

Tecnología de asistencia para la educación superior inclusiva

Patricia Segovia de Maya

Orlando Ospina López

Yana Elida Saint-Priest Velásquez

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC, se han convertido en una herramienta para el trabajo en el aula, sus bondades permiten la inclusión de personas en situación de discapacidad, quienes de manera progresiva se apropian de dicha tecnología para no quedar relegados, procurando obtener mejores resultados en su participación social; herramientas tales como las plataformas virtuales con las que cuentan instituciones de educación básica primaria, secundaria y universitaria han explotado el actuar docente y han permitido la generación de recursos educativos con diversos niveles técnicos los cuales tienen en cuenta algunas, por no decir todas las necesidades de los educandos a la hora de aprender.

Autores como Guillermo Sunkel y Daniela Trucco (2012), presentan aportes muy importantes que se deben tener en cuenta como un punto de partida para observar experiencias significativas que se presentan en el campo educativo, dado que se han originado en políticas de los países latinoamericanos como Uruguay, Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, México y Panamá, políticas concebidas con el ánimo del cierre de brechas digitales.

Tal como se aprecia en la obra de Guillermo Sunkel y Daniela Trucco, el cierre de las brechas digitales no se suple simplemente con dotar de computadores a la población educativa, es necesaria la inversión en infraestructura en cuanto a redes y a capacitación y concientización de la misma población.

Paula Pérez, por su parte en su artículo publicado en el mismo libro de Sunkel (p. 168), da a conocer el Plan Integral de Educación Digital de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentina), en el que se describen las dimensiones y alcance de la *educación especial*, en el que se persigue como objetivo fundamental la inclusión educativa de personas con discapacidad o alguna restricción cognitiva, sensorial, conductual o motora; en este sentido la autora, se refiere a la utilización de tecnologías adaptativas personalizadas, que permitan potenciar las capacidades funcionales de las personas en situación de discapacidad o a modificar sus conductas.

Tecnología de asistencia

Según Cook y Hussey (2016), citado por Raposo y Salgado (2015), se define la tecnología de asistencia como "...cualquier artículo, equipo global o parcial, o cualquier sistema adquirido comercialmente o adaptado a una persona, que se usa para aumentar o mejorar capacidades funcionales de individuos con discapacidades, o modificar o instaurar conductas" (p. 123).

Para el Servicio Nacional de la Discapacidad de Chile- [SENADIS] (2014), la tecnología de asistencia es "cualquier dispositivo, software, equipo, sistema o instrumento fabricado, desarrollado o adaptado que permitan superar y/o eliminar las barreras arquitectónicas, actitudinales y procedimentales que enfrentan las personas en situación de discapacidad durante su desempeño cotidiano..." (p.16), y para la Norma ISO 9999 de 2011, citada por Murillo y Naranjo (2015), la tecnología de asistencia o producto de apoyo es cualquier dispositivo, equipo y/o software, utilizado por personas con discapacidad que le permite participar, proteger, apoyar, entrenar o sustituir fun-

ciones o estructuras corporales para prevenir deficiencias o limitaciones de participación en la actividad (p. 3).

En términos generales, se puede definir que la tecnología de asistencia, hace referencia a cualquier producto tecnológico utilizado para mantener o mejorar capacidades funcionales de personas con discapacidad.

Según la Organización Mundial de la Salud- [OMS] (2016), la tecnología de asistencia es una expresión genérica que designa todos los sistemas y servicios relacionados con la utilización de productos de asistencia y la prestación de servicios al respecto. La tecnología de asistencia permite a las personas llevar una vida sana, productiva, independiente y digna y tomar parte en la educación, el mercado laboral y la vida social. La tecnología de asistencia reduce la necesidad de servicios oficiales de salud y apoyo y de atención crónica, así como la carga de trabajo que recae en los cuidadores. A falta de esta tecnología, ciertas personas suelen verse excluidas, aisladas y sumidas en la pobreza, lo que hace más gravosas las consecuencias de una enfermedad o discapacidad para la propia persona, su familia y la sociedad.

Normatividad

En la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, realizada por Organización de las Naciones Unidas (ONU), se estableció, entre otros, el siguiente principio: “Proporcionar información que sea accesible para las personas con discapacidad sobre ayudas a la movilidad, dispositivos técnicos y tecnologías de apoyo, incluidas nuevas tecnologías, así como otras formas de asistencia y servicios e instalaciones de apoyo” (ONU, 2006, p. 6).

