



LA TECNOLOGÍA ASISTIVA COMO DISCIPLINA PARA LA ATENCIÓN PEDAGÓGICA DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL

ASSISTIVE TECHNOLOGY AS A DISCIPLINE FOR PEDAGOGICAL ATTENTION
PEOPLE WITH INTELLECTUAL DISABILITY

Volumen 12, Número 2
Mayo-Agosto
pp. 1-27

Este número se publicó el 30 de mayo de 2012

María de los Ángeles Carpio Brenes

Revista indizada en [REDALYC](#)

Revista distribuida en las bases de datos:

[CATÁLOGO DE LATINDEX](#), [IRESIE](#), [CLASE](#), [DIALNET](#), [DOAJ](#), [E-REVIST@S](#),

Revista registrada en los directorios:

[ULRICH'S](#), [REDIE](#), [RINACE](#), [OEI](#), [MAESTROTECA](#), [PREAL](#), [HUASCARAN](#), [CLASCO](#)

Los contenidos de este artículo están bajo una licencia [Creative Commons](#)



LA TECNOLOGÍA ASISTIVA COMO DISCIPLINA PARA LA ATENCIÓN PEDAGÓGICA DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL

ASSISTIVE TECHNOLOGY AS A DISCIPLINE FOR PEDAGOGICAL ATTENTION PEOPLE WITH INTELLECTUAL DISABILITY

María de los Ángeles Carpio Brenes¹

Resumen: El presente ensayo se basa en un trabajo realizado como requisito para el curso Tecnología Asistiva para la Diversidad de Usuarios, del programa de Doctorado Psicología Evolutiva, Aprendizaje y Educación, de la Universidad Autónoma de Madrid, durante el segundo semestre del 2009. El estudio hace una recopilación documental sobre la historia de la tecnología al servicio de población con discapacidad y el uso específico de las TIC en la atención de las personas con discapacidad intelectual. Además, se presenta una descripción de software alternativos de dominio público y sitios Web disponibles en la internet considerados idóneos por su funcionalidad pedagógica, calidad en el entorno audiovisual, cantidad de los dispositivos multimedia presentes, el nivel de accesibilidad para los usuarios y el grado de motivación y atractivo que presenta para mantener la curiosidad, atención e interés necesarios para la atención pedagógica de esta población estudiantil.

Palabras clave: TECNOLOGÍA, DISCAPACIDAD INTELECTUAL, INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA, SOFTWARE LIBRES.

Abstract: This paper is based on a work carried out as a request for the course of Support Technologies for users' diversity, of Evolutionary Psychology Doctoral Program of University Autonomous of Madrid, during the second semester 2009. The paper makes a summary of documents about the history of technologies to support people with disabilities and its specific uses of TIC to attend people with intellectual disabilities. Furthermore, it presents a description of alternative public domain software and web sites available on line considered suitable for teaching because of its visual environment quality, quantity of multimedia devices, the level for users accessibility and the motivation and attractiveness to maintaining curiosity, attention and interest for the education of this student population.

Key words: TECHNOLOGY, COGNITIVE, PEDAGOGICAL INTERVENTION, FREE SOFTWARE.

¹ Licenciada en Educación Especial y Máster en Psicopedagogía. Docente de la Escuela de Orientación y Educación Especial, Universidad de Costa Rica. Doctoranda (2009-2012) en Psicología Evolutiva y de la Educación, Universidad Autónoma de Madrid, España.

Dirección electrónica: marycarpiob@gmail.com

Artículo recibido: 4 de enero, 2012

Aprobado: 17 de mayo, 2012

Introducción

La tecnología se ha convertido en un elemento más de nuestra vida cotidiana, por lo que pareciera absurdo pensar que los ciudadanos del nuevo siglo carecen de capacitación tecnológica, pues es una herramienta más que nos permite incorporarnos en la sociedad actual. Sin embargo, este avance tan significativo en la humanidad puede resultar peligroso para determinados grupos sociales, en particular, para las personas con discapacidad, ya que pueden tener dificultades para comprender y utilizar numerosas soluciones tecnológicas, por la falta de instrucción y de posibilidades de formación en este campo.

