y León. 135, de 6 junio de 2013. <https://www.boe.es/eli/es-cl/l/2013/05/15/2>
- Orden EDU/1152/2010, de 3 de agosto, por la que se regula la respuesta educativa al alumnado con necesidad específica de apoyo educativo escolarizado en el segundo ciclo de Educación Infantil, Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Enseñanzas de Educación Especial, en los centros docentes de la Comunidad de Castilla y León. Boletín Oficial de Castilla y León. 13 de agosto de 2010. <https://www.educa.jcyl.es/es/resumenbocyl/orden-edu-1152-2010-3-agosto-regula-respuesta-educativa-alu>
- Orden EDU/1054/2012, de 5 de diciembre, por la que se regula la organización y funcionamiento de los departamentos de orientación de los centros docentes de la Comunidad de Castilla y León. Boletín Oficial de Castilla y León. 17 de diciembre de 2012. <https://www.educa.jcyl.es/es/resumenbocyl/orden-edu-1054-2012-5-diciembre-regula-organizacion-funcion>

Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. Boletín Oficial del Estado. 76, de 30 de marzo de 2022. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/29/217/con>

Aldosemani, T., Badia, J., Basseda, J., García, J. B., de Haro, J. J., de Kerckhove, D., de la Torre Díaz, J. L., de la Torre Lorente, J. L., Dúo, P., Forés, A., Gallon, R., Lastra, L., Lobo J., López, C., López, A-P., López-Villanueva, D., Lorenzo, N., Martín, Álvaro, Muñoz, J. M. ... Valenzuela, M. (2024, marzo). En J. M. Muñoz, N. Lorenzo, X. Suñé, (coords.), *Inteligencia Artificial en la Microeducación: Transformando el Aula del Futuro*. [Archivo PDF]. https://ciec.edu.co/wp-content/uploads/2024/05/IAE-ODITE_Digital_Castellano.pdf

Chéquer Bajaña, D. I. (2024). Neuroeducación aplicada a las matemáticas en educación secundaria: una revisión sistemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 12016-12029. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14627

Code INTEF. (2021, 30 diciembre). *Apps de mejora social con inteligencia artificial*. https://code.intef.es/buenas_practicas_epc/apps-de-mejora-social-con-inteligencia-artificial/

Contreras-Urra F., Pailamilla-Rojas, L. y Piñeiro J. L. (2024). *Estrategias Docentes para Enseñar Matemáticas: Trabajo Colaborativo entre Profesionales del Área de Matemáticas y Educación Diferencial*. Revista de estudios y experiencias en educación. <https://revistas.ucsc.cl/index.php/rexe/article/view/2215>

Coto Jiménez, M. y Morales Rodríguez, M. (2020). *Tecnologías del habla para la educación inclusiva*. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", 20(1), 1-24. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44764873024>

Dignum, V., Penagos, M., Pigmans, K. y Vosloo S. (2021, noviembre). *Orientación de políticas sobre el uso de la inteligencia artificial en favor de la infancia*. Innocenti Global Office Of Research And Foresight. <https://www.unicef.org/innocenti/es/informes/orientacion-de-politicas-sobre-el-uso-de-la-inteligencia-artificial>

EDUCACIÓN 3.0 (s. f.). *Recursos educativos. EDUCACIÓN 3.0*. <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/>

Fernández González, B. (2024). *Riesgos y oportunidades de la Inteligencia Artificial para las personas con discapacidad*. <https://repositorioinstitucional.ceu.es/entities/publication/9701e3b5-29ac-4627-9733-daaada926d23>