El Congreso de Colombia (2013), en la Ley 1618 de 2013, artículo 16, sobre derecho a la información y comunicaciones, dispone de los siguientes literales en favor de las personas con discapacidad:

1. El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) adelantará un proyecto que permita masificar la utilización de software libre de los programas para personas con discapacidad.
2. Dar estricto cumplimiento a las normas vigentes sobre accesibilidad y acceso a la información en los medios de comunicación debiendo cumplir con los plazos contemplados para efectuar las adecuaciones señaladas en ellas.
3. Propiciar espacios en los canales de televisiones estatales, nacionales y regionales con programas que incluyan la interpretación en Lenguaje de Señas Colombiana, y/o el *closed caption*, y/o con subtítulos.
4. Desarrollar programas que faciliten el acceso a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de las personas con discapacidad, especialmente en las instituciones educativas.
5. Promover estrategias de información, comunicación y educación permanentes, para incidir en el cambio de imaginarios sociales e individuales acerca de las potencialidades y capacidades de las personas con discapacidad.
6. Diseñar las estrategias de información y divulgación accesibles para personas con discapacidad, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) facilitará los canales de divulgación mediante los medios de comunicación públicos y un llamado de responsabilidad social a los medios privados.
7. El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones adelantará un programa de capacitación en tecnologías de la información y las comunicaciones para personas con discapacidad sensorial y con deficiencias específicas que alteren las competencias para comunicarse a través del lenguaje verbal.
8. Los tecnocentros deben ser accesibles para todas las personas con discapacidad y en particular contarán con sof-

ware especializado que garantice el acceso a la información, a las comunicaciones y a las tecnologías de la información y las comunicaciones, de las personas con discapacidad sensorial.

9. El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones adelantará un programa de capacitación en tecnologías de la información y las comunicaciones para personas con discapacidad sensorial.

10. El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), y el programa Gobierno en Línea brindarán orientación para la accesibilidad a la información en la administración pública.

11. El Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, expedirá el decreto reglamentario para fijar los estándares de accesibilidad a todos los sitios web y a los medios y sistemas de información de los órganos, organismos y entidades estatales de todo orden, para que se garantice efectivamente el pleno acceso de las personas con discapacidad sensorial a dichos sitios y sistemas y la información que ellos contienen.

La tecnología en favor de la discapacidad

Las personas con discapacidad tienen cada día menos barreras para acceder a oportunidades que antes les era difícil o imposible alcanzar, esto debido al desarrollo acelerado de las tecnologías y las grandes innovaciones que vienen con ella. Al contar con herramientas tecnológicas accesibles y disponibles para todas las personas, estas se convierten en una ayuda para que las personas con discapacidad hagan parte importante en el desarrollo de la economía de cada país.

Es imperativo para las instituciones desarrollar las condiciones necesarias para responder a la diversidad de los estudiantes, las diferencias individuales y sociales, entre otras, con el fin de eliminar o mitigar las barreras en su normal desempeño

formativo. Para Murillo y Naranjo (2015), las personas en situación de discapacidad tienen un gran aliado en el desarrollo de nuevas tecnologías, porque ofrecen innumerables alternativas para una mejor calidad de vida (p. 1).

“Por su naturaleza, las nuevas tecnologías amplían las posibilidades de comunicación en las instituciones educativas y fuera de ellas, generando nuevas oportunidades para que los aprendices se involucren en el aprendizaje, incluyendo a aquellos que son difíciles de alcanzar” (Becta, 2007, citado por Claro, 2011, p. 6).

Rozo (2016), manifiesta que la tecnología permite incorporar al individuo de diversas formas para su participación individual, grupal y comunitaria, teniendo en cuenta los alcances de su uso, y puede brindar generosas oportunidades para las personas con diversidad funcional. (p.131). Por un lado, está la tecnología de asistencia, como lo consideran Cook y Polgar (2008) citado por Rozo (2016), que está constituida por recursos mediante los cuales se disminuye el impacto de la discapacidad en la vida de las personas, a través de dispositivos, prácticas o estrategias (p. 131).

