



TRABAJO FIN DE MÁSTER

Máster en Integración de Personas con Discapacidad. Calidad de Vida

Promoción (2021-2023)

INICO - Universidad de Salamanca

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y las personas con discapacidad intelectual: Tendencias y oportunidades

Autora: YUTING LI

Tutora: María Isabel Calvo Álvarez

Salamanca, junio 2023



María Isabel Calvo Álvarez

Profesora de la Facultad de Educación y miembro del INICO

I N F O R M A

Que el Trabajo Fin de Máster *“Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y las personas con discapacidad intelectual: Tendencias y oportunidades”* realizado bajo su tutorización por, YUTING LI para la consecución del Título de “Máster en Integración de Personas con Discapacidad. Calidad de Vida”, en su XXVIV Promoción (2021-2023) reúne los requisitos necesarios para poder ser presentado

Y para que así conste a los efectos oportunos, fimo la presente en Salamanca, a 24 de junio de 2023

ÍNDICE

Resumen:	- 4 -
1. Introducción	- 5 -
2. Marco teórico	- 6 -
2.1 La discapacidad intelectual: definición	- 6 -
2.2 Las tecnologías de información y comunicación: la definición y las características	- 7 -
2.3 La accesibilidad: el concepto y los tipos	- 8 -
2.3.1 La accesibilidad física	- 8 -
2.3.2 La accesibilidad cognitiva	- 9 -
2.3.3 La accesibilidad sensorial	- 10 -
2.4 La accesibilidad y la discapacidad	- 10 -
2.4.1 La accesibilidad es un derecho humano	- 10 -
2.4.2 La accesibilidad es la condición previa para una vida inclusiva	- 11 -
2.4.3 La accesibilidad beneficia a todos y todas	- 12 -
2.5 Calidad de Vida: concepto	- 13 -
2.6 El diseño universal: una herramienta hacia accesibilidad	- 13 -
2.7 La Inteligencia Artificial: nueva perspectiva	- 14 -
3. Metodología	- 15 -
4. Resultado y discusión	- 19 -
4.1 Las TIC en la vida de personas con discapacidad	- 19 -
4.2 Las TIC en la vida de los niños con discapacidad	- 20 -
4.3 Las TIC en la vida de los mayores	- 21 -
4.4. El apoyo de las TIC a la calidad de vida de personas con discapacidad	- 21 -
4.4.1 El apoyo de las TIC a los derechos	- 22 -
4.4.2 El apoyo de las TIC a la inclusión social	- 22 -
4.4.3 El apoyo de las TIC a la autodeterminación	- 23 -
4.4.4 El apoyo de las TIC al bienestar físico	- 23 -
4.4.5 El apoyo de las TIC al desarrollo personal	- 25 -
4.4.6 El apoyo de las TIC a la relación interpersonal	- 26 -
4.4.7 El apoyo de las TIC al bienestar emocional	- 26 -
4.5. Las TIC y la accesibilidad para personas con DI	- 27 -
4.6. El papel de la Inteligencia Artificial en el futuro: tendencia y reto	- 37 -
5. Conclusión	- 38 -
6. Referencias bibliográficas	- 39 -

Resumen:

El disfrute de una vida de calidad, exenta de discriminación y accesible, es un derecho fundamental para las personas con discapacidad. En este contexto, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) desempeñan un papel crucial al garantizar y promover la accesibilidad en sus dimensiones físicas, cognitivas y sensoriales. El objetivo de este estudio es llevar a cabo una revisión documental que permita analizar la contribución de las TIC en diversos aspectos de la calidad de vida. En el proceso de revisión, se encontraron un total de 146 artículos que abordan la relación entre las TIC y las dimensiones de calidad de vida. De estos, 11 artículos respaldan la influencia positiva de las TIC en la mejora de la accesibilidad para las personas con discapacidad. 19 artículos evidencian una brecha digital y señalan los riesgos que amenazan la accesibilidad. se plantea una discusión sobre la falta de conciencia e integración en el diseño actual de las TIC, resaltando la necesidad de abordar estas cuestiones. Finalmente, se desarrolla una perspectiva en la cual se examina el potencial papel de la inteligencia artificial (IA) en la mejora de la vida accesible para las personas con discapacidad intelectual.

Palabras clave: TIC, accesibilidad, discapacidad intelectual, calidad de vida

Abstract:

The enjoyment of a quality, non-discriminatory and accessible life is a fundamental right for persons with disabilities. In this context, information and communication technologies (ICTs) play a crucial role in guaranteeing and promoting accessibility in its physical, cognitive and sensory dimensions. The aim of this study is to carry out a documentary review to analyze the contribution of ICTs to various aspects of quality of life. It also raises a discussion on the lack of awareness and integration in the current design of ICTs, highlighting the need to address these issues. In the review process, a total of 146 articles were found that address the relationship between ICTs and quality of life dimensions. Of these, 11 articles support the positive influence of ICTs in improving accessibility for people with disabilities. On the other hand, the remaining 19 articles evidence a digital divide and point out risks that threaten accessibility. In the last section, a perspective is developed in which the potential role of artificial intelligence (AI) in improving accessible living for people with intellectual disabilities is examined.

Keywords: ICT, accessibility, intellectual disability, life quality

1. Introducción

“Nada en todo el mundo es más peligroso que la ignorancia sincera y la estupidez a consciencia.” Dijo el Dr. Martin Luther King Jr., un destacado líder de los movimientos sociales en la década de 1960 en Estados Unidos, para defender a las personas en situación vulnerable, luchando para ganar una vida digna y una sociedad inclusiva que haya en “su sueño perpetuo”. Hasta el día de hoy, la batalla por el derecho y la igualdad ha sido cada vez más fuerte y cruel. Como profesionales especializados en el cuidado de personas con discapacidad intelectual (DI), nos encontramos ante una sociedad que presenta barreras para la plena accesibilidad y carece de los recursos indispensables para garantizar una vida de calidad a las personas con DI.

En general, las personas con DI necesitan más apoyo para acceder a su comunidad que las personas sin discapacidad. Según datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) de España en 2021, el 54,2% de las personas con DI tienen habilidades de lectura y el 50,7% tienen habilidades de escritura. En comparación con las cifras a nivel mundial reportadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2011, España es uno de los principales países en alfabetización para personas con DI. Se estima que sólo alrededor del 10% de las personas con DI a nivel mundial pueden leer y escribir, en comparación con el 86% de la población mundial sin discapacidad. Aunque las cifras pueden variar significativamente por factores socioeconómicos, culturales, políticos y educativos, es indiscutible que las personas con DI se ven confrontados con desafíos sustanciales para el aprendizaje, el transporte público, los servicios públicos y la búsqueda de empleo, entre otros. Para 90% de personas que no pueden leer ni escribir, esto significa que, a menudo, el acceso a la comunidad se encuentra restringido para este colectivo, y posiblemente la responsabilidad de abrir dicha puerta recae en manos de la familia o de los profesionales encargados de brindar apoyo, no en el individuo en sí mismo.

¿Las personas con DI pueden conseguir su propia llave a la hora de conectar con su comunidad? Por supuesto, y una de las respuestas es Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC). El objetivo de la presente investigación radica en llevar a cabo una revisión sistemática de la literatura publicada durante el período de los últimos 10 años (2013-2023). Se busca examinar la nueva tendencia en el ámbito de las TIC para materializar los anhelos de las personas con DI, y evaluar cómo dichas tecnologías posibilitan la transformación de lo que se considera imposible en una realidad alcanzable.

2. Marco teórico

Se explora las teorías y conceptos clave relacionados con el tema de estudio, por ejemplo, la discapacidad intelectual, las tecnologías de información y comunicación y la accesibilidad (TIC). Se examina diversas perspectivas teóricas y enfoques conceptuales para obtener una visión profunda de la temática, como diseño universal y la Inteligencia Artificial (IA). Además, se analiza los estudios empíricos previos que han abordado aspectos relevantes del tema y se identificarán las brechas o lagunas en la literatura existente. Al explorar las teorías, conceptos y modelos existentes, se pretende identificar las lagunas en el conocimiento actual y fundamentar la relevancia y originalidad de esta investigación.

2.1 La discapacidad intelectual: definición

La discapacidad intelectual (DI), según la definición establecida por la Asociación Americana sobre Discapacidades Intelectuales y del Desarrollo (AAIDD), se caracteriza por la presencia de limitaciones significativas en el funcionamiento intelectual y en la conducta adaptativa, manifestadas a través de habilidades conceptuales, sociales y prácticas. Esta discapacidad se origina durante el periodo de desarrollo, que es definido operativamente como el lapso anterior a que la persona alcance los 22 años (Schalock, 2021).

Al comparar la versión actual de la definición de la AAIDD con su primera versión del año 2011, se puede apreciar un cambio significativo en la inclusión del concepto de “conducta adaptativa” y su estructura factorial, que contempla las habilidades conceptuales, sociales y prácticas. Cabe destacar que estas habilidades pueden variar dependiendo del contexto, la cultura, la calidad de la educación, entre otros aspectos relevantes. En este contexto, se encuentran disponibles pruebas empíricas que respaldan la idea de que las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) desempeñan un papel fundamental en la mejora de las relaciones y las interacciones sociales. Además, es importante destacar que estas tecnologías poseen la capacidad de ser adaptadas según las necesidades, características e intereses individuales de los usuarios (Baños García , 2017; Flores & Camacho, 2018; Pérez Sánchez & Valverde Montesino, 2013).

En cuanto al nivel de diagnóstico y práctica clínica, es importante considerar que las limitaciones presentes en la DI siempre están acompañadas de capacidades. Asimismo, mediante el apoyo adecuado, estas limitaciones pueden ser reducidas tanto en la persona como en su entorno. En el presente escenario, se constatan múltiples casos en los cuales las TIC otorgan una mayor autonomía a las personas con discapacidad en su rutina diaria, al mismo tiempo que les proporcionan herramientas para lograr sus

objetivos al mitigar las limitaciones que enfrentan (Hasan , 2018; Rámirez-Montoya , 2021; Ullmann , 2018).

2.2 Las tecnologías de información y comunicación: la definición y las características

Las tecnologías de información y comunicación (TIC) se definen como un conjunto de herramientas tecnológicas que se utilizan para procesar, almacenar, transmitir y gestionar información, incluyendo el uso de dispositivos móviles, redes sociales, servicios en línea, software de colaboración y otras herramientas digitales (Cobo Romaní, 2009). Además, se ha producido un aumento en el uso de la inteligencia artificial, la computación en la nube, la robótica, la realidad aumentada y virtual, y otras tecnologías emergentes que se están utilizando cada vez más en diferentes ámbitos, incluyendo la educación, la salud, la industria, el comercio y la administración pública (Boiarov , 2009; González , 2008; Mezcuca , 2017; Rodríguez Correa & Arroyo González, 2014). En el ámbito de discapacidad, las TIC tienen una serie de características (Mezcuca, 2017):

- (1) **Accesibilidad:** Las TIC pueden adaptarse para ser utilizadas por personas con diferentes tipos de discapacidad. Esta adaptabilidad facilita una amplia inclusión y participación en el seno de la sociedad.
- (2) **Flexibilidad:** Las TIC pueden ser utilizadas en diferentes contextos y adaptarse a las necesidades de cada usuario, lo que permite una mayor personalización y adaptación a las diferentes discapacidades.
- (3) **Interactividad:** Las TIC permiten una mayor interacción con el entorno y con otras personas, lo que facilita la comunicación y la socialización de las personas con discapacidad.
- (4) **Facilidad de uso:** Las TIC pueden ser diseñadas para ser intuitivas y fáciles de utilizar, lo que facilita su utilización por parte de personas con discapacidad.
- (5) **Automatización:** Las TIC pueden automatizar ciertas tareas, lo que reduce la carga de trabajo y aumenta la independencia de las personas con discapacidad.
- (6) **Innovación:** Las TIC están en constante evolución y desarrollo, lo que permite la creación de nuevas soluciones y herramientas para mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad.