- Ferrer Manchón, A., Cerdán Otero, R. y Gil Pellich, L. (2021). Estudiantes con necesidades educativas especiales y dificultades específicas de aprendizaje. En E. Vidal-Abarca, R. García Ros y F. Pérez González (Eds.), *Aprendizaje y desarrollo de la personalidad* (pp. 371-391). Alianza editorial.
- Fortea, M. (2019, 9 julio). *Descokaos: un proyecto de Aprendizaje-Servicio programando apps*. [Aplicación móvil]. Google Play. <https://programamos.es/descokaos-un-proyecto-de-aprendizaje-servicio-programando-apps/>
- Google For Education. (s. f.). *Funciones de accesibilidad de Google for Education - Google for Education*. Google For Education. https://edu.google.com/intl/ALL_es/our-values/accessibility/
- Gómez M. y Jiménez M. (2018, abril). *Inteligencia emocional, Resiliencia y Autoestima en personas con discapacidad física y sin discapacidad*. *Enfermería Global*, 17(50), 263-273. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=365858287010>
- Hernando Calvo, A., Municio Zuñiga, A., Vázquez Gutiérrez, A., Gardó Huerta, H. y Martínez Romero, H. (2022, diciembre). *Los algoritmos a examen: ¿Por qué IA en educación?*. [Archivo PDF]. https://fundaciobofill.cat/uploads/docs/q/z/z/dzp-e40_guia_digital_040123_algoritmos.pdf
- Márquez A. (s. f.). *Rueda DUA: 79 recursos para atender la diversidad en el aula*. EDUCACION 3.0. <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/rueda-dua/>
- McCarthy, J., Minsky, M., Rochester, N., Shannon, CE. (1955). «Una propuesta para el proyecto de investigación de verano de Dartmouth sobre inteligencia artificial», <http://raysolomonoff.com/dartmouth/boxa/dart564props.pdf>.
- Marulanda Páez, E. y Sánchez Vallejo, A. (2021, 21 de septiembre). «*En mi aula sí se puede*»: *Propuesta de un modelo de formación en educación inclusiva y discapacidad para maestros*. *Revista de estudios y experiencias en educación*. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. <https://www.rexe.cl/index.php/rexe/article/view/1137>
- Microsoft Education. (s. f.). *Accessibility Tools for Inclusive Learning*. <https://www.microsoft.com/en-us/education/learning-tools/accessibility-tools>
- Municio, A. (2022). *Evaluación inteligente*. Escuela21. <https://www.escuela21.org/blog/evaluacion-inteligente/>
- Palao S. (2025). *ARASAAC*. Gobierno de Aragón. <http://www.arasaac.org>.

Recursos DUA. (s. f.). *Qué es DUA (Diseño Universal para Aprendizaje)*. Recursos DUA.
<https://www.rekursosdua.com/que-es-dua>

Rodríguez, F. (2014). *La co-enseñanza, una estrategia para el mejoramiento educativo y la inclusión*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4994333>

Rojas, E. M., Rodríguez Y. y Veloz, L. (2024). *El docente universitario ante los retos de la atención a la discapacidad*. Conrado.
<https://biblat.unam.mx/es/revista/conrado/articulo/el-docente-universitario-ante-los-retos-de-la-atencion-a-la-discapacidad#:~:text=Uno%20de%20los%20retos%20a%20los%20que%20se,en%20la%20atenci%C3%B3n%20educativa%20a%20estudiantes%20con%20discapacidad>

Seeing AI. (2025, 11 de marzo). [Aplicación móvil]. Google Play.
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microsoft.seeingai&hl=es>

SomosCiencia. (2024, 2 marzo). *La importancia de la neurociencia en la educación y el aprendizaje*. Ciencia Sin Límites. <https://cienciasinlimites.org/la-importancia-de-la-neurociencia-en-la-educacion-y-el-aprendizaje/>

UNESCO WEB (2019). *La UNESCO ha publicado el primer consenso sobre la inteligencia artificial y la educación*. <https://es.unesco.org/news/unesco-ha-publicado-primer-consenso-inteligencia-artificial-y-educacion>.

Valle, R. (2023, 8 junio). *Inteligencia artificial y derechos de las personas con discapacidad: el poder de los algoritmos*. *Revista Española de Discapacidad*, 11(1), 7-28.
<https://www.cedid.es/redis/index.php/redis/article/view/866>

Vázquez, A. y Municio, A. (2024, abril). *Tecnología y Educación. Dónde estamos y hacia dónde vamos. Datos e IA: oportunidades y desafíos*. [Archivo PDF].
https://media.timtul.com/media/web_edutechcluster/6_Edmeeting_Educacion%20inclusiva_20240508104233.pdf

ANEXOS

Anexo A: Carta informativa del trabajo

Anexo B: Declaración de conocimiento por parte del centro de la participación en trabajos anónimos

Anexo C: Consentimiento para participación en trabajos anónimos

Anexo D: Cuestionario (IA como herramienta inclusiva)

Anexo A: Carta informativa del trabajo

Datos principales del Trabajo Fin de Máster

Título: La Inteligencia Artificial como herramienta inclusiva: Oportunidades y desafíos para estudiantes con necesidades educativas especiales.

Estudiante: Ana Sánchez Benito

Tutora: Angélica González Arrieta

Centro: Universidad de Salamanca

Estudios: TFM del máster universitario en profesor de educación secundaria obligatoria, bachillerato, formación profesional y enseñanzas de idiomas

Datos de contacto:

Propósito del cuestionario y metodología

Este cuestionario tiene como objetivo analizar el impacto y la implementación de la **Inteligencia Artificial (IA)** en el ámbito de la **educación especial**, principalmente en **centros educativos y organizaciones especializadas**. El estudio persigue fundamentalmente las siguientes metas:

- a) Identificar el nivel de conocimiento y uso de herramientas basadas en IA en la educación especial.
- b) Detectar barreras y desafíos que enfrentan las instituciones en la implementación de estas tecnologías.
- c) Proponer estrategias y recomendaciones para facilitar el uso de la IA en entornos educativos.