Otra forma de tecnología es la compensatoria, que es definida por Hansson (2009), citado por Rozo (2016), como “la tecnología que reemplaza (totalmente o en parte) la pérdida de una función biológica, por una nueva función de naturaleza general (...) la tecnología compensatoria reduce el impedimento por proveer nuevas habilidades que compensan la discapacidad” (p. 131). Sin embargo, para el presente estudio no se hace relevancia a esta última. También se puede manifestar que:

Las nuevas tecnologías son consideradas como un medio excepcional de acceder a personas con limitaciones físicas y psicológicas (...) Por otra parte, se presenta una oportunidad que tiene relación con la potencialidad de las nuevas tecnologías para adaptarse y constituirse en tecnologías de apoyo que respondan a las necesidades especiales de los aprendices (...) Para algunos

estudiantes el acceso a las tecnologías es tal vez la única forma de participar en la sociedad y realizar su potencial (Becta, 2003, citado por Claro, 2011, p. 21).

La tecnología de asistencia permite a las personas llevar una vida sana, productiva, independiente y digna y tomar parte en la educación, el mercado laboral y la vida social. La tecnología de asistencia reduce la necesidad de servicios oficiales de salud y apoyo y de atención crónica, así como la carga de trabajo que recae en los cuidadores. A falta de esta tecnología, ciertas personas suelen verse excluidas, aisladas y sumidas en la pobreza, lo que hace más gravosas las consecuencias de una enfermedad o discapacidad para la propia persona, su familia y la sociedad (OMS, 2016).

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura – [UNESCO], (2011), manifiesta que para “suministrar tecnología de asistencia se utiliza un modelo de ajustes individualizados.” Lo anterior significa que para proporcionar un dispositivo o un servicio de tecnología de asistencia, a una persona en situación de discapacidad, es preciso efectuar un examen y evaluación de su situación. En cambio, los productos o servicios tecnológicos basados en el concepto de Diseño Universal (DU), pueden ser utilizados por la mayor cantidad de personas sin necesidad de adaptación, dado que precisamente son desarrollos generales que se aplican a todas las personas y las que requieran apoyo especializado utilizarán los instrumentos pertinentes o adaptativos, cuando los necesiten, es decir, medios integrados de apoyo ocasional (p. 27).

Tecnología de asistencia en educación

Al integrar las tecnologías en las aulas hay que asegurarse que sean usables y accesibles, entendiendo por accesibilidad “el grado hasta el cual un producto, dispositivo, servicio o ambiente está disponible para tantas personas como sea posible” (Sánchez y Selva, citado por Santana, Lescano, y Costaguta, 2015, p. 358). Es decir, que todas las personas con discapaci-

dad puedan tener acceso a la información sin ningún tipo de limitación y en igualdad de condiciones.

La usabilidad, según la Organización Internacional de Normalización [ISO] 9241-11, citado por Enríquez y Casas (2013), “es el grado con el que un producto puede ser usado por usuarios específicos para alcanzar objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción, en un contexto de uso específico” (p. 27)

Ahora, estos dos términos no son excluyentes uno del otro, por lo contrario, usabilidad y accesibilidad, deben armonizar para que sean plenamente reconocidos y disponibles para cualquier persona, por lo tanto, “Si un diseño no es usable, no puede considerarse accesible y viceversa” (Hassan y Ortega, 2009, p. 11)

Con estos criterios de accesibilidad y usabilidad, se fundamentan hoy día las tecnologías, lo cual ha permitido que, a través de su desarrollo acelerado y las grandes innovaciones que vienen con ella, las oportunidades para las personas sean cada día mayores y las barreras que antes se ceñían sobre las personas en situación de discapacidad sean cada vez menores. El que estas herramientas sean accesibles y estén disponibles para todo ser humano, se convierte en una invaluable ayuda para que las personas con discapacidad tengan acceso a la educación.

Si las instituciones no desarrollan las condiciones necesarias para responder a la diversidad de los estudiantes, las diferencias individuales, sociales, entre otras, se convierten en fuertes barreras que le conllevan a tener dificultades en su normal desempeño formativo, por lo cual “suelen verse excluidas, aisladas y sumidas en la pobreza, lo que hace más gravosas las consecuencias de una enfermedad o discapacidad para la propia persona, su familia y la sociedad” (OMS, 2016)

Las personas en situación de discapacidad tienen un gran aliado en el desarrollo de nuevas tecnologías, que ofrecen diversas alternativas para una mejor calidad de vida y permiten incorporar al individuo en diversas formas para la participa-

ción individual, grupal y comunitaria (Murillo y Naranjo, 2015, p. 1), (Rozo, 2016, p.131), Cook y Polgar (2008) citado por Rozo (2016, p.131). “(...)por su naturaleza, las nuevas tecnologías amplían las posibilidades de comunicación en las instituciones educativas, generando nuevas oportunidades para que los aprendices se involucren en el aprendizaje...” (Becta, 2007, citado por Claro, 2011, p. 5).