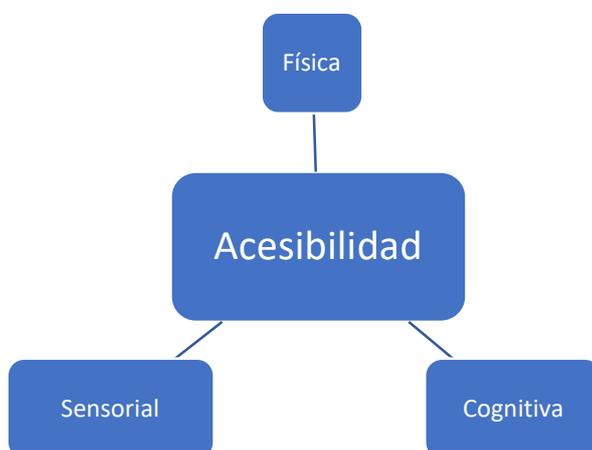
Las TIC desempeñan un papel significativo en la sociedad actual y continúan creando nuevas perspectivas. En este sentido, resulta relevante indagar en los beneficios que las TIC ofrecen en la vida de las personas con discapacidad intelectual. Asimismo, se hace necesario explorar las tendencias y desafíos que emergen en el ámbito de las TIC en relación con esta población.

2.3 La accesibilidad: el concepto y los tipos

Según la ley 6/2022, de 31 de marzo, de modificación del Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social en España, la accesibilidad se define como condición previa para que las personas con discapacidad puedan vivir de forma independiente y participar plenamente en la sociedad en igualdad de condiciones. La accesibilidad se establece como un requisito fundamental para que las personas con discapacidad puedan llevar una vida autónoma y participar plenamente en la sociedad de manera equitativa. La accesibilidad global abarca tres dimensiones: accesibilidad física, accesibilidad cognitiva y accesibilidad sensorial. Estas tres formas de accesibilidad tienen un impacto significativo en la calidad de vida de las personas con discapacidad (véase en Figura 1):

Figura 1.

Los tres tipos de accesibilidad



2.3.1 La accesibilidad física

Según los datos proporcionados por Plena Inclusión, la accesibilidad física refiere cualidad de una cosa que se puede usar con facilidad o de un espacio al que se puede acceder fácilmente sin depender de tus limitaciones físicas. Las personas con discapacidad a menudo se ven limitadas en cuanto a su capacidad para desplazarse fuera de su vecindario de origen, y en muchos casos, incluso dentro de éste. Además, las comunidades en las que crecieron pueden no haber sido completamente seguras o cómodas para ellas. La Encuesta sobre Discapacidades, Autonomía Personal y Situaciones de Dependencia de 2020 reveló que las personas con discapacidad enfrentan obstáculos en cuanto a su capacidad para desplazarse en diversos entornos (ver Tabla 1).

Tabla 1.

Espacio con dificultad de movilidad

<i>Espacio con dificultad de movilidad</i>			
	Dentro de la propia vivienda	En otras zonas del edificio	En los alrededores y zonas de acceso al edificio/vivienda
Porcentaje de personas con discapacidad	20%	24%	22%

Nota: Información obtenida de Instituto Nacional de Estadística (INE), última modificación en 07/02/2023.

Los datos en Tabla 1 desvelan que una proporción significativa de personas con discapacidad enfrentan dificultades para moverse dentro y fuera de sus hogares. La encuesta indica que el 76% de los encuestados no ha realizado ninguna adaptación de accesibilidad en sus viviendas, mientras que el 41% afirma tener dificultades para utilizar medios de transporte. Estos resultados enfatizan la necesidad de implementar medidas para mejorar la accesibilidad y adaptación de acceso a edificios, viviendas y transporte, a fin de garantizar la inclusión y la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad.

2.3.2 La accesibilidad cognitiva

Las necesidades de accesibilidad cognitiva se refieren a la creación de entornos y materiales que sean fácilmente comprensibles y utilizables por aquellos con dificultades cognitivas. Algunas necesidades específicas de accesibilidad cognitiva para personas con DI incluyen:

- (1) **Comunicación clara:** Es necesario utilizar un lenguaje sencillo y directo, evitar de términos técnicos o jerga, y presentar información en un orden lógico y secuencial. También es importante el uso de recursos visuales, como imágenes o pictogramas, para facilitar la comprensión de la información.
- (2) **Accesibilidad digital:** Los sitios web y aplicaciones móviles deben ser fáciles de usar, con un diseño sencillo e intuitivo, y contar con opciones de accesibilidad para personas con DI, como texto alternativo para imágenes o teclados virtuales.
- (3) **Apoyo personalizado:** Las personas con DI pueden necesitar apoyo personalizado para entender y utilizar los servicios y recursos disponibles, lo cual puede incluir la presencia de un intérprete o acompañante, materiales de apoyo específicos o la adaptación de las actividades y tareas según las necesidades de cada individuo.

2.3.3 La accesibilidad sensorial

Según la asociación Plena inclusión, se entiende “accesibilidad sensorial” como la cualidad de una cosa que se puede usar con facilidad o de un espacio al que se puede acceder fácilmente sin depender de tus limitaciones sensoriales. La accesibilidad sensorial no solo implica la eliminación de barreras para las personas con discapacidad sensorial (sordos o ciegos), sino también la creación de entornos y materiales que sean accesibles para todas las personas, incluyendo aquellas que no tienen discapacidades sensoriales pero que pueden beneficiarse de adaptaciones sensoriales. Un estudio sobre el aula multisensorial demostró que la accesibilidad sensorial potencia las relaciones positivas y produce mejoras espectaculares en la concentración y la coordinación (Habbak & Khodeir, 2023).

Algunas de las necesidades específicas de accesibilidad sensorial pueden incluir:

- (1) Accesibilidad visual: Las personas con discapacidad intelectual pueden tener problemas de visión, como miopía o astigmatismo, o pueden necesitar adaptaciones visuales para procesar mejor la información, como aumentar el tamaño de las letras o usar colores contrastantes.
- (2) Accesibilidad auditiva: Las personas con discapacidad intelectual también pueden tener problemas de audición, como sordera parcial o completa, o pueden necesitar adaptaciones auditivas para procesar mejor la información, como amplificar el pitido en el semáforo, proporcionar subtítulos en los videos o usar lenguaje de signos.
- (3) Accesibilidad táctil: Las personas con discapacidad intelectual también pueden necesitar información táctil para procesar mejor la información, como materiales texturizados para leer o mapas táctiles para orientarse.

2.4 La accesibilidad y la discapacidad

La accesibilidad no solo constituye un indicador relevante para evaluar el nivel de civilización y modernización de las ciudades, sino que también refleja valores fundamentales para las personas con discapacidad y su entorno.

2.4.1 La accesibilidad es un derecho humano

A lo largo de la historia, las personas con discapacidad han enfrentado barreras y limitaciones en su acceso a espacios físicos, servicios y oportunidades. La búsqueda de igualdad de derechos y la inclusión de las personas con discapacidad en la sociedad ha sido una lucha prolongada que se ha extendido por más de un siglo.

En el siglo XIX, surgieron movimientos y organizaciones que abogaban por los derechos de las personas con discapacidad. Por ejemplo, en 1860, se fundó en Reino Unido la Asociación Nacional para el Empleo de Personas Débiles Mentales (National

Association for the Employment of Feeble-Minded), que buscaba garantizar la inclusión laboral de las personas con discapacidad intelectual.

En el siglo XX, se produjeron avances significativos en la concienciación y la promoción de los derechos de las personas con discapacidad. En 1948, la Declaración Universal de Derechos Humanos proclamó que todas las personas tienen derecho a igualdad de trato y no discriminación, sentando las bases para futuras reclamaciones en relación con la accesibilidad.

Posteriormente, en la década de 1970, se comenzaron a desarrollar normativas y legislaciones específicas sobre accesibilidad en diferentes países. Por ejemplo, en Estados Unidos se promulgó la Ley de Rehabilitación de 1973, que prohibía la discriminación por discapacidad y exigía la accesibilidad en los programas y servicios financiados por el gobierno.

En los últimos años, el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, así como la Convención Internacional sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación Racial, establecen el derecho de toda persona a la igualdad ante la ley, sin importar su raza, color u origen nacional o étnico. Estos instrumentos internacionales de derechos humanos reconocen, entre otros derechos, el acceso a todos los lugares y servicios públicos. Desde la perspectiva de la discapacidad, la accesibilidad se considera una reafirmación del aspecto social del derecho al acceso.

En la Declaración de las Personas con Discapacidad, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2006, se incluyen varios artículos que tratan el tema de la accesibilidad. En el Artículo nueve de la Declaración, se enfatiza el derecho de las personas con discapacidad a vivir de manera autónoma y a participar plenamente en todos los aspectos de la vida. En los artículos 11, 24, 27 y 32, se especifican las situaciones en las que se debe prestar mayor atención: situaciones de riesgo y emergencias humanitarias, educación, trabajo y empleo. Asimismo, los estados deben promover la cooperación internacional en materia de accesibilidad para asegurar que los estándares y prácticas en esta área sean compartidos y mejorados en todo el mundo.

2.4.2 La accesibilidad es la condición previa para una vida inclusiva

“¿Es CAPAZ tal persona con discapacidad de vivir de forma independiente y participar plenamente en la sociedad?” Esta cuestión suscita cada vez menos dudas u opiniones en la actualidad. Según la encuesta llevada a cabo por el Eurobarómetro en 2019, el 86% de los ciudadanos europeos opina que la sociedad debe hacer más para integrar a las personas con discapacidad en la vida cotidiana, especialmente en el uso de productos y servicios clave como teléfonos inteligentes, cajeros automáticos, expedición de billetes y servicios bancarios. Además, un estudio de la Fundación Adecco en 2018 reveló que el 89% de los españoles cree que la sociedad debería cambiar su enfoque hacia las personas con discapacidad.

La sociedad ha comprendido que la discapacidad está vinculada al entorno. Una sociedad que no logra la accesibilidad, de una u otra manera, impide que las personas con discapacidad puedan acceder a lugares, servicios y oportunidades esenciales para su bienestar y desarrollo (Fundación Eurofrims, 2022).

Lamentablemente, no es fácil encontrar estadísticas específicas que muestren la participación de personas con discapacidad en servicios de acceso a la justicia o asuntos políticos. Sin embargo, en el texto de la Ley 6/2022, de 31 de marzo, se indica que las personas con dificultades de comprensión y comunicación todavía se enfrentan a diario a entornos cognitivamente no accesibles caracterizados por la presencia de barreras técnicas y ambientales. Estas barreras son creadas por un entorno que se encuentra bajo el pleno control de la sociedad.

2.4.3 La accesibilidad beneficia a todos y todas

Las personas con discapacidad no son los únicos beneficiados por el esfuerzo de construir una sociedad con accesibilidad, sino toda la sociedad está involucrada en una innovación social. Según David E. Cedeño, fundador y director de Discapacidad Cero): *“la accesibilidad es una condición que garantiza un acceso fácil y permite a cualquier individuo disfrutar de forma libre e independiente de un lugar, producto o servicio”*. Esta concepción implica que la accesibilidad puede extenderse a un amplio abanico de colectivos.

Cuando se lleva a cabo la transformación de boletines gubernamentales o artículos legales en textos de lectura fácil, los beneficios no se limitan únicamente a las personas con dislexia que enfrentan dificultades de lectura, sino que también se extienden a cualquier individuo que encuentre dificultades para comprender textos con lenguaje complejo.

Asimismo, la mejora de la accesibilidad impacta positivamente en la experiencia de los clientes. A medida que los productos y servicios se vuelven más accesibles, se vuelven más fáciles de usar y disfrutar para todas las personas. Por ejemplo, la presencia de una rampa de acceso en lugar de escaleras no solo resulta útil para personas con discapacidad, sino que también facilita su uso para personas con cochecitos de bebé, carritos de compras o maletas.

Según el informe de la ONU “Hacia una sociedad para todos” (1998), la accesibilidad también fomenta la diversidad al permitir que individuos de diversas edades, habilidades y orígenes culturales participen de manera activa en la sociedad. Este enfoque contribuye a la creación de una sociedad más inclusiva y abierta a la diversidad.

2.5 Calidad de Vida: concepto

Según el paradigma de “calidad de vida” propuesto por Schalock y Verdugo (2003), se identifican un total de ocho dimensiones que permiten evaluar y medir el bienestar y la satisfacción general de una persona. Estas dimensiones se consideran aspectos significativos que influyen en la calidad de vida de un individuo y abarcan distintas áreas de su vida. Las ocho dimensiones de la calidad de vida son: bienestar emocional, relaciones interpersonales, bienestar material, desarrollo personal, bienestar físico, autodeterminación, inclusión social y derechos. Asimismo, se ha desarrollado y aplicado la Escala de Calidad de Vida para personas con discapacidad intelectual, elaborada por Verdugo, Arias (2005).

2.6 El diseño universal: una herramienta hacia accesibilidad

En la década de 1970, surgió el concepto de diseño universal en el campo de la arquitectura, con el objetivo de crear espacios públicos diseñados para ser utilizados por cualquier persona, sin necesidad de adaptaciones específicas. El enfoque principal de este concepto es asegurar que el desarrollo de productos, ya sean físicos o digitales, sea orientado hacia el fácil acceso y uso por parte del mayor número posible de personas.