Además, con esta investigación, se pretende **sensibilizar** sobre la importancia de la IA como herramienta de apoyo en educación especial y proporcionar información útil para instituciones, docentes y familias sobre soluciones tecnológicas disponibles.

El cuestionario consta de 12 preguntas que podrá ser respondidas de forma presencial o por escrito con una duración aproximada de 5 a 10 minutos para completar la totalidad del cuestionario. Podrá ser completado por el responsable del Departamento de Orientación, TIC o persona con más conocimiento del tema. Para llevar a cabo la investigación se han utilizado principalmente preguntas cuantitativas y alguna pregunta abierta para su posterior análisis con objeto de identificar percepciones respecto al tema planteado.

Información sobre el manejo de datos y anonimato de las respuestas

En virtud de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPD-GDD), se informa que los datos que facilite serán incluidos y tratados solamente con **finés académicos e investigadores** y de manera totalmente **anónima** y nunca asociadas a ninguna institución o individuo específico.

Si rellena el cuestionario adjunto, su identidad y sus datos serán tratados de forma confidencial ya que cualquier información personal identificable recopilada será anonimizada y será analizada de manera global y conjunta, garantizando la privacidad de los participantes. No obstante, si por cualquier motivo no quiere completarlo o entregarlo, puede dejar de realizarlo en cualquier momento.

En caso de que los resultados de la investigación se publiquen con fines de docencia, investigación y/o publicación, no se indicará ningún nombre de los participantes, ni se divulgarán datos que permitan identificar a dichos participantes a no ser que alguien muestre su deseo expreso.

Contacto en caso de dudas sobre el tratamiento de la información.

Para **cualquier consulta** sobre el manejo de datos en este trabajo, puede contactar en la siguiente dirección de correo electrónico: _____

Anexo B: Declaración de conocimiento por parte del centro de la participación en trabajos anónimos

Salamanca, a ____ de _____ de _____

D. / Dña. _____,
en mi condición de _____

(director/a del centro o función que desempeñe, incluido nombre del centro y dirección), por medio de la presente

DECLARA

Primero. Que el centro tiene conocimiento y autoriza el desarrollo de actividades relacionadas con el trabajo final de estudios **“La Inteligencia Artificial como herramienta inclusiva: Oportunidades y desafíos para estudiantes con necesidades educativas especiales”**

Segundo. Que el centro ha sido informado sobre los objetivos y metodologías del trabajo final de estudios y conoce que se ha solicitado el consentimiento de algún participante o participantes en dicho estudio.

Y en prueba de conformidad, firmo el presente documento en el lugar y la fecha indicados en el encabezamiento.

Fdo.: D./Dña. _____

Anexo C: Consentimiento para participación en trabajos anónimos

Salamanca, a ____ de _____ de _____

D. / Dña. _____,
mayor de edad, titular del DNI _____, por medio del presente documento manifiesto los siguientes consentimientos

PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO

Primero. He sido informado/a de las características del Trabajo Final de Estudios del “**La Inteligencia Artificial como herramienta inclusiva: Oportunidades y desafíos para estudiantes con necesidades educativas especiales**” y consiento la participación en el mismo. La información recabada a través de cuestionarios y entrevistas es totalmente anónima, no siendo posible mi posterior identificación.

Segundo. Los datos obtenidos serán utilizados para el desarrollo de funciones propias de la Universidad de Salamanca, para los fines previstos en el artículo 2 de la Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario:

- La educación y formación del estudiantado a través de la creación, desarrollo, transmisión y evaluación crítica del conocimiento científico, tecnológico y social.
- La generación, desarrollo, difusión, transferencia e intercambio del conocimiento y la aplicabilidad de la investigación en todos los campos científicos, tecnológicos y sociales.
- La transferencia e intercambio del conocimiento y de la cultura al conjunto de la sociedad a través de la actividad universitaria y la formación permanente o a lo largo de la vida del conjunto de la ciudadanía.

Por tanto, entiendo que la información proporcionada será utilizada exclusivamente con fines académicos y de investigación y los datos serán procesados de manera conjunta y anónima.

Y en prueba de conformidad, firmo el presente documento en el lugar y la fecha indicados.

Fdo.: D./Dña. _____

Anexo D: Cuestionario (IA como herramienta inclusiva)

Este cuestionario es completamente anónimo y en ningún caso podrá identificarse a la persona que lo cumplimenta. No obstante, la participación es **voluntaria** y los participantes pueden retirarse en cualquier momento sin necesidad de justificación.

Marcar con una X la respuesta que considere más adecuada en la casilla correspondiente.