La tecnología cumple un papel fundamental en la sociedad, teniendo en cuenta que brinda las herramientas amplias y necesarias para facilitar la incorporación del alumno, incluyendo aquellos con discapacidad, a una educación incluyente, sin barreras.

En la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, realizada por la Organización de las Naciones Unidas- ONU (2006), sobre los *derechos de las personas con discapacidad*, se incorpora el concepto de Diseño Universal, como “el diseño de productos, entornos, programas y servicios que puedan utilizar todas las personas” sin requerir adaptaciones especiales. (p. 5)

Una de las ideas centrales del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), según manifiesta García (2016), consiste en evitar los costos al modificar el currículo e invertir los esfuerzos en la creación de un diseño pensado para todos desde su origen. Esto permitirá que en los currículos que están diseñados universalmente, las dificultades a posteriori, pueden ser reducidas o eliminadas, permitiendo implementar un medio de aprendizaje mejor para todos los estudiantes (p. 176).

El Comité Español de Representantes de Personas con Discapacidad [CERMI], (2016), manifiesta que el DUA es uno de los enfoques que ayuda a estar a la altura del reto de la diversidad, sugiriendo materiales de instrucción flexibles, técnicas y estrategias que dan poder a los educadores para atender y reconocer múltiples necesidades (p. 6).

Adicionalmente, “aunque la implementación del DUA no implica necesariamente el uso de TICs” (...) “en el campo del Diseño Universal para el Aprendizaje es el uso de la tecnología

como medio para favorecer la flexibilidad en los objetivos, los contenidos, los materiales y la evaluación” (Sanchez y Diez, 2013).

Si un currículo es construido en su totalidad, basándose en el DU, se reducen costos y dificultades que se presentan al realizar adaptaciones particulares (García, 2016, p.176); “... éste enfoque ayuda a estar a la altura del reto de la diversidad, sugiriendo materiales de instrucción flexibles, técnicas y estrategias que dan poder a los educadores para atender y reconocer múltiples necesidades” (CERMI, 2016, p. 6).

Importancia de la tecnología de asistencia en el aula

Gracias a las tecnologías web, la usabilidad y accesibilidad de los materiales se ha facilitado; ahora una mayor cantidad de personas puede trabajar con una mayor cantidad de información, fomentando la autonomía, independencia y calidad de vida de las personas con discapacidad. Para CERMI (2016), ejemplos de estas tecnologías son las siguientes herramientas:

Los creadores de contenidos didácticos, que permiten elaborar y publicar material y actividades educativas en diferentes formatos. Entre algunas se encuentran: eXelearning, INDESAHC, Hot Potatoes y Constructor.

Las redes colaborativas dedicadas a la educación, donde se comparte material fácil de adaptar, entre ellas: Procomún, EducaLab, ESVI-AL, Página del MECD.

En las plataformas educativas virtuales, Learning Management System (LMS) o Sistemas de Gestión de Aprendizaje, facilitan la creación, gestión y distribución de actividades formativas, siendo las más conocidas: LRN, BlackBoard Learn, ATutor y Moodle.

Los sistemas operativos actuales incorporan otras herramientas que mejoran el grado de accesibilidad y usabilidad de los programas que se ejecutan en ellos.

Materiales y recursos educativos

Restrepo, González, Cárdenas, Bedoya y Preciado (2012), sostienen que, “la mayoría de las habilidades que adquiere el ser humano a lo largo del ciclo evolutivo tienen como base el desarrollo motor”, esto conlleva a que una persona con discapacidad física las adquiera más lentamente o no las adquiera; lo cual va a influir notoriamente en su aprendizaje ya que su condición dificulta las posibilidades para escribir, leer y manejar cualquier tipo de dispositivo electrónico. Gracias a los avances científicos y tecnológicos, la población con discapacidad física cuenta con software, hardware y otras ayudas técnicas que le facilitan la autonomía para acceder a la información y al conocimiento (p. 35). Entre los diseños de tecnologías para apoyar las limitaciones físicas se encuentran las adaptaciones de mouse y teclado para ser controlados con otras partes del cuerpo como cabeza, ojos o boca, como se aprecia en la Tabla 1.