En el año 1997, se llevó a cabo la elaboración y presentación oficial de una lista que contenía los Principios del Diseño Universal. Mediante la aplicación de estos principios, es posible eliminar barreras y promover la inclusión. Esto implica que tanto las personas con discapacidades como aquellas sin discapacidades se benefician de entornos y productos accesibles. Por ejemplo, la presencia de una rampa de acceso en lugar de escaleras en un edificio no solo resulta útil para las personas con discapacidad física, sino que también beneficia a personas que utilizan cochecitos de bebé, carros de compras o maletas pesadas.

Las posibilidades que el diseño universal aporta a la vida de las personas con discapacidad abarcan diversos aspectos (Rose, 2013). Entre ellos se encuentran:

- (1) Acceso equitativo: El diseño universal asegura que las personas con discapacidad tengan igualdad de oportunidades al acceder a entornos físicos, productos y servicios. Esto les permite participar plenamente en la sociedad y disfrutar de las mismas experiencias que las personas sin discapacidad.
- (2) Autonomía y dignidad: El diseño universal fomenta la independencia y autonomía de las personas con discapacidad, permitiéndoles llevar a cabo actividades diarias sin depender de la asistencia de terceros. Esto contribuye a fortalecer su autoestima y dignidad (Cologon, 2023).
- (3) Mejora de la funcionalidad: Los productos y entornos diseñados según los principios del diseño universal se adaptan a una amplia gama de habilidades y

necesidades. Esto posibilita que las personas con discapacidad utilicen los mismos productos y accedan a los mismos servicios que las personas sin discapacidad, sin requerir adaptaciones o modificaciones adicionales.

- (4) Participación social: Mediante la eliminación de barreras físicas, sensoriales y cognitivas, el diseño universal facilita la participación social de las personas con discapacidad. Estas pueden acceder a espacios públicos, participar en actividades culturales, asistir a eventos y relacionarse con otras personas, lo cual contribuye a su inclusión en la sociedad.
- (5) Independencia en el hogar: El diseño universal también se aplica al entorno doméstico, permitiendo que las personas con discapacidad vivan de manera independiente y realicen tareas domésticas de manera más accesible y sencilla. Esto les proporciona mayor autonomía y mejora su calidad de vida.

En resumen, el diseño universal brinda a las personas con discapacidad la posibilidad de acceder, utilizar y disfrutar de entornos, productos y servicios de forma autónoma y equitativa. Además, promueve su participación social, dignidad e independencia en el hogar, contribuyendo a una mayor inclusión y calidad de vida.

2.7 La Inteligencia Artificial: nueva perspectiva

La Inteligencia Artificial (IA) se define como la capacidad de una máquina para exhibir habilidades similares a las de los seres humanos, como el razonamiento, el aprendizaje, la creatividad y la capacidad de planificar. La tecnología de IA desempeña un papel crucial en el ámbito comercial, al permitir la optimización de productos, la planificación de inventarios, los procesos logísticos, entre otros aspectos. Asimismo, esta tecnología se utiliza para ofrecer resultados de búsqueda relevantes, servicios de asistentes personales digitales y traducciones automáticas. La IA ha emergido de manera imperceptible como un tema de gran relevancia en diversos campos, despertando la curiosidad de todo el mundo acerca de cómo puede facilitar e impactar en la sociedad. La IA se vale de sistemas y máquinas para simular la inteligencia humana y resolver problemas comunes del mundo real. En el ámbito de la discapacidad, se ha empleado la tecnología de IA en diferentes intervenciones.

En el contexto de la educación especial, se han llevado a cabo revisiones de 29 intervenciones realizadas entre 2008 y 2020, las cuales han puesto de relieve que la mayoría de los estudios se centran en el desarrollo de habilidades, prestando especial atención a los aspectos cognitivos y emocionales (Hopcan, 2022). Por otro lado, en el ámbito de la salud, la IA tiene la capacidad de analizar tanto datos cuantitativos como cualitativos de la vida diaria de los usuarios, permitiendo así brindar soluciones personalizadas y rápidas (Gao, 2023; Lennard, 2023). ¿Pero es posible que la IA sirva como una nueva herramienta para crear un entorno accesible?

En el presente estudio de revisión sistemática, se busca analizar exhaustivamente las ventajas y desventajas de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en diversas dimensiones de la calidad de vida de las personas con discapacidad, centrándonos particularmente en aquellos individuos con discapacidad intelectual. Asimismo, se pretende identificar los factores que obstaculizan la creación de un entorno digital accesible. Además, se indagará sobre el papel que desempeñan el diseño universal y la inteligencia artificial en la construcción de un ambiente inclusivo y equitativo.

3. Metodología

El objetivo de este estudio es analizar la relación entre las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y el acceso, la integración y la calidad de vida de las personas con discapacidad intelectual, así como identificar las amenazas que pueden afectar negativamente la accesibilidad de este grupo. Para lograrlo, se realizará una revisión exhaustiva de la literatura científica que aborde la aplicación de las TIC en la vida de las personas con discapacidad, utilizando palabras clave “TIC”, “accesibilidad” o “brecha digital”, combinadas con el operador booleano AND, y las palabras clave "discapacidad" o "personas con discapacidad".

- (1) Identificación de palabras clave: El primero paso para iniciar el estudio es identificar las palabras claves que se utilizan para buscar los artículos. Nuestro estudio dirige a ámbito tecnológico y discapacidad, así que algunas palabras clave relevantes que seleccionamos son “TIC”, “accesibilidad” o “brecha digital”, etc. (véase Tabla 2)

Tabla 2.
Palabra claves y contenidos relevantes

Palabras claves	Contenidos relevantes
TIC	Uso de teléfono móvil, ordenador y Tablet, pantalla interactiva, tecnología domótica, tecnología educativa, lectura fácil, otros dispositivos para personas con DI...
Accesibilidad	Accesibilidad física, accesibilidad cognitiva, accesibilidad sensorial, accesibilidad en el empleo, accesibilidad en servicios públicos...

Brecha digital	Complejidad en el uso de tecnología, actividad y esfuerzo para eliminar la brecha digital, ambiente inclusivo digital, ciberacoso...
Discapacidad	Adaptación tecnológica, actitud y valoración de personas hacia tecnología, alfabetización en las personas y su familia...

- (2) Búsqueda de artículos: Una vez que se hayan identificado las palabras clave, se realiza la búsqueda en las bases de datos especializadas en el área de discapacidad, como CSIC (n=19), Eric (n=161) y Psycodoc (n=4). Otras bases importantes que proporcionan información en el área tecnológica son DiVA (n=127) y Scienedirect (n=2168).
- (3) Selección de artículos: Una vez que se han encontrado los artículos, se procede a seleccionar aquellos que resulten relevantes para la investigación, dividiéndolos en distintas dimensiones de la calidad de vida con la asistencia del programa Zotero. Los artículos irrelevantes se eliminan según criterios específicos de exclusión(n=2333). (véase Tabla 3)

Tabla 3
Criterios de búsqueda

Criterio de inclusión	Criterio de exclusión
Publicado en los últimos 10 años (2013-2023)	Publicado antes de 2013
Publicado en español e inglés	Publicado en otros idiomas
Personas con discapacidad, personas mayores, cuidadores de personas con discapacidad	No están incluidos víctimas de violencia de género, inmigrantes, personas de bajos ingresos, personas con enfermedad crónica u otros grupos sociales vulnerables
Recursos en línea de CSIC, Eric, Psycodoc, SCIELO, DiVA, Scienedirect	artículos duplicados
El uso de TIC en la vida diaria de personas con discapacidad	La contribución de personas con discapacidad hacia TIC, el uso de TIC en diagnóstico, evaluación y los experimentos científicos

En primer lugar, los artículos seleccionados deben estar disponibles en inglés o español, ya que son los idiomas más utilizados por los investigadores en nivel mundial.

Se establece como criterio fundamental que los artículos seleccionados se enfoquen en el uso de las TIC en la vida diaria de las personas con discapacidad. No se considerarán aquellos estudios que traten sobre la contribución de las personas con discapacidad hacia las TIC, el uso de las TIC en diagnóstico o evaluación específica, ni los experimentos científicos relacionados con este tema. El objetivo es centrarse en la aplicación práctica de las TIC en el día a día de las personas con discapacidad, para ello se lee título, resumen, palabras claves.

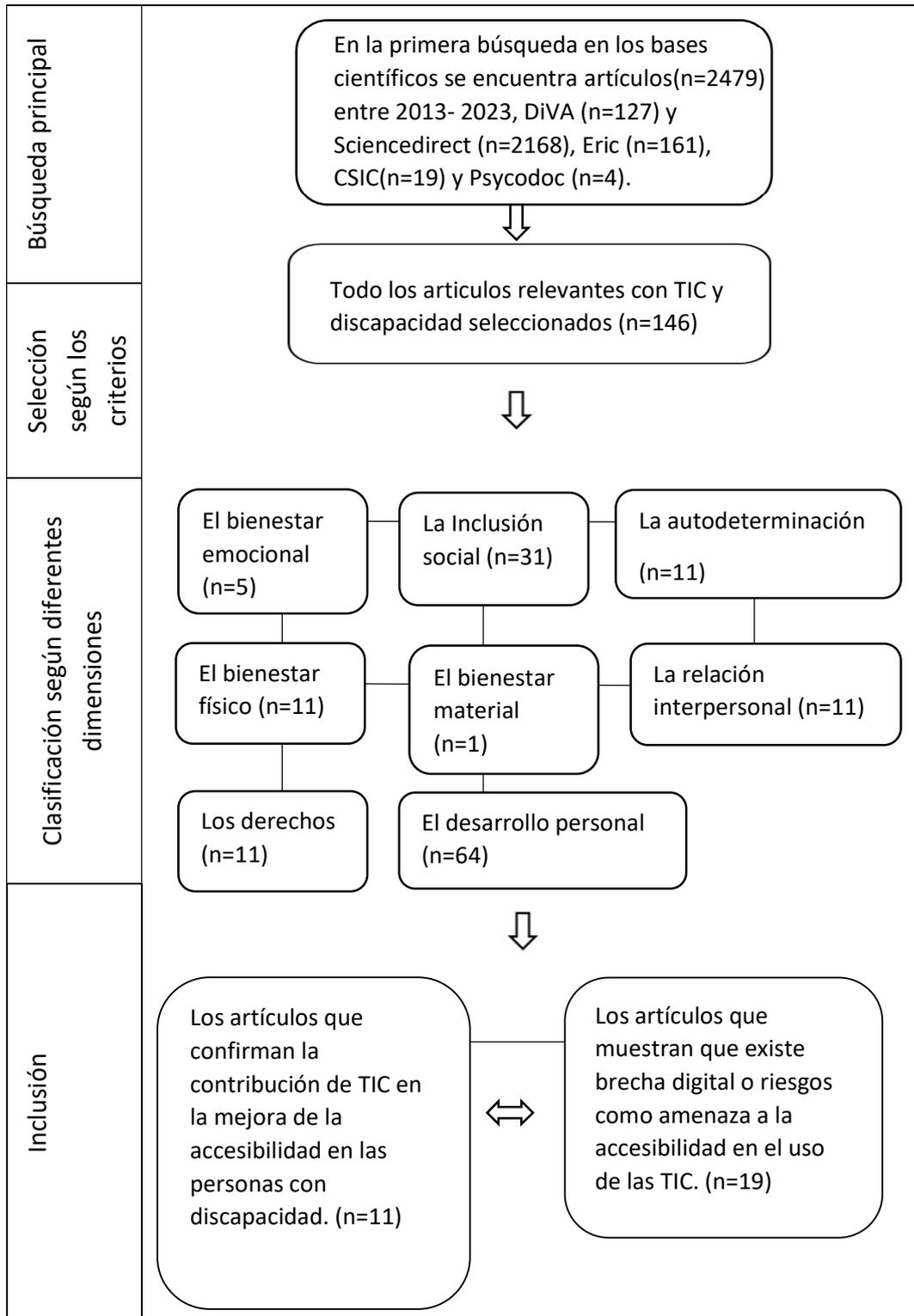
En la búsqueda se incluyen todos los tipos de discapacidad (n=146), dado que la discapacidad intelectual no solo afecta el ámbito cognitivo, sino que a menudo se presenta en combinación con el síndrome de autismo, dislexia, problemas de orientación, entre otros (McGuire & Chicoine, 2011).