1. ¿Con qué tipo de necesidades educativas especiales trabaja su institución principalmente?	
<input type="checkbox"/>	Discapacidad visual
<input type="checkbox"/>	Discapacidad auditiva
<input type="checkbox"/>	Discapacidad motora
<input type="checkbox"/>	Otras (especificar):
2. ¿Qué nivel de conocimiento tiene su institución sobre herramientas de Inteligencia Artificial (IA) aplicadas a la educación especial?	
<input type="checkbox"/>	Muy alto
<input type="checkbox"/>	Alto
<input type="checkbox"/>	Moderado
<input type="checkbox"/>	Bajo
3. ¿Utiliza su institución actualmente alguna herramienta basada en IA para apoyar a estudiantes con necesidades educativas especiales?	
<input type="checkbox"/>	Sí, varias herramientas. Especificar:
<input type="checkbox"/>	Sí, una herramienta específica. Especificar:
<input type="checkbox"/>	No, pero estamos interesados
<input type="checkbox"/>	No, y no estamos interesados
4. ¿Qué herramientas de IA conoce su institución para mejorar la accesibilidad en el aprendizaje?	
<input type="checkbox"/>	No conocemos ninguna herramienta
<input type="checkbox"/>	Lectores de pantalla. Por ej.: JAWS , NVDA, ZoomText, Dolphin SuperNova, TalkBack (Android - Google), VoiceOver (Apple),...
<input type="checkbox"/>	Reconocimiento de voz. Por ej.: DictaPicto, Google Speech to Text, Microsoft Azure Speech Services,...
<input type="checkbox"/>	Sistemas de aprendizaje adaptativo (personalizado). Por ej.: Smartick, Century Tech, Knewton Alta, Adaptive Learning de Pearson, Snappet,...
<input type="checkbox"/>	Reconocimiento de Imágenes. Por ej.: Seeing AI (Microsoft), Google Lookout, Aipoly Vision,...
<input type="checkbox"/>	Reconocimiento de Lenguaje de Signos. Por ej.: SignAll, MediaPipe Hands (Google),...
<input type="checkbox"/>	Asistentes Virtuales. Por ej.: DictaPicto, Alexa y Google Assistant, Replika,...
Subrayar aquellas herramientas que conozcas y especifica aquí otras conocidas:	

5. ¿Qué importancia le da su institución a la personalización del aprendizaje mediante IA?	
<input type="checkbox"/>	Muy importante
<input type="checkbox"/>	Importante
<input type="checkbox"/>	Poco importante
<input type="checkbox"/>	Nada importante
6. ¿Qué desafíos enfrenta su institución para implementar herramientas de IA en la educación especial?	
<input type="checkbox"/>	Falta de presupuesto
<input type="checkbox"/>	Falta de formación del personal
<input type="checkbox"/>	Resistencia al cambio
<input type="checkbox"/>	No enfrentamos ningún desafío
7. ¿Qué nivel de formación tiene el personal de su institución en el uso de tecnologías de IA?	
<input type="checkbox"/>	Muy alto
<input type="checkbox"/>	Alto
<input type="checkbox"/>	Moderado
<input type="checkbox"/>	Bajo
8. ¿Qué impacto cree que tiene la IA en la inclusión social de estudiantes con necesidades educativas especiales?	
<input type="checkbox"/>	Muy positivo
<input type="checkbox"/>	Positivo
<input type="checkbox"/>	Negativo
<input type="checkbox"/>	Muy negativo
9. ¿Qué importancia le da su institución a la privacidad de los datos al usar herramientas IA?	
<input type="checkbox"/>	Muy importante
<input type="checkbox"/>	Importante
<input type="checkbox"/>	Poco importante
<input type="checkbox"/>	Nada
10. ¿Qué nivel de interés tiene su institución en implementar herramientas de IA en el futuro?	
<input type="checkbox"/>	Muy alto
<input type="checkbox"/>	Alto
<input type="checkbox"/>	Moderado
<input type="checkbox"/>	Bajo
11. ¿Qué tipo de apoyo necesitaría su institución para implementar herramientas de IA?	
<input type="checkbox"/>	Formación del personal
<input type="checkbox"/>	Financiación
<input type="checkbox"/>	Asesoramiento técnico
<input type="checkbox"/>	No necesitamos apoyo
12. ¿Considera que la IA puede ser una herramienta clave para mejorar la comunicación o autonomía de los estudiantes con necesidades educativas especiales?	
<input type="checkbox"/>	Sí, sin duda
<input type="checkbox"/>	Sí, en algunos casos
<input type="checkbox"/>	No mucho
<input type="checkbox"/>	No, en absoluto

Comentarios adicionales:

¡Muchas gracias por su colaboración!