DISCAPACIDADES SENSORIALES - DISCAPACIDAD VISUAL

Se precisa que las “TIC, es la principal tecnología de asistencia aplicada a los recursos educativos de estudiantes con discapacidad visual” (Alves, 2009, citado por Restrepo y otros, 2012), estas tecnologías pueden definirse como “ordenadores con programas que permiten a los estudiantes acceder al entorno digital, la promoción de la persona a la vida social y la educación inclusiva” (Alves, 2009, citado por Restrepo y otros, 2012). Entre los cuales se encuentran: Magnificadores de pantalla, impresoras y teclados Braille, reconocedores de voz, lectores de pantalla, lupa con luz, catalejo y pantalla braille. Conforme a la tabla 1, algunos autores como SENADIS (2015), Proyecto Comunica (2016), Palomá (2015), Díez y otros (2011); Santana y otros (2015), hacen mención respecto a estos dispositivos para la asistencia de personas con discapacidad visual.

Discapacidades sensoriales: auditiva, problemas en la comunicación y lenguaje

Para FIAPAS (1990), citado por la Universidad de Granada, España (2016), “la discapacidad auditiva se define como la pérdida o anormalidad de la función anatómica y/o fisiológica del sistema auditivo”; por consiguiente, le implica un déficit en el acceso al lenguaje oral y tras de ello vienen las deficiencias en los procesos cognitivos e integración escolar, social y laboral. Algunos dispositivos tecnológicos para la discapacidad auditiva, (Díez y otros 2011, p. 95-110), son: amplificadores o modificadores de sonidos, adaptación acústica de aulas, traductores de sonido a formatos visuales o táctiles, ver Tabla 1.

Los problemas en la comunicación y lenguaje, hacen referencia a la incapacidad para generar, emitir y comprender mensajes del habla, personas que presentan pérdida total del habla o mudéz. Algunos dispositivos para la discapacidad de comunicación y lenguaje son: traductores de lenguaje de señas, estimulador de cuerdas bucales y sistemas de lectura neuronal, conforme se aprecia en la Tabla 1.

Discapacidades intelectuales

Según el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática de México- [INEGI] (s.f.), el grupo de las discapacidades mentales incluye las deficiencias intelectuales y conductuales que representan restricciones en el aprendizaje y el modo de conducirse, por lo que la persona no puede relacionarse con su entorno y tiene limitaciones en el desempeño de sus actividades.

En la Tabla 1, se muestran dispositivos que permiten facilitar el acceso a la información, favorecer la inclusión digital y desarrollar algunas competencias para el uso de la tecnología del alumnado con discapacidad intelectual.

Tabla1. Tecnologías de asistencia según el tipo de discapacidad

Discapacidad	Tecnología de Asistencia	Hardware	Descripción
Físicas	Adaptaciones de mouse	BJOY Chin	Mouse físico que se controla con la cabeza
		eViacam	Mouse que funciona con la cabeza usa <i>webcam</i>
		HeadDev	Mouse facial con movimientos de cabeza
		Headmouse	Software que convierte movimientos de cabeza en direcciones de mouse
		SMARTNAV 4	Mouse controlado con movimiento de cabeza
		Quha Zon	Convierte los movimientos de cabeza en desplazamiento del mouse
		Tobii PCEye Go	Seguidor de ojos que permite controlar el mouse
		Integra Mouse	Controla el mouse con la boca
		Tracker Pro	Controla el mouse con los labios y la boca
		qVoice	Maneja el mouse a través de comandos de voz

		Mouse Optimax	Maneja el mouse con un <i>trackball</i>
		Mouse con Switch	Aporta ergonomía al usuario del mouse
		Mouse Joystick	Mouse utilizando un <i>joystick</i>
		Mouse Orbitrack	Mouse que dispone de un anillo sensible al tacto
		Pulsador plano Pal Pad	Mouse plano que requiere poca fuerza.
		Kanghooru	Mouse que permite saltar en diferentes áreas de la pantalla
	Adaptaciones de teclado	Teclado Clevy	Teclado con teclas más grandes y de colores
		Teclado Intellikeys	Teclado adaptable mediante plantillas
		Teclado virtual clic-n-type	Teclado virtual que se usa con mouse, trackball u otro apuntador
		VirtualTEC	Teclado virtual accesible con pulsaciones en la pantalla, tiene sintetizador de voz para lectura de mensaje.
	Adaptaciones teclado-mouse	LifewareIntegra	Controla el mouse y el teclado a través de patrones de actividad cerebral y movimientos de cuello.