Asimismo, de los 146 estudios revisados, se identificó un subconjunto significativo de investigaciones que se centraron específicamente en el uso de tecnologías para el aprendizaje en niños con discapacidad (n=35).

Posteriormente, se incluyen los artículos cuyo objeto de estudio son las personas mayores y los cuidadores de personas con discapacidad (n=51). Esto se debe a que existe una gran brecha digital en la alfabetización y competencia digital de las personas mayores. A menudo, las personas mayores enfrentan dificultades similares a las de las personas con discapacidad, como problemas de orientación física, habilidades cognitivas o autonomía. Tales estudios proporcionan una fuente rica de información y buena práctica. Los cuidadores o personas de apoyo también desempeñan un papel importante en el estudio.

- (4) Análisis de los artículos: Una vez que se haya seleccionado los artículos relevantes, se realiza un análisis crítico de ellos. Las palabras claves que aparece más en los artículos, dimensiones de calidad de vida más mencionadas, qué colectivo es más investigado o menos investigado entre los últimos 10 años. Identificamos los artículos revelan las tendencias más relevantes en el área de TIC y accesibilidad, así como también las limitaciones y desafíos futuros que se presentan. El proceso de análisis se encuentra en la Figura 2.

Figura 2
Proceso de selección



4. Resultado y discusión

En esta sección, se presentan los resultados de un análisis cuantitativo que aborda los colectivos que presentan diversos tipos de discapacidad, y exploramos las dimensiones de calidad de vida que están asociadas con el uso de las TIC. Mientras tanto, llevamos a cabo una revisión exhaustiva de artículos seleccionados que examinan la contribución de las TIC en la vida de las personas con discapacidad, así como las barreras existentes en este ámbito. Asimismo, discutimos el papel crucial que desempeñan el diseño universal y la Inteligencia Artificial en el contexto de la vida futura, planteando su relevancia y potencial impacto.

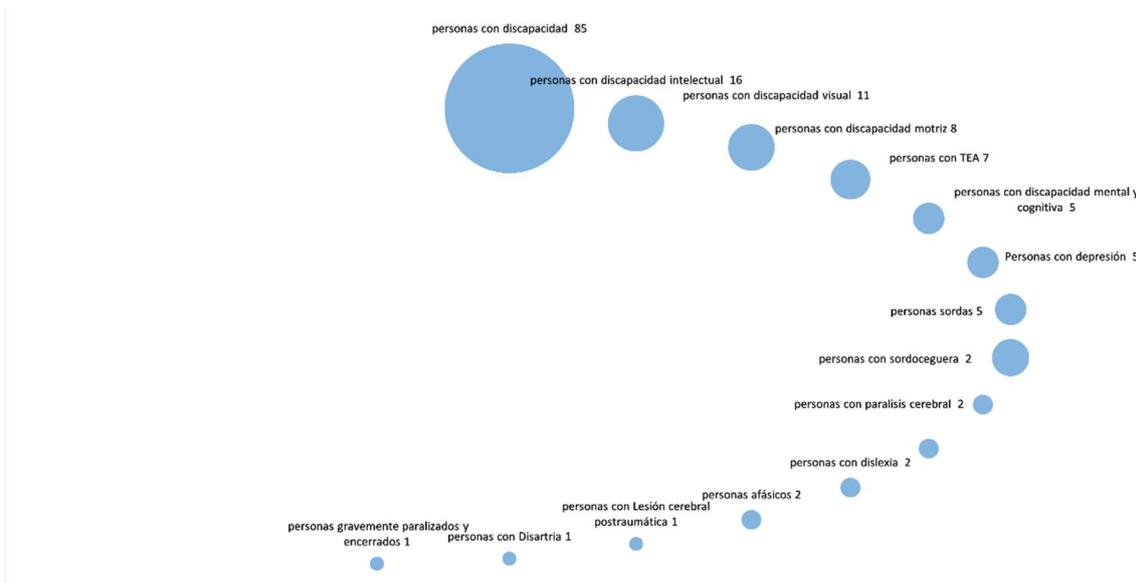
4.1 Las TIC en la vida de personas con discapacidad

Entre los años 2013-2023, se encuentran 146 artículos vinculados con la TIC y la vida de personas con discapacidad. 85 de aquellos no especificaron el tipo o nivel de discapacidad, y los restantes se dirigieron a distintos colectivos, cuales se detallan en el Gráfico 2. Primeramente, los colectivos más investigados entre los últimos 10 años son personas con discapacidad intelectual($n=16$), personas con discapacidad visual($n=11$) y personas con discapacidad motriz($n=8$). Además, se han llevado a cabo investigaciones que buscan establecer vínculos entre las TIC y los productos asistenciales tradicionales, con el objetivo de mitigar las desventajas asociadas a estos últimos. Un ejemplo de ello es el estudio de la viabilidad de una silla de ruedas inteligente en entornos urbanos, la cual es capaz de detectar diversos obstáculos y encontrar una ruta segura para evitarlos. Los usuarios pueden controlarla mediante reconocimiento de voz en lugar de utilizar sus manos. (Chu & Chen, 2022; Jiao, 2018).

En otra parte, hay menos investigación en la vida de personas con lesión cerebral postraumática($n=1$), personas con Disartria($n=1$), y personas gravemente paralizados y encerrados($n=1$), comparados con otros colectivos. Se plantea la hipótesis de que estos grupos de individuos posiblemente experimenten una mayor discriminación en el acceso a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en comparación con otros segmentos de la población (véase en la Figura 3).

Figura 3.

Investigaciones de las TIC en diferentes tipos de discapacidad

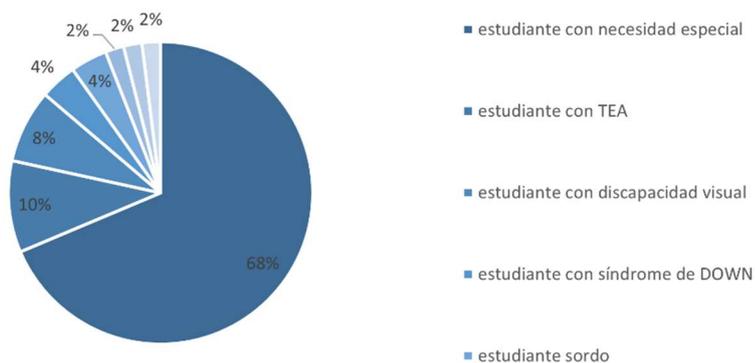


4.2 Las TIC en la vida de los niños con discapacidad

Los niños con discapacidad suelen necesitar mayor apoyo en el entorno escolar. En este sentido, se encontraron 35 artículos relevantes que analizan el papel de las TIC en la vida escolar de estos niños. La mayoría de las intervenciones tenían como objetivo explorar el impacto de las TIC en el rendimiento académico de los niños con discapacidad. Por ejemplo, se ha demostrado que el enfoque multisensorial mejora la memoria de los estudiantes (Matos, 2015). También se investigaron otras herramientas como EasyLexia, que ofrece alternativas a los niños con dislexia; PLAIME, una herramienta pedagógica musical; SIGUEME, una herramienta para mejorar la capacidad de atención de los niños con TEA de bajo funcionamiento; y la plataforma de aprendizaje Picaade, que se enfoca en estudiantes con TEA. Un estudio mostró que los niños con TEA encuentran mayor facilidad en el reconocimiento de emociones y el desarrollo de habilidades sociales con el apoyo de las TIC (Grossard, 2017). La información detallada sobre estos estudios se muestra en el Gráfico 1.

Gráfico 1.

Investigaciones de las TIC y estudiantes

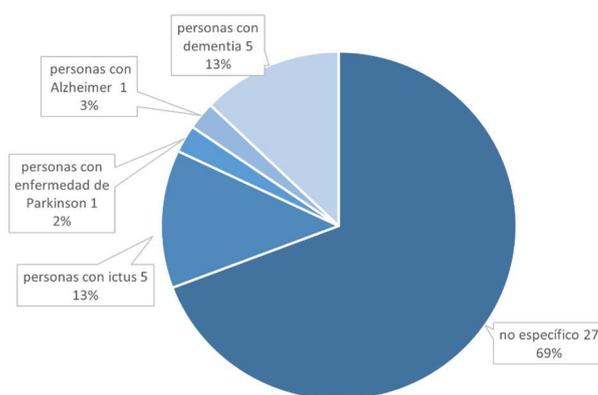


4.3 Las TIC en la vida de los mayores

En los últimos años, las personas mayores se han convertido en un importante cliente potencial de las TIC (Vicente, 2022; Damant, 2017; Menéndez Álvarez-Dardet, 2020; Schlomann, 2020; Sims, 2017). La salud es una de las principales preocupaciones de los mayores, que sufren pérdida de memoria, menor capacidad motriz y enfermedades crónicas. La investigación existente ha demostrado que las TIC pueden proporcionar cuidados de telemedicina (Park, 2021), mejorar la capacidad de las personas mayores para cuidarse en casa y enriquecer sus redes sociales (Ahmad & Mozelius, 2022). Las TIC también han demostrado su eficacia en la rehabilitación de personas mayores que necesitan ayuda especial en casos de demencia o Parkinson (Domenicucci, 2022; Dowson & Schneider, 2021; Liška, 2022) (véase en Gráfico 2).

Gráfico 2.

Investigaciones de las TIC y personas mayores



4.4. El apoyo de las TIC a la calidad de vida de personas con discapacidad

4.4.1 El apoyo de las TIC a los derechos

Se encontraron 11 estudios acerca del respaldo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) relacionado con los derechos humanos, en los cuales la mayoría se enfoca en la mejora de la participación en la sociedad. Por ejemplo, una de las investigaciones realizadas en Australia ha destacado cómo los sistemas de administración electrónica han facilitado el ejercicio de los derechos civiles de las personas con discapacidad, permitiendo que dejen de ser invisibles (Sterrenberg & L'Espoir Decosta, 2023). Así mismo, un estudio llevado a cabo en los Estados Unidos ha señalado que las personas con discapacidad muestran gran interés por ciertas actividades en línea, como compartir sus propios contenidos y reseñar productos y servicios, lo cual indica que pueden adaptarse y hacer frente a una sociedad más inaccesible a través de medios en línea (Mariusz Duplaga, 2017). Por otro lado, se ha desarrollado un proyecto con la finalidad de diseñar una plataforma que conecte a personas con y sin discapacidad intelectual (DI) en entornos queridos y seguros (Martins, 2021).

4.4.2 El apoyo de las TIC a la inclusión social

Se encuentran 31 estudios que trabajan este ámbito. Las TIC pueden ser útiles para mejorar el acceso a recursos de las personas con discapacidad. En España, un equipo de investigadores detectó la necesidad de las personas sordas de comunicarse con individuos que no conocen el Lenguaje de Signos Español (LSE). Por lo tanto, desarrollaron un sistema de traducción de lenguaje verbal a LSE. Los resultados del estudio demostraron una tasa de traducción satisfactoria (con solo un 10% de errores en la identificación de símbolos) y tiempos de procesamiento cortos, lo que permite mantener conversaciones cara a cara (López-Ludeña, 2014). Por otra parte, otros investigadores identificaron que las personas sordas encuentran barreras al acceder a contenido multimedia. Para abordar esta limitación, propusieron la inserción automática de pistas de Lenguaje de Signos en los contenidos digitales multimedia, junto con subtítulos (de Araújo, 2014).

Las TIC pueden ampliar las oportunidades laborales para las personas con discapacidad. En un estudio se seleccionaron 14 jóvenes con Trastorno del Espectro Autista (TEA) para examinar la viabilidad de una herramienta de entrevista de trabajo en realidad virtual (VR-JIT) y su capacidad para mejorar el rendimiento en la entrevista de trabajo. Los resultados de la investigación demuestran que este método es factible y podría ser considerado en el plan de estudios o en la formación ocupacional de los alumnos con autismo (Genova, 2021).

Las TIC pueden transformar la percepción social y aumentar la sensibilidad del público hacia las personas con discapacidad. Las TIC pueden ayudar a las personas con discapacidad a desarrollar su potencial, desempeñar trabajos estimulantes y contribuir a la sociedad. Por ejemplo, las nuevas tecnologías 3D ofrecen oportunidades sin precedentes para que las personas con discapacidad participen en la investigación geológica de campo (Rutkofske, 2022). Además, una investigación realizada en Canadá (Rizk & Hillier, 2022) confirmó que la tecnología digital puede desempeñar un papel importante en el cambio de las prácticas y rituales en el aula para aumentar la participación del alumnado con discapacidad. Las TIC pueden ser consideradas como un capital digital para mejorar la autoeficacia de los alumnos con discapacidad y la confianza de sus profesores y compañeros sin discapacidad.