Esto genera un gran desafío en el ámbito educativo, ya que implica promover una sociedad de la información que alcance a toda la ciudadanía, garantizando disponibilidad para todos los miembros de la sociedad, obteniendo el mayor provecho posible de los beneficios especiales de la tecnología por la diversidad de maneras en que, como recurso, puede poner en igualdad de condiciones a todas las personas.

En el caso particular del grupo de personas con discapacidad intelectual, se ha iniciado en la actualidad una tendencia hacia el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como nuevo paradigma en el estímulo de las habilidades intelectuales que, a lo largo del trabajo con esta población, han demostrado ser capaces de desarrollar satisfactoriamente. En la mayoría de las escuelas hay aula de cómputo, y en muchos hogares hay computadoras, por lo que esta población está familiarizada con su uso, lo que resulta de vital importancia que los y las educadoras se sumen como aprendices y se responsabilicen de la transformación de los procesos educativos a partir del propio desarrollo, lo que implica ahondar en sus conocimientos y destrezas tecnológicas para enmarcar la acción con fundamento en las nuevas concepciones y estrategias pedagógicas, a fin de privilegiar el aprendizaje con nuevos recursos como los que proponen las TIC.

Este ensayo tiene como propósito sugerir software y sitios web de libre acceso que, mediante el análisis desde mi formación en Educación Especial y en Psicopedagogía, he considerado adecuados como recurso pedagógico en la atención de los y las estudiantes con discapacidad intelectual. Primero, hago un recorrido histórico de la tecnología para las personas con discapacidad a nivel mundial, con referencia a los antecedentes y el modelo conceptual como determinante en las tendencias de atención de la discapacidad. Hablo también sobre la Tecnología Asistiva como disciplina, sus recursos, las estrategias y los beneficios que ha generado a las personas con discapacidad intelectual. Finalmente,

describo, por categorías, los software y sitios web de libre acceso que seleccioné como significativos para el apoyo pedagógico de esta población estudiantil.

Un recorrido histórico de la tecnología para las personas con discapacidad

El origen de la *Assistive Technology* lo remontan Cook y Hussey (2000) desde la edad de piedra, cuando algún cavernícola se rompía una pierna en una expedición de caza, recurría a un madero para apoyarse al caminar, este objeto se convirtió en uno de los primeros productos de apoyo, fabricado y puesto en uso. Otro ejemplo es el descubrimiento que con un cuerno animal vacío se podían escuchar las voces más fuertes, lo que compensaba la deficiencia auditiva en algunas personas. Uno de los primeros usos que se le dio a la rueda fue para el transporte de personas, lo que más adelante se convirtió en un componente clave para la actual silla de ruedas que sorprendentemente es similar a su predecesora. Estos dispositivos llegan a conocerse como de alta tecnología en el momento en que hay un avance en su diseño y el material empleado para su fabricación; sin embargo, cada nueva versión hace hincapié en la función antes que en la forma o estilo.

En todo momento de la historia, la *Assistive Technology* se ha basado, según afirman estos autores, en los materiales y el "state-of-the-art" (estado del arte), término usado por los expertos para describir las mejores prácticas en determinado tiempo; es decir, que se destaca el trabajo que se ha hecho con las herramientas, materiales, conocimientos y condiciones existentes en cada momento histórico. La *Assistive Technology* no se basa sólo en lo moderno o complejo para resolver un problema, sino que su énfasis está en los resultados funcionales de los productos, por lo que algunas aplicaciones han tenido pocos cambios desde hace muchos años, como es el caso del madero utilizado por el cavernícola, que mantiene su estructura, pero hoy es una muleta elaborada con material más sofisticado.

El avance de la *Assistive Technology*, a nivel mundial, se puede observar en dos grandes contextos, su inicio en los