		Sistema IRIS-COM	Controla el mouse y teclado a través de movimientos de los ojos
	Otros	Dragon Naturally Speaking	Procesador de lenguaje natural.
		MyKeyboDroid	Sintetizador vocal con teclado interactivo que permite escribir y hablar a personas con movilidad reducida
Visuales	Dispositivos Braile	Braille'n Speak	Dispositivo electrónico para tomar notas braile. Tiene siete teclas, imprime y tiene sintetizador de voz
		Voice Sense	PDA con teclado braile y sintetizador de voz
		Máquina Perkins	Máquina de escribir mecánica para escribir en braile
	Procesadores de voz	Dragon Naturally Speaking	Procesador de lenguaje natural, convierte voz a texto
		OpenMindS-peech	Reconocedor de voz para Linux
	Magnificadores y lectores de pantalla	Kmagnifier	Magnificador de pantalla para linux
		Xzoom	Magnifica parte de la pantalla
		Zoomtext	Magnificador y lector de pantallas

		Gnopernicus	Lector de pantallas, cuya salida es braille, audio y magnificadores
		Proyecto NVDA	Lector de pantalla
		Jaws	Lector de pantalla con salida de audio y braille
		PCVoz	Programa lector de pantalla
		Proyecto WebAnywhere	Permite navegar por internet leyendo el contenido de las páginas
		Proyecto Orca	Lector de pantalla con síntesis de voz
		Sc reader	Sintetizador de voz
		Gnome-Speech	Librería que pasa de texto a voz
		Read please	Software para pasar de texto a voz
		Openbook 3.5U	Convierte el texto en audio
	Adaptaciones de Teclado:	Teclado Big Key	Teclado con colores que facilitan la localización de las mismas
		Teclado Clevy	Teclado con teclas de color y gran tamaño
		Teclado Intellikeys	Teclado adaptable mediante plantillas

	Otros	Proyecto Lazarux	Una distribución del sistema operativo linux enfocada en personas con discapacidad visual
		Proyecto linaccess-knoppix	Distribución del sistema operativo linux enfocada en personas con discapacidad visual
Auditivas	Amplificadores o modificadores de sonido	Protesis e Implantes cocleares	Dispositivos que se usan para mejorar la hipoacusia
		Sistemas de FM	Mejora la condición de audibilidad para una mejor comprensión verbal, se adapta a diferentes modelos de implantes y audífonos
		El SUVAG	Equipo de amplificación para entrenamiento auditivo. Modifica la señal acústica de entrada, adaptándola al campo de audición.
	Traductores de sonido	Transcense	Transcribe conversaciones entre varios interlocutores en tiempo real.
		MotionSavvy	Es una carcasa para tablet con sensor Leap Motion y software que interpreta lengua de signos americana, traducíendola al inglés en tiempo real y reproduciendo lo interpretado en voz alta.
		Sistema infra-rojo	Este sistema transmite el sonido utilizando unas ondas de luces infra-rojas.

		El D.T.S(Dispositivo Telefónico para Sordos)	Dispositivo que se conecta bien a la línea telefónica o se incorpora en el acoplador acústico el auricular del teléfono para la comunicación en texto.
		Talk Typer	Aplicación web que convierte de voz a texto.
Comunicación	Comunicadores de teclados con imágenes	ChatBox 40 minspeak	Comunicador de lenguaje pictográfico con 40 botones y opción de compactación semántica
		SpringBoard Lite	Dispositivo alternativo y aumentativo de comunicación
		GoTalk 20+	Ayuda a la realización de actividades diarias. Graba y almacena unos 100 mensajes, cuenta con 20 botones programables
		SuperTalker	Opción de 2, 4, y 8 botones, 16 minutos de grabación
		Smart/Scan 32 PRO	Portatil, posee 32 teclas y 192 mensajes distribuidos en 6 niveles
		Smart/Talk	Comunicador aumentativo, posee seis niveles, ocho mensajes por nivel y once segundos por mensaje

	Comunicadores con botones	ITalk 2	Comunicador de mensaje doble, permite al usuario elegir entre dos actividades, útil para responder preguntas
		Littlemack Twist	Comunicador de un mensaje con cuatro tapas diferentes de colores, permite asociar imágenes para recordar más fácilmente el mensaje
		Bigmack Twist	Comunicador de un mensaje con cuatro tapas diferentes de colores
		Sequencer	Comunicador secuencial, graba y reproduce mensajes de máximo 90 segundos dividido en dos niveles
	Software de Apoyo	Vocaliza	Software que ayuda a trabajar la correcta articulación de las vocales
		PRELINGUA	Herramienta que trabaja el prelenguaje y monitorea la emisión vocálica, útil para terapia de voz
		REFOCAS y REFOGAL	Permite grabar la voz, visualizarla y evaluarla; se usa para adquirir registro fonológicos

		The Grid 2	Convierte el computador en un comunicador dinámico de símbolos, texto o mixto, para personas con dificultades en el habla
		MessageTTS	Aplicación que permite reproducir mediante el sintetizador de voz el texto introducido por teclado
		ARASAAC	Es un portal que ofrece recursos gráficos y materiales para facilitar la comunicación de aquellas personas con algún tipo de dificultad en esta área
	Otros	Voice Pal 8	Graba hasta ocho mensajes de once minutos, que se activan con un pulsador
		LightWriter SL-40	Es un teclado de computador que permite la comunicación textual a través de una voz
Intelectual	Aplicaciones de software	Appyautism	Buscador de <i>apps</i> para personas con TEA

		E-mintza	Con esta aplicación multimedia se podrá ayudar a las personas con autismo y a cualquiera con problemas de comunicación oral o escrita.
		Special iApps	Aplicaciones creadas para niños con problemas de aprendizaje. Estimula el habla y ayuda a la claridad. Amplia el vocabulario.
		SPecial QR	SPQR permite que un mismo código QR ofrezca contenidos en varios canales diferentes: pictogramas, fotos, vídeos, vídeos en Lengua de Signos, audio, etc., según las necesidades de cada uno
		Vivo	Permite en una sola pantalla ver la intensidad, frecuencia fundamental y formantes del alumno
		Boardmaker & Speaking Dynamically	Comunicador de computador con pictogramas que funciona con los tableros
		Pictotraductor	Es un traductor de texto a pictogramas web.

		Pictogramas	Es sitio para descargar pictogramas gratuitos
		PictoDroid Lite	Aplicación para dispositivos Android que permite a los usuarios comunicarse a través del uso de pictogramas o pictos.

Fuente: Recopilación de varios autores.
Diseño: investigadores (2018).

Finalmente se puede decir que, en la actualidad, la tecnología de asistencia cumple un papel muy importante, trascendental y efectivo en la sociedad de personas con deficiencias, al poder brindar las herramientas necesarias para facilitarle la incorporación a una vida activa y en especial en el campo educativo, para que los estudiantes tengan una educación incluyente, sin barreras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CERMI. (2016). *Tecnologías Educativas Accesibles. Guía de recursos*. Recuperado el 17 de septiembre de 2017, de <http://www.cermi.es/es-ES/Biblioteca/Lists/Publicaciones/Attachments/361/VERSI%C3%93N%20CONSOLIDADA%20%20GUIA%20DE%20RECURSOS.pdf>
- Claro, M. (2011). *El papel de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación inclusiva*. Recuperado el 12 de octubre de 2017, de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3937/1/S2011108_es.pdf
- Congreso de Colombia. (2013). Ley Estatutaria No 1618 de 2013. "Por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad". Recuperado el 26 de octubre de 2017, de <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/2013/LEY%201618%20DEL%2027%20DE%20FEBRERO%20DE%202013.pdf>
- Díez, E., Alonso, A., Verdugo, M. A., Campo, M., Sancho, I., & otros, y. (2011, p. 12). *Espacio Europeo de educación Superior: estándares e indicadores de buenas prácticas para la atención a estudiantes universitarios con discapacidad*. (I. U. comunidad, Ed.) Salamanca, España. Recuperado el 26 de octubre de 2017, de <http://sid.usal.es/libros/discapacidad/26032/8-1/espacio-europeo-de-educacion-superior.aspx>
- Enríquez, J. G. (2013). Usabilidad en aplicaciones móviles. *Revista de informes científicos técnicos UNPA*, 5(2), 25-47. Recuperado el 27 de octubre de 2017, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5123524.pdf>
- García de la Garza, I. I. (2016). Personalización de la enseñanza desde el Diseño Universal para el aprendizaje. *Revista de Educación inclusiva*, 9(2), 170-182. Recuperado el 18 de octubre de 2017, de <http://www.revistaeducacioninclusiva.es/index.php/REI/article/view/58/53>

- Hassan Montero, Y., & Ortega Santamaría, S. (2009). *Informe APEI sobre usabilidad*. Recuperado el 27 de octubre de 2017, de <http://docplayer.es/12266048-Informe-apei-sobre-usabilidad.html>
- INEGI. (s.f.). *Clasificación de tipos de Discapacidad- Historia*. Recuperado el 25 de octubre de 2017, de http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/aspectosmetodologicos/clasificadoresycatalogos/doc/clasificacion_de_tipo_de_discapacidad.pdf
- Murillo, P., & Naranjo, M. S. (2015). *Guía para el diseño y realización de un Video tutorial que muestre cómo se hace una ayuda técnica (baja tecnología) que apoye el uso del computador y el acceso a la Web de personas con discapacidad*. Recuperado el 13 de octubre de 2017, de https://campusvirtual.univalle.edu.co/moodle/pluginfile.php/738169/mod_resource/content/1/Gu%C3%A- Da%20para%20la%20realizaci%C3%B3n%20de%20 trabajo%20final%20video%20tutorial.pdf
- OMS. (2016). Tecnología de asistencia. Recuperado el 20 de septiembre de 2017, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/assistive-technology/es/>
- ONU. (2006). Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. Recuperado el 29 de septiembre de 2017, de <http://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tccconvs.pdf>
- Paloma, E. (2015). *Estudio sobre el software libre orientado a personas con discapacidad visual*. Recuperado el 1 de septiembre de 2017, de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/43721/6/epalomapTFM-0615memoria.pdf>
- Proyecto comunica. (2016). Herramientas para la mejora de la comunicación de personas con alteraciones en el habla. Recuperado el 1 de septiembre de 2017, de <http://dihana.cps.unizar.es/~alborada/herramientas.html>

- Quiñonez, L. (s.f.). *Glosario de Términos Audiológicos y de Terminología que se usa en el Área de la Pérdida Auditiva*. Recuperado el 1 de mayo de 2016, de <http://www.handsandvoices.org/resources/espanol/docs/glossary.pdf>
- Raposo Rivas, M., & Salgado Rodríguez, A. B. (2015). Estudio sobre la intervención con Software educativo en un caso de TDAH. *Revista nacional e internacional de educación inclusiva*, 8(2), 121-138. Recuperado el 2 de octubre de 2017, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5155167.pdf>
- Restrepo, F., González, B. N., Cárdenas, A., Bedoya, C., & Preciado, Y. y. (2012). *Tecnología de apoyo a la educación superior de personas con discapacidad*. Recuperado el 17 de septiembre de 2017, de [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/2AC8AC80DCB-FB29B05257C68005973B7/\\$FILE/Atica2012_pp31-46.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/2AC8AC80DCB-FB29B05257C68005973B7/$FILE/Atica2012_pp31-46.pdf)
- Rozo Reyes, C. M. (2016). Discapacidad y tecno sociedad. *Revista Latinoamericana de Bioética*, 16(2), 118-139. doi: <https://doi.org/10.18359/rlbi.1835>
- Sánchez, S., & Díez, E. (2013). *La educación inclusiva desde el curriculum: el diseño Universal para el aprendizaje*. Recuperado el 30 de septiembre de 2017, de https://www.researchgate.net/profile/Sergio_Sanchez6/publication/261833343_LA_EDUCACION_INCLUSIVA_DESDE_EL_CURRICULUM_el_Diseño_Universal_para_el_Aprendizaje/links/0deec535945bb8ae3e000000.pdf
- Santana, P., Lescano, G., & Costaguta, R. (2015). *Accesibilidad de aplicaciones móviles para discapacitados visuales: problemas y estrategias de solución*. 2° Simposio argentino sobre tecnología y sociedad Recuperado el 29 de septiembre 25 de 2017, de <http://44jaiio.sadio.org.ar/sites/default/files/sts356-375.pdf>
- SENADIS. (2014). *Tecnologías para la inclusión educativa de*

- personas en situación de discapacidad. Recuperado el 18 de octubre de 2017, de www.senadis.gob.cl/descarga/i/2285/documento
- Sunkel, G., Trucco, D., & CEPAL, N. (2012). *Las tecnologías digitales frente a los desafíos de una educación inclusiva en América Latina: Algunos casos de buenas prácticas*. CEPAL
- UNESCO. (2011). Las TIC accesibles y el aprendizaje personalizado para estudiantes con discapacidad: Un diálogo entre los educadores, la industria, el gobierno y la sociedad civil. Recuperado el 14 de octubre de 2017, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002198/219827s.pdf>
- Universidad de Granada. (2016). Inclusión y diversidad. Estudiantes con discapacidad auditiva. Versión en línea. Recuperado el 22 de octubre de 2017, de <http://inclusion.ugr.es/pages/servicio/auditivo>