4.4.3 El apoyo de las TIC a la autodeterminación

El sueño de numerosas personas con discapacidad y sus familias consiste en alcanzar una vida independiente y significativa. En algunos casos debido a la limitación de sus capacidades, estas personas suelen enfrentarse a dificultades al realizar las tareas domésticas. No obstante, las TIC brindan la posibilidad de que vivan en sus propios hogares con un mínimo apoyo, en contraposición a ser trasladadas a instituciones residenciales, donde se vería mermada su independencia y capacidad de autodeterminación. La revisión llevada a cabo identifica 10 artículos que se relacionan con la intervención de dispositivos inteligentes en la vida cotidiana de este colectivo. Además, dos estudios realizados en Corea, mediante entrevistas a personas con discapacidad física, revelaron que la sensación de autonomía obtenida a través del uso de dichos dispositivos inteligentes constituye un motivo importante para su utilización por parte de este colectivo. (Cho & Erin Lee, 2017; Cho & Lee, 2020).

Otros estudios (Ka, 2019; Vieira, 2022) han investigado la viabilidad de implementar un sistema doméstico inteligente para facilitar la realización de tareas en el hogar. Este tipo de sistema doméstico inteligente puede ser controlado de manera accesible a través de diferentes modalidades, como mandos, comandos de voz, gestos, entre otros. Esto contribuirá a disminuir la dependencia de las personas con discapacidad y les brindará apoyo para recuperar cierto nivel de independencia.

4.4.4 El apoyo de las TIC al bienestar físico

“Salud, rehabilitación, movilidad, transporte...” son términos clave relacionados con el bienestar físico de las personas, los cuales se encuentran a través de la búsqueda en bases de datos virtuales (véase Imagen 1). En este ámbito, se obtuvieron 14 resultados relevantes relacionados con las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Sin embargo, existe una mayor cantidad de investigaciones en el ámbito de la salud de las personas mayores en comparación con las personas con discapacidad. Esto no implica

que la salud sea un tema de poca importancia, ya que las investigaciones en este campo se han incrementado cada año.

Imagen 1.

Nube de palabras claves en el bienestar físico de personas con discapacidad



Durante el período de la pandemia de COVID-19, que tuvo lugar entre 2020 y 2022, se ha investigado en mayor medida la prestación de atención sanitaria a distancia, cuya eficacia ha sido comprobada por los cuidadores, según los resultados de la búsqueda. (Marcone & Borghese, 2023; Seth, 2023; Tarzi, 2023). Las TIC desempeñan un papel fundamental en la recopilación de datos sanitarios, como la frecuencia cardíaca, la presión arterial, la temperatura corporal y los pasos diarios, entre otros. Con el objetivo de examinar la eficacia de la intervención de las TIC en personas con discapacidad intelectual y obesidad, se llevó a cabo un estudio piloto (Neumeier, 2021). El estudio resulta que las TIC puede ayudar en la autoevaluación de la condición física de las personas con DI.

En otro contexto, numerosos estudios (Duignan, 2023; Hwang, 2022; Shen, 2023; Zhang, 2023) han identificado los posibles factores que afectan a las personas al momento de salir de sus hogares, tales como el factor económico, los factores socioculturales, como la densidad de población, la disponibilidad de servicios sanitarios y la proporción de minorías étnicas visibles, así como los factores medioambientales, entre otros. Estas investigaciones revelan la importancia de establecer estrategias más específicas y prioritarias que tengan en cuenta los barrios y las características individuales de las personas con discapacidad, con el fin de mejorar su movilidad.

4.4.5 El apoyo de las TIC al desarrollo personal

La Declaración de Salamanca (UNESCO, 1994) marcó un hito al reconocer de manera amplia el derecho de todos los estudiantes a desarrollar su potencial y sus competencias. En la actualidad, las TIC desempeñan un papel fundamental en la educación al suplir las necesidades de los niños con discapacidad, ampliar el conocimiento de los educadores y promover el desarrollo de una educación inclusiva. (Chao-Fernandez, 2017; Gallardo Montes, 2023). Se han identificado más de sesenta artículos relevantes sobre el tema de la educación, la mayoría de los cuales se centran en herramientas digitales que asisten en diversas materias para estudiantes con necesidades especiales. Por ejemplo, se destaca el uso de una herramienta multimedia para facilitar el aprendizaje de niños con dislexia (Obradović, 2015), las TIC que ayudan a estudiantes con síndrome de Down a adaptarse a su currículo escolar (Kyriakou, 2015), y el uso del equipo inteligente Kinect en la educación musical y artística para niños con discapacidad cognitiva (Bravo, 2017). Otro estudio comparó el aprendizaje con texto de Braille con aprendizaje en-línea en los adultos con problema visual grave adquirido. Resulta que Los entrevistados se mostraron completamente satisfechos y afirmaron que el método de aprendizaje virtual era más eficaz (Malinovská & Ludíková, 2017).

En otro contexto, se investiga el desarrollo de la educación a distancia con el objetivo de proporcionar una oportunidad de vida digna y significativa para aquellas personas con problema de aprendizaje, o en condición gravemente paralizadas (Andruseac, 2013). La educación a distancia tiene el potencial de mejorar el acceso y la participación de los estudiantes con discapacidad en la educación universitaria (Reyes, 2022). Sin embargo, varios estudios han demostrado que la accesibilidad de las plataformas virtuales no satisface las numerosas y diversas necesidades de los estudiantes con discapacidad, especialmente durante la pandemia. (Birkun & Kosova, 2022; Russ & Hamidi, 2021; Sánchez-Gordon & Luján-Mora, 2019).

Existen múltiples factores que afectan la eficiencia de la educación virtual en personas con discapacidad. Como se mencionó anteriormente, uno de los principales factores es la limitada accesibilidad de los sitios web que no han sido diseñados siguiendo los principios del diseño universal para el aprendizaje. Además, según estudios realizados, el cociente intelectual de la persona, el nivel de alfabetización digital de los padres y profesores, así como la condición económica, pueden limitar el acceso de los estudiantes con discapacidad a las plataformas virtuales. (Cheung, 2022; Gallardo Montes, 2023; Touchette, 2023).

4.4.6 El apoyo de las TIC a la relación interpersonal

Se ha investigado la relación entre la discapacidad y la soledad en los últimos años, y se ha demostrado que la discapacidad aumenta el riesgo de aislamiento, discriminación y maltrato hacia las personas. (Ipsen & Repke, 2022; Kersey, 2022; Maïano, 2016). Por lo tanto, las TIC pueden servir como una herramienta poderosa para enriquecer la vida social de las personas. Se han encontrado nueve artículos relacionados con este tema en las bases de datos, de los cuales tres indican el papel de las plataformas de redes sociales en la promoción de las relaciones interpersonales de las personas con discapacidad. Por ejemplo, se destaca una plataforma española llamada “amik@”, diseñada siguiendo los principios de inclusión digital, que tiene como objetivo conectar a personas con y sin discapacidad intelectual (DI) en entornos amigables y seguros (Martins, 2021). Otros intentos incluyen la transmisión de la voz de mujeres con discapacidad a través de la técnica de Photovoice, la intervención de e-mentoring para mejorar la comunicación en línea de usuarios que utilizan la comunicación aumentativa y alternativa (CAA), y el empoderamiento en el uso del correo electrónico para personas con DI (Cihak, 2015; Grace, 2023; Macdonald, 2022). Sin embargo, el aumento de los estudios sobre el ciberacoso hacia personas con discapacidad intelectual muestra que las redes sociales son una herramienta de doble filo. Es necesario centrarse más en la seguridad y privacidad de este colectivo (Jenaro, 2018; Kowalski, 2016).

4.4.7 El apoyo de las TIC al bienestar emocional

Las personas con discapacidad tienen una gran necesidad emocional, especialmente cuando se enfrentan a crisis inesperadas o a la pérdida de un ser querido. Durante el periodo de la pandemia del COVID-19, numerosos estudios han demostrado que el pánico y la falta de recursos médicos afectan negativamente el bienestar emocional de las personas con discapacidad, aumentando los niveles de depresión, ansiedad y estrés. (Ganadjian, 2022; Gdl z & Nazik, 2023; Katta-Charles, 2023). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) pueden ayudar a las personas con discapacidad intelectual a mantenerse conectadas con sus seres queridos y amigos durante momentos difíciles, lo que puede reducir el estrés y la ansiedad. Además, las TIC también pueden proporcionar acceso a servicios de salud mental en línea y recursos educativos. Aunque no se encontraron resultados específicos sobre el impacto de las TIC en el bienestar emocional de las personas con discapacidad intelectual, un estudio indica que cuando el nivel de accesibilidad es alto, los usuarios con discapacidad reportan mayor satisfacción (Pascual, 2014).

En conclusión, las TIC tienen el potencial de mejorar la percepción y el trato hacia las personas con discapacidad, así como de crear nuevas oportunidades y experiencias en distintos campos. Es importante que se continúen investigando y desarrollando nuevas tecnologías que promuevan la inclusión y la igualdad de oportunidades para todas las personas, independientemente de sus capacidades.

4.5. Las TIC y la accesibilidad para personas con DI

Como se ha mencionado previamente, las TIC tienen el potencial de mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad en diversas áreas. Desde esta perspectiva, se puede afirmar que las TIC fomentan la accesibilidad para este grupo de individuos. Por ejemplo, se han desarrollado iniciativas de turismo accesible y se han construido bibliotecas accesibles con el objetivo de mejorar el acceso y la experiencia de los usuarios con discapacidad. Existe una creciente conciencia por parte de los diseñadores acerca de las necesidades de este colectivo. se desglosan los detalles de los diferentes artículos elegidos en la Tabla 4.

Tabla 4.

La contribución de la TIC a la accesibilidad

Autores y año	Título	Objetivos	Resultados
Pisoni, Galena (2021)	Human-Centered Artificial Intelligence for Designing Accessible Cultural Heritage	Descubrir cómo pueden utilizarse para este fin los avances recientes y futuros de la inteligencia artificial (IA), es decir, mejorar y ampliar la accesibilidad en línea e in situ.	Se articularon un marco conceptual que incorpore los elementos clave que constituyen las experiencias en línea de los museos y el patrimonio cultural y cómo estos elementos se relacionan entre sí.
Brock, Anke M. (2018)	SIG: Making Maps Accessible and Putting Accessibility in Maps	establecer una red a académicos y profesionales que trabajan en el ámbito de los mapas accesibles y identificar grandes retos y problemas pendientes.	La comunidad de Interacción Persona-Ordenador (HCI) puede favorecer la optimización de mapas accesibles.
Filipe, Ana (2017)	Using POI functionality and accessibility levels for delivering personalized tourism recommendations	proponer un sistema de recomendación que tenga en cuenta los niveles de funcionalidad del usuario en relación con sus limitaciones físicas o psicológicas.	En este estudio, se propone una arquitectura y se presenta un prototipo de sistema de recomendación turística en el que los usuarios se modelan con nuevos tipos de información además de los enfoques tradicionales, como sus niveles de funcionalidad en relación con un conjunto de cuestiones físicas e intelectuales.
Lam, Chan (2020)	Understanding technological contributions to accessible tourism from the perspective of destination design for	comprender los distintos tipos de barreras que encuentran los discapacitados visuales al visitar las atracciones urbanas; explorar las aportaciones tecnológicas para eliminar las barreras que encuentran los usuarios de teléfonos inteligentes y ordenadores al recorrer las atracciones urbanas; y examinar	este estudio confirma la contribución de la tecnología al aumento de la accesibilidad al poner de relieve que las aplicaciones móviles tienen la capacidad de eliminar las limitaciones de conocimiento para las personas con discapacidad visual.

	visually impaired visitors in Hong Kong	las implicaciones de las innovaciones tecnológicas que mejoran la accesibilidad del turismo en Hong Kong para los usuarios	
Martins (2021)	“amik@” Social media platform for people with intellectual disability	Desarrollar una plataforma digital para promover las relaciones interpersonales y la participación social de las personas con DI.	se definieron los requisitos técnicos y funcionales de la solución.
López-Ludeña (2014)	Methodology for developing an advanced communications system for the Deaf in a new domain	desarrollo de un sistema avanzado de comunicaciones para sordos con metodología de diseño centrado en el usuario	Se ha obtenido muy buenos resultados: buenas tasas de traducción (10% de tasa de error de signo) con tiempos de procesamiento reducidos, permitiendo diálogos cara a cara.
de Araújo (2014)	An approach to generate and embed sign language video tracks into multimedia contents	Proponer una solución de generación e inserción automática de pistas de vídeo en lengua de signos en contenidos multimedia digitales subtítulos para personas sordas	La solución se instanció para las plataformas de TV Digital, Web y Cine Digital y se evaluó mediante un conjunto de experimentos con usuarios sordos.
Genova (2021)	A pilot RCT of virtual reality job interview training in transition-age youth on the autism spectrum	Examinar la eficacia y viabilidad preliminares de una herramienta de entrevista de trabajo en realidad virtual (VR-JIT) para mejorar el rendimiento en entrevistas de trabajo en adolescentes con espectro autista.	Se reveló un mejor rendimiento en la entrevista de trabajo en el grupo experimental tras la intervención en comparación con el grupo de control,
Rizk & Hillier (2022)	Digital technology and increasing engagement among students with disabilities: Interaction rituals and digital capital	explorar el papel que desempeñan las tecnologías digitales (por ejemplo, robótica, pizarras inteligentes, iPads) para facilitar un mayor compromiso entre los estudiantes con discapacidades.	este estudio confirma que las tecnologías digitales pueden desempeñar un papel importante a la hora de impulsar el compromiso mediante el apoyo y un mayor acceso a los contenidos de las aulas y a los procesos de aprendizaje.

Ka (2019)	Protocol-Independent Integrated Assistive Smart-Home Technology for People with Cognitive Disabilities	Desarrollar una tecnología doméstica inteligente de asistencia integrada e independiente del protocolo para mejorar la capacidad de las personas con discapacidades cognitivas de vivir de forma más segura e independiente en sus hogares.	Las reacciones de los participantes fueron muy positivas. El proyecto es innovador en varios aspectos.
Andruseac (2013)	eLearning Platform for Personalized Therapy of Learning Disabilities	encontrar mejores métodos de logopedia para ciertos trastornos neurológicos utilizando un sistema informático integrado que permitiera la terapia a larga distancia y el seguimiento a distancia de los pacientes.	una plataforma de aprendizaje electrónico ha sido destacada para la terapia personalizada y el seguimiento en línea de pacientes con problemas de aprendizaje comparado con otros métodos.

Sin embargo, se ha señalado que las personas con discapacidad a menudo enfrentan barreras en el uso de las TIC, lo cual puede ocasionar frustración, ansiedad y disminución de la eficacia. Primero, la falta de accesibilidad en los sitios web. En un estudio de evaluación de sitios web basado en las pautas de accesibilidad de los contenidos web (WCAG), se observó que ninguno de los tres sitios web evaluados cumplía con los estándares de WCAG. Tres grupos diferentes de personas con discapacidad reportaron la existencia de problemas de accesibilidad de gravedad variable. Este no es un caso aislado, ya que otras evaluaciones realizadas en 302 sitios web universitarios en India y 368 sitios web universitarios en Latinoamérica arrojaron resultados similares: la mayoría de las páginas web no cumplen con los indicadores de WCAG (Acosta-Vargas, 2020; Ismail & Kuppusamy, 2018; Övermark, 2018).

En segundo lugar, al momento de acceder a ciertos servicios digitales (como registrarse en una plataforma, gestionar una cuenta bancaria en línea o realizar transacciones en Amazon), surge la necesidad de autenticar la identidad del usuario. La finalidad original de la autenticación es salvaguardar la información sensible de los usuarios y prevenir posibles ataques de hackers (Wang, 2020). Sin embargo, los métodos de autenticación predominantes pueden generar una barrera adicional para las personas con discapacidad. Numerosos estudios han analizado los métodos de autenticación con un enfoque particular en usuarios con discapacidad visual. Sin embargo, es importante destacar que los usuarios con DI también pueden enfrentar dificultades al interactuar con métodos de autenticación basados en conocimiento, como contraseñas, imágenes o el cumplimiento de ciertas tareas. Un estudio revela que los métodos biométricos son más directamente aplicables en comparación con otras opciones, sin incurrir en costos generales adicionales (Furnell, 2022). Aunque los métodos biométricos presentan ciertas desventajas y no pueden ser implementados en todos los dispositivos, se recomienda considerar este enfoque como una alternativa a la autenticación basada en contraseñas o correo electrónico.

En tercer lugar, se ha incrementado la necesidad de aplicar el concepto de Diseño Universal en las TIC para personas con DI. De acuerdo con el informe “Estudio de Accesibilidad de los Bienes y Servicios a Disposición del Público en España, 2017”, se ha señalado que las personas con DI enfrentan mayores dificultades en el proceso de compra en línea en comparación con otros grupos con diferentes tipos de discapacidad. Los consumidores con discapacidad intelectual tienen el derecho de que las plataformas de compra en línea consideren sus necesidades. Una estrategia efectiva para fomentar el Diseño Universal es el enfoque del Diseño Centrado en el Usuario, así como el Diseño Participativo que involucra a los usuarios. La primera estrategia consiste en comprender las características y optimizar la interfaz del usuario para facilitar su uso. Por ejemplo, un estudio revela que los usuarios con autismo procesan de manera más rápida los iconos y las imágenes en comparación con el texto. Por lo tanto, utilizar tantos iconos

como textos resulta eficaz para mejorar la comprensión y optimizar la interfaz para usuarios con autismo (Rezae, 2020). Otra investigación sobre las aplicaciones de recomendación de Puntos de Interés (Pdl) sugiere considerar las preferencias de los usuarios con autismo, como la disminución de ruido, la luminosidad u otras características que afecten su percepción del entorno (Mauro, 2022).

La segunda estrategia, conocida como Diseño Participativo de los Usuarios, implica recopilar las opiniones de las personas con discapacidad. En este caso, las personas pueden desempeñar un papel más activo en el proceso de diseño. Un ejemplo destacado de buenas prácticas se desarrolló en los Estados Unidos, donde nueve personas con discapacidad cognitiva y sus familias contribuyeron al concepto de diseño para pantallas inteligentes basadas en Realidad Aumentada (RA) (Koushik & Kane, 2022). El análisis exhaustivo de las distintas publicaciones que abordan las diversas amenazas que afectan la accesibilidad se ha documentado en la Tabla 5.

En conclusión, es imprescindible que las TIC estén diseñadas teniendo en cuenta los intereses y necesidades de las personas con discapacidad intelectual, y que puedan adaptarse a diferentes niveles de capacidad.

Tabla 5.

Amenazas de las TIC a la accesibilidad

Autores y año	Título	Objetivos	Resultados
Acosta-Vargas, Patricia (2020)	Dataset for evaluating the accessibility of the websites of selected Latin American universities	construir un conjunto de datos y evaluar de la accesibilidad de 368 páginas web, a partir de clasificaciones Webometrics, la herramienta WAVE se utilizó en la evaluación de las páginas web.	los sitios web universitarios presentan problemas frecuentes relacionados con la falta de texto alternativo vinculado a imágenes; algunos de los sitios web universitarios evaluados infringen los requisitos de accesibilidad web basados en WCAG 2.0 y WCAG 2.1.
Roig-Vila, Rosabel (2014)	Assessment of Web Content Accessibility Levels in Spanish Official Online Education Environments	analiza los niveles de accesibilidad de los contenidos web en los portales educativos españoles según las pautas internacionales establecidas por el World Wide Web Consortium (W3C) y la Web Accessibility Initiative (WAI).	el estudio revela una tendencia general al incumplimiento de las recomendaciones técnicas de accesibilidad emitidas por el grupo W3C-WAI (el 97,62% de los sitios web examinados presentan errores de conformidad de nivel A).
Abid Ismail, K.S. Kuppusamy (2016)	Considerations for implementing Universal Design for Learning: toward anti-oppressive pedagogies	un estudio exploratorio sobre la accesibilidad de las páginas web de universidades indias.	La clasificación estadística y el informe de accesibilidad de los sitios web muestran que es necesario realizar una serie de mejoras adicionales para hacerlos más accesibles y utilizables en términos de WCAG 2.0.
Nigg (2022)	The evolution of ICTs in accessible tourism: A stakeholder collaboration analysis	análisis de pautas de colaboración y posibles vías hacia un turismo accesible inteligente.	La escasa estandarización de los sitios web, las aplicaciones móviles, las plataformas de reserva y las redes sociales existentes a la hora de intentar lograr un turismo accesible ha sido ampliamente criticada por las personas con discapacidad y las organizaciones de personas con discapacidad.

Yoon, Dols (2016)	An exploratory study of library website accessibility for visually impaired users	Para extrapolar las mejores prácticas de diseño de sitios web accesibles para bibliotecas, se investigaron las necesidades de navegación web de los usuarios con discapacidad visual.	los sitios web evaluados de las bibliotecas no son accesibles para los usuarios de lectores de pantalla con deficiencias visuales.
Chukwudi (2022)	Access Provision for Students with Reading Disabilities (SRDs) in Nigerian University Libraries	Explorar cuales métodos podrían adoptarse para mejorar el acceso de las personas con Dislexia a las bibliotecas universitarias nigerianas.	Las bibliotecas deben otorgar servicio de ordenadores digitales, programas informáticos específicos, dispositivos de hardware con tecnología punta y sintetizadores de voz.
Birkun y Kosova (2022)	Limited accessibility of free online resuscitation education for people with disabilities	evaluar la accesibilidad de la formación gratuita en línea sobre reanimación.	Los cursos en línea gratuitos de apoyo vital básico (BLS) presentan numerosos fallos de accesibilidad web que podrían afectar en gran medida a las posibilidades de que las personas con discapacidad y las personas mayores adquieran las competencias necesarias para salvar vidas.
Russ y Hamidi (2021)	Online learning accessibility during the COVID-19 pandemic	revisar y analizar artículos publicados en los últimos 11 años sobre la accesibilidad del aprendizaje electrónico para traducir las ideas en recomendaciones prácticas que mejoren la accesibilidad de las plataformas.	Se precisa la creación de culturas organizativas de accesibilidad con apoyo a los educadores como creadores de contenidos accesibles y una mayor concienciación sobre los muchos tipos de discapacidad y cómo los contenidos accesibles pueden evitar que aumenten las diferencias de oportunidades.
Sanchez-Gordon y Luján-Mora (2019)	Implementing accessibility in massive open online courses'	validaciones empíricas del nivel de accesibilidad de las plataformas Coursera y edX.	ninguna de las dos plataformas cumple el nivel AA de las pautas de accesibilidad al contenido web propuestas por el World Wide Web Consortium.

	platforms for teaching, learning and collaborating at large scale		
Övermark (2018)	Assessment of Coverage and Effect of Web Content Accessibility Guidelines 2.1	evaluar la cobertura de las directrices WCAG realizando un estudio de usuarios y comparando los resultados con la evaluación WCAG para averiguar si los problemas detectados por los usuarios se solucionarían ajustándose a las directrices.	Ninguna de las páginas superó la evaluación WCAG. Los usuarios detectaron 40 problemas, de los cuales el 32,5% se solucionarían si se cumplieran los criterios WCAG.
Furnell (2022)	Accessible authentication: Assessing the applicability for users with disabilities	una evaluación de diferentes formas de autenticación de usuarios (incluidas varias formas de enfoques secretos, simbólicos y biométricos) en relación con una serie de posibles categorías de discapacidad que pueden afectar a su idoneidad para comunidades de usuarios afines.	algunos métodos pueden hacerse más accesibles mediante tecnologías de apoyo, pero el objetivo principal debe ser que las opciones de autenticación sean lo más inclusivas posible.
Rezae (2020)	The evaluation of a mobile user interface for people on the autism spectrum: An eye movement study	mediante análisis de los movimientos oculares, identificar la diferencia entre los usuarios autistas y los no autistas en el procesamiento de las interfaces.	los iconos y textos no complementarios pueden confundir a los usuarios con TEA.
Mauro (2022)	Using consumer feedback from location-	Investigar la extracción de datos sensoriales sobre lugares desde las	Se necesita un sistema de recomendación personalizada para personas con autismo.

	based services in Poi recommender systems for people with autism	opiniones de los consumidores recogidas por servicios basados en la localización.	
Koushik y Kane (2022)	Towards augmented reality coaching for daily routines: Participatory design with individuals with cognitive disabilities and their caregivers	Entrevistas de diseño participativo con adultos con discapacidad cognitiva y sus cuidadores o padres para comprender cómo los dispositivos inteligentes pueden ampliar sus funciones para admitir indicaciones personalizadas.	estrategias y técnicas de retroalimentación diseñadas por los participantes y directrices pueden hacer más accesibles los futuros dispositivos inteligentes.

4.6. El papel de la Inteligencia Artificial en el futuro: tendencia y reto

El avance de la tecnología representa un motivo de gran expectativa, ya que se vislumbra una sociedad inclusiva en nuestro ideal incesante. En primer lugar, se aborda la accesibilidad física, donde se espera que, mediante el apoyo de la Inteligencia Artificial (IA), el servicio de transporte público pueda personalizarse aún más en el futuro. Esto implica la implementación de sistemas de señales de tráfico multisensoriales, la asignación de un asistente personal a cada usuario en el transporte público, así como la creación de un sistema de recomendación y planificación de viajes personalizados, entre otros avances. Además, con el desarrollo de la tecnología de conducción autónoma, se plantea la posibilidad de que las personas con discapacidad intelectual (DI) puedan llegar a conducir sus propios vehículos en algún momento.

En cuanto a la accesibilidad cognitiva, la IA puede contribuir en la identificación de las necesidades físicas de los usuarios con dificultades en el lenguaje verbal, convirtiéndolas en voz o texto para que los cuidadores puedan atender adecuadamente dichas necesidades. Para aquellas personas que desean llevar a cabo sus actividades diarias, la IA puede fungir como una maestra al recomendar y proporcionar pautas para las tareas. Además, la IA también puede ayudar a las personas con DI a desarrollar su creatividad, facilitando la expresión de sus ideas a través de diversos medios. De este modo, convertirse en escritor, pintor, director o incluso diseñador de moda dejará de ser un privilegio reservado únicamente para unos pocos superdotados, sino que estará al alcance de todos.

En cuanto a la accesibilidad sensorial, cuando los usuarios encuentran dificultades para comprender publicaciones, sitios web o aplicaciones, la IA puede automatizar la conversión del texto en lectura fácil o generar imágenes, audios y videos en lugar de texto. Quizás en un futuro, la tecnología de IA permitirá una nueva forma de experimentar el cine, sintetizando instantáneamente olores y sensaciones táctiles únicas, lo cual hará que la experiencia sea más inmersiva para el espectador y, al mismo tiempo, facilite la comprensión de las personas con DI.

Como la representación visual generada por Bing Image Creator (Imagen 2), un entorno accesible debe caracterizarse por ser acogedor, atractivo, inclusivo y propicio para que las personas con discapacidad puedan interactuar y participar activamente en su comunidad. Durante el proceso de diseño, es fundamental tener en cuenta diversos aspectos que incluyen la seguridad, la no discriminación, la individualización y la ética. Además, no se puede pasar por alto la consideración de los factores económicos, culturales y físicos. Estos elementos deben ser tomados en consideración de manera integral para garantizar un diseño inclusivo y responsable.

Imagen 2.

Personas con discapacidad intelectual disfrutando su entorno accesible, creado por AI Bing Image Creator, 2023



5. Conclusión

En este estudio de revisión, el objetivo principal consistió en examinar la contribución de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la mejora de la accesibilidad de las personas con discapacidad intelectual, así como identificar posibles barreras en este ámbito. De los bases científicos se encuentran 146 artículos conforme a los criterios de inclusión. Y la mayoría está vinculada con el desarrollo personal(n=64). las TIC tienen el potencial de mejorar la percepción y el trato hacia las personas con discapacidad, así como de crear nuevas oportunidades y experiencias en distintos campos. De los 11 artículos analizados, se encontró evidencia que respalda la influencia positiva de las TIC en la mejora de la accesibilidad para las personas con discapacidad. Sin embargo, de los 19 artículos restantes, se evidencia una brecha digital y se señalan riesgos que amenazan la accesibilidad de este colectivo. Los resultados obtenidos en esta revisión demuestran que las TIC desempeñan un papel crucial en la calidad de vida de las personas con discapacidad intelectual. No obstante, se requiere la implementación de enfoques centrados en las personas y de diseños participativos para optimizar los servicios de las TIC. Además, se destaca el potencial de la inteligencia artificial como una herramienta útil en las intervenciones, habiéndose desarrollado una

perspectiva sobre el papel que puede desempeñar la IA en distintos aspectos de la accesibilidad.

Debido a las limitaciones de tiempo y falta de información pertinente, no fue posible realizar un análisis más detallado que abarque aspectos como la identificación de los países con mayor producción científica en el campo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y la accesibilidad, la tendencia en la cantidad de artículos publicados en los últimos 10 años, así como un análisis cualitativo de las palabras clave y los títulos utilizados. No obstante, como dirección para investigaciones futuras, se propone examinar cómo fomentar y optimizar los diseños centrados en usuarios con discapacidad intelectual, además de desarrollar un marco conceptual basado en principios de diseño accesible.

6. Referencias bibliográficas

- Acosta-Vargas, P., González, M., & Luján-Mora, S. (2020). Dataset for evaluating the accessibility of the websites of selected Latin American universities. *Data in Brief*, 28, 105013. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2019.105013>
- Ahmad, A., & Mozelius, P. (2022). Human-Computer Interaction for Older Adults: A Literature Review on Technology Acceptance of eHealth Systems. *Journal of Engineering Research and Sciences (JENRS)*, 1(4), 119-126.
- Andruseac, G. G., Rotariu, D., Rotariu, C., & Costin, H. (2013). ELearning Platform for Personalized Therapy of Learning Disabilities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 83, 706-710. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.06.133>
- Baños García, M. E., Lezcano-barbero, F., García-maté, E., & Casado-muñoz, R. (2017). *Aplicaciones informáticas dirigidas a jóvenes y adultos con discapacidad intelectual para el desarrollo de las áreas de apoyo.*
- Birkun, A., & Kosova, Y. (2022). Limited accessibility of free online resuscitation education for people with disabilities. *The American Journal of Emergency Medicine*, 56, 100-103. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2022.03.039>
- boiarov, sonia, rozo, ana, riegner, marina, Ezeiza, C., Benavides, C., Balbinder, M., Maciel, P., Otalora, C., Salazar-Concha, C., Molano, C., Melara, M., Brogna, P., Aguila, L., Echeverri, A., & Rodriguez, A. (2009). *Telecapacitados. Teletrabajo para la inclusión laboral de personas con discapacidad.*
- Bravo, C. B., Ojeda-Castelo, J. J., & Piedra-Fernandez, J. A. (2017). Art activities with Kinect to Students with Cognitive Disabilities: Improving all Motor Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 237, 1148-1151. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2017.02.170>

- Chao-Fernandez, R., Román-García, S., & Chao-Fernandez, A. (2017). Online Interactive Storytelling as a Strategy for Learning Music and for Integrating Pupils with Hearing Disorders into Early Childhood Education (ECE). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 237, 17-22. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2017.02.005>
- Cheung, J. C.-W., Ni, M., Tam, A. Y.-C., Chan, T. T.-C., Cheung, A. K.-Y., Tsang, O. Y.-H., Yip, C.-B., Lam, W.-K., & Wong, D. W.-C. (2022). Virtual reality based multiple life skill training for intellectual disability: A multicenter randomized controlled trial. *Engineered Regeneration*, 3(2), 121-130. <https://doi.org/10.1016/j.engreg.2022.03.003>
- Cho, J., & Erin Lee, H. (2017). Contextualization of motivations determining the continuance intention to use smart devices among people with physical disabilities. *Telematics and Informatics*, 34(1), 338-350. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2016.05.011>
- Cho, J., & Lee, H. E. (2020). Post-adoption beliefs and continuance intention of smart device use among people with physical disabilities. *Disability and Health Journal*, 13(2), 100878. <https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2019.100878>
- Chu, E. T.-H., & Chen, K.-J. (2022). SWAF: Smart Wheelchair for Fall Risk Assessment. *Journal of Systems Architecture*, 131, 102694. <https://doi.org/10.1016/j.sysarc.2022.102694>
- Cihak, D. F., McMahon, D., Smith, C. C., Wright, R., & Gibbons, M. M. (2015). Teaching individuals with intellectual disability to email across multiple device platforms. *Research in Developmental Disabilities*, 36, 645-656. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.10.044>
- Cobo Romani, J. C. (2009). *El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento*. <https://doi.org/10/40999>
- Cologon, K. (2023). Considerations for implementing Universal Design for Learning: Toward anti-oppressive pedagogies. En R. J. Tierney, F. Rizvi, & K. Ercikan (Eds.), *International Encyclopedia of Education (Fourth Edition)* (pp. 334-340). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818630-5.12058-5>
- Damant, J., Knapp, M., Freddolino, P., & Lombard, D. (2017). Effects of digital engagement on the quality of life of older people. *Health & Social Care in the Community*, 25(6), 1679-1703. <https://doi.org/10.1111/hsc.12335>
- Domenicucci, R., Ferrandes, F., Sarlo, M., Borella, E., & Belacchi, C. (2022). Efficacy of ICT-based interventions in improving psychological outcomes among older adults with MCI and dementia: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 82, 101781. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2022.101781>

- Dowson, B., & Schneider, J. (2021). Online singing groups for people with dementia: Scoping review. *Public Health, 194*, 196-201. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2021.03.002>
- Duignan, M. B., Brittain, I., Hansen, M., Fyall, A., Gerard, S., & Page, S. (2023). Leveraging accessible tourism development through mega-events, and the disability-attitude gap. *Tourism Management, 99*, 104766. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2023.104766>
- Flores, M. Á. M., & Camacho, A. B. (2018). Conectad@s: Un proyecto comunitario de alfabetización digital. *Trabajo social hoy, 84*, 7-30.
- Furnell, S., Helkala, K., & Woods, N. (2022). Accessible authentication: Assessing the applicability for users with disabilities. *Computers & Security, 113*, 102561. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2021.102561>
- Gallardo Montes, C. del P., Rodríguez Fuentes, A., & Caurcel Cara, M. J. (2023). ICT training for educators of Granada for working with people with autism. *Heliyon, 9*(3), e13924. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13924>
- Ganadjian, T. T., Monteiro, M., Sanchez, Z. M., & Wagner, G. A. (2022). Impacts on anxiety symptoms and alcohol consumption among people with disabilities and family caregivers in Latin America and the Caribbean during the first wave of the COVID-19 pandemic. *Public Health, 210*, 107-113. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2022.06.026>
- Gao, X., Alimoradi, S., Chen, J., Hu, Y., & Tang, S. (2023). Assistance from the Ambient Intelligence: Cyber-physical system applications in smart buildings for cognitively declined occupants. *Engineering Applications of Artificial Intelligence, 123*, 106431. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2023.106431>
- Genova, H. M., Lancaster, K., Morecraft, J., Haas, M., Edwards, A., DiBenedetto, M., Krch, D., DeLuca, J., & Smith, M. J. (2021). A pilot RCT of virtual reality job interview training in transition-age youth on the autism spectrum. *Research in Autism Spectrum Disorders, 89*, 101878. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2021.101878>
- González, R. G., Pereira-Loureiro, J., Pousada, T., Groba, B., & Pazos, A. (2008). Proyecto in TIC para la accesibilidad y usabilidad de las TIC en personas con diversidad funcional. *Terapia ocupacional: Revista informativa de la Asociación Profesional Española de Terapeutas Ocupacionales, 47*, 78-85.
- Grace, E., Shipman, J., Raghavendra, P., & McMillan, J. M. (2023). "You got an instant conversation": Goal progress and perceptions following an e-mentoring social media intervention for young people who use augmentative and alternative communication. *Journal of Communication Disorders, 103*, 106328. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2023.106328>

- Grossard, C., Grynspan, O., Serret, S., Jouen, A.-L., Bailly, K., & Cohen, D. (2017). Serious games to teach social interactions and emotions to individuals with autism spectrum disorders (ASD). *Computers & Education, 113*, 195-211. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.05.002>
- Güdül Öz, H., & Nazik, E. (2023). The relationship between fear of COVID-19 and depression, anxiety and stress in persons with disabilities: A cross-sectional study. *Archives of Psychiatric Nursing, 43*, 15-21. <https://doi.org/10.1016/j.apnu.2022.12.019>
- Habbak, A. L. Z., & Khodeir, L. (2023). Multi-sensory interactive interior design for enhancing skills in children with autism. *Ain Shams Engineering Journal, 14*(8), 102039. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.102039>
- Hasan, M. K., Ashraf, M., Narasimhan, P., & Aggarwal, R. (2018). Expanding Freedoms of People With Visual Impairment Through Information and Communication Technologies: Narratives From Bangladesh. *International Journal of Disability Management, 13*, e5. <https://doi.org/10.1017/idm.2018.7>
- Hopcan, S., Polat, E., Ozturk, M. E., & Ozturk, L. (2022). Artificial intelligence in special education: A systematic review. *Interactive Learning Environments, 0*(0), 1-19. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2067186>
- Hwang, J. (2022). A factor analysis for identifying people with disabilities' mobility issues in built environments. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 88*, 122-131. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2022.05.016>
- Ipsen, C., & Repke, M. (2022). Reaching people with disabilities to learn about their experiences of social connection and loneliness. *Disability and Health Journal, 15*(1), 101220. <https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2021.101220>
- irene. (2022, julio 8). Informe Tecnología y Discapacidad. *Fundacion Adecco*. <https://fundacionadecco.org/informes-y-estudios/informe-tecnologia-y-discapacidad/>
- Ismail, A., & Kuppusamy, K. S. (2018). Accessibility of Indian universities' homepages: An exploratory study. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences, 30*(2), 268-278. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2016.06.006>
- Jenaro, C., Flores, N., Vega, V., Cruz, M., Pérez, Ma. C., & Torres, V. A. (2018). Cyberbullying among adults with intellectual disabilities: Some preliminary data. *Research in Developmental Disabilities, 72*, 265-274. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2017.12.006>
- Jiao, Z., Ma, K., Rong, Y., Wang, P., Zhang, H., & Wang, S. (2018). A path planning method using adaptive polymorphic ant colony algorithm for smart wheelchairs. *Journal of Computational Science, 25*, 50-57. <https://doi.org/10.1016/j.jocs.2018.02.004>

- Ka, H., Chang, J., & Ding, D. (2019). Protocol-Independent Integrated Assistive Smart-Home Technology for People with Cognitive Disabilities. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *100*(12), e195. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2019.10.100>
- Katta-Charles, S., Adams, L. M., Chiaravalloti, N. D., Hammond, F. M., Perrin, P. B., Rabinowitz, A. R., Venkatesan, U. M., Weintraub, A. H., & Bombardier, C. H. (2023). Depression, Anxiety, and Suicidality in Individuals With Chronic Traumatic Brain Injury Before and During the COVID-19 Pandemic: A National Institute on Disability, Independent Living, and Rehabilitation Research Traumatic Brain Injury Model Systems Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *104*(4), 619-630. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2022.10.017>
- Kersey, J. (2022). Experiences of Social Isolation Among People with Disabilities During the COVID-19 Pandemic. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *103*(12), e46-e47. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2022.08.544>
- Koushik, V., & Kane, S. K. (2022). Towards augmented reality coaching for daily routines: Participatory design with individuals with cognitive disabilities and their caregivers. *International Journal of Human-Computer Studies*, *165*, 102862. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2022.102862>
- Kowalski, R. M., Morgan, C. A., Drake-Lavelle, K., & Allison, B. (2016). Cyberbullying among college students with disabilities. *Computers in Human Behavior*, *57*, 416-427. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.12.044>
- Kyriakou, T., Charitaki, G., & Kotsopoulou, A. (2015). Multi-Sensory Approach through the Use of ICT for the School Inclusion of a Child with Down Syndrome. *Procedia Computer Science*, *65*, 158-167. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.09.104>
- Lennard, S., Newman, R., McLean, B., Jory, C., Cox, D., Young, C., Corson, E., & Shankar, R. (2023). Improving nocturnal event monitoring in people with intellectual disability in community using an artificial intelligence camera. *Epilepsy & Behavior Reports*, *22*, 100603. <https://doi.org/10.1016/j.ebr.2023.100603>
- Liška, F., Bogataj, D., & Hošnjak, A. M. (2022). The role of virtual reality in rehabilitation of patients with Parkinson's disease: Literature Review and Research Agenda. *IFAC-PapersOnLine*, *55*(39), 135-140. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.12.024>
- Macdonald, D., Peacock, K., Dew, A., Fisher, K. R., & Boydell, K. M. (2022). Photovoice as a platform for empowerment of women with disability. *SSM - Qualitative Research in Health*, *2*, 100052. <https://doi.org/10.1016/j.ssmqr.2022.100052>
- Maïano, C., Aimé, A., Salvas, M.-C., Morin, A. J. S., & Normand, C. L. (2016). Prevalence and correlates of bullying perpetration and victimization among school-aged youth with intellectual disabilities: A systematic review. *Research in*

Developmental Disabilities, 49-50, 181-195.
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2015.11.015>

- Malinovská, O., & Ludíková, L. (2017). ICT in Teaching Foreign Languages to Adult People with Acquired Severe Visual Impairment. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 237, 311-318. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2017.02.096>
- Marcone, R., & Borghese, V. (2023). Parental stress and support perception in southern Italy's households with intellectual disabilities and/or autistic spectrum disorder before and during the COVID-19 pandemic. *Research in Developmental Disabilities*, 138, 104537. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2023.104537>
- Martins, A. P., Freitas, C., Cristina, M., Pereira, S., & Santos, C. (2021). "Amik@" Social media platform for people with intellectual disability. *Procedia Computer Science*, 181, 716-721. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.223>
- Mauro, N., Ardissono, L., Cocomazzi, S., & Cena, F. (2022). Using consumer feedback from location-based services in Pol recommender systems for people with autism. *Expert Systems with Applications*, 199, 116972. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.116972>
- McGuire, D., & Chicoine, B. (2011). *Bienestar mental en los adultos con síndrome de down: Una guía para comprender y evaluar sus cualidades y problemas emocionales y conductuales*. Woodbine House.
- Menéndez Álvarez-Dardet, S., Lorence, B., & Padilla, J. (2020). Older adults and ICT adoption: Analysis of the use and attitudes toward computers in elderly Spanish people. *Computers in Human Behavior*, 110, 106377. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106377>
- Mezcua, B. R., Pena, J. M. S., & Rodríguez, L. P. (2017). Al servicio de la inserción social de las personas con discapacidad sensorial: El Centro Español del Subtitulado y la Audiodescripción. *Panorama social*, 26, 143-158.
- Neumeier, W. H., Guerra, N., Hsieh, K., Thirumalai, M., Ervin, D., & Rimmer, J. H. (2021). POWERSforID: Personalized online weight and exercise response system for individuals with intellectual disability: A randomized controlled trial. *Disability and Health Journal*, 14(4), 101111. <https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2021.101111>
- Obradović, S., Bjekić, D., & Zlatić, L. (2015). Creative Teaching with ICT Support for Students with Specific Learning Disabilities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 203, 291-296. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.08.297>
- Övermark, T. (2018). *Assessment of Coverage and Effect of Web Content Accessibility Guidelines 2.1*. <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kth:diva-233808>
- Park, M., Bui, L. K., Jeong, M., Choi, E. J., Lee, N., Kwak, M., Kim, J., Kim, J., Jung, J., Giap, T.-T.-T., Guk, H., & Na, J. (2021). ICT-based person-centered community care

- platform (IPC3P) to enhance shared decision-making for integrated health and social care services. *International Journal of Medical Informatics*, 156, 104590. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2021.104590>
- Pascual, A., Ribera, M., Granollers, T., & Coiduras, J. L. (2014). Impact of Accessibility Barriers on the Mood of Blind, Low-vision and Sighted Users. *Procedia Computer Science*, 27, 431-440. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.02.047>
- Pérez Sánchez, L., & Valverde Montesino, S. (2013). *Estudio y evaluación del aprendizaje y acceso a las tecnologías de la información y la comunicación de las personas con síndrome de down y/o discapacidad intelectual a través de un sistema de formación específico*. <http://riberdis.cedid.es/handle/11181/3750>
- Ramirez-Montoya, M. S., Anton-Ares, P., & Monzon-Gonzalez, J. (2021). Technological Ecosystems That Support People With Disabilities: Multiple Case Studies. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.633175>
- Rodríguez Correa, M., & Arroyo González, M. J. (2014). Las TIC al servicio de la inclusión educativa. *Digital Education Review*, 25, 108-126.
- Rose, D., Meyer, A., & Gordon, D. (2013). *Universal Design for Learning: Theory and practice*.
- Reyes, J. I., Meneses, J., & Melián, E. (2022). A systematic review of academic interventions for students with disabilities in Online Higher Education. *European Journal of Special Needs Education*, 37(4), 569-586. <https://doi.org/10.1080/08856257.2021.1911525>
- Rezae, M., Chen, N., McMeekin, D., Tan, T., Krishna, A., & Lee, H. (2020). The evaluation of a mobile user interface for people on the autism spectrum: An eye movement study. *International Journal of Human-Computer Studies*, 142, 102462. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2020.102462>
- Rizk, J., & Hillier, C. (2022). Digital technology and increasing engagement among students with disabilities: Interaction rituals and digital capital. *Computers and Education Open*, 3, 100099. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2022.100099>
- Ramirez-Montoya, M. S., Anton-Ares, P., & Monzon-Gonzalez, J. (2021). Technological Ecosystems That Support People With Disabilities: Multiple Case Studies. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.633175>
- Rodríguez Correa, M., & Arroyo González, M. J. (2014). Las TIC al servicio de la inclusión educativa. *Digital Education Review*, 25, 108-126.
- Rose, D., Meyer, A., & Gordon, D. (2013). *Universal Design for Learning: Theory and practice*.

- Russ, S., & Hamidi, F. (2021). Online learning accessibility during the COVID-19 pandemic. *Proceedings of the 18th International Web for All Conference*, 1-7. <https://doi.org/10.1145/3430263.3452445>
- Sanchez-Gordon, S., & Luján-Mora, S. (2019). Implementing accessibility in massive open online courses' platforms for teaching, learning and collaborating at large scale. *eDemocracy & eGovernment: Stages of a Democratic Knowledge Society: Springer*, 151-160.
- Schlomann, A., Seifert, A., Zank, S., Woopen, C., & Rietz, C. (2020). Use of Information and Communication Technology (ICT) Devices Among the Oldest-Old: Loneliness, Anomie, and Autonomy. *Innovation in Aging*, 4(2), igz050. <https://doi.org/10.1093/geroni/igz050>
- Seth, A., Finlay, B., Currie, G., Roth, C., Lach, L., Hudon, A., Lencucha, R., Hunt, M., Nicholas, D., Shikako-Thomas, K., & Zwicker, J. (2023). Impacts of the COVID-19 Pandemic: Pan-Canadian Perspectives From Parents and Caregivers of Youth With Neurodevelopmental Disabilities. *Journal of Pediatric Health Care*, 37(2), 122-132. <https://doi.org/10.1016/j.pedhc.2022.11.011>
- Shen, X., Zheng, S., Wang, R., Li, Q., Xu, Z., Wang, X., & Wu, J. (2023). Disabled travel and urban environment: A literature review. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 115, 103589. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2022.103589>
- Sims, T., Reed, A. E., & Carr, D. C. (2017). Information and Communication Technology Use Is Related to Higher Well-Being Among the Oldest-Old. *The Journals of Gerontology: Series B*, 72(5), 761-770. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbw130>
- Sterrenberg, G., & L'Espeir Decosta, P. (2023). Identifying the crucial factors of e-government success from the perspective of Australian citizens living with disability using a public value approach. *Government Information Quarterly*, 101813. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2023.101813>
- Tarzi, G., Mendoza, O., Lunskey, Y., & St John, L. (2023). The experiences and attitudes of family caregivers of adults with intellectual and developmental disabilities at different timepoints in the COVID-19 pandemic. *Disability and Health Journal*, 101472. <https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2023.101472>
- Touchette, M.-C., Barber, S., Elkins, E., Hansen, A., Locascio, S., Gleason, A., & Smith, C. (2023). Construct and Content Validity of Online Educational Modules for Parents of Children With a Disability. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 104(3), e20. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2022.12.055>
- Ullmann, H., Jones, F., Williams, R. C., & Williams, D. (2018). *Information and communications technologies for the inclusion and empowerment of persons*

with disabilities in Latin America and the Caribbean.
<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/43744>

- Vicente, M. R. (2022). ICT for healthy and active aging: The elderly as first and last movers. *Telecommunications Policy*, 46(3), 102262.
<https://doi.org/10.1016/j.telpol.2021.102262>
- Vieira, A. D., Leite, H., & Volochtchuk, A. V. L. (2022). The impact of voice assistant home devices on people with disabilities: A longitudinal study. *Technological Forecasting and Social Change*, 184, 121961.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121961>
- Wang, C., Wang, Y., Chen, Y., Liu, H., & Liu, J. (2020). User authentication on mobile devices: Approaches, threats and trends. *Computer Networks*, 170, 107118.
<https://doi.org/10.1016/j.comnet.2020.107118>
- Zhang, Y., Farber, S., Young, M., Tiznado-Aitken, I., & Ross, T. (2023). Exploring travel patterns of people with disabilities: A multilevel analysis of accessible taxi trips in Toronto, Canada. *Travel Behaviour and Society*, 32, 100575.
<https://doi.org/10.1016/j.tbs.2023.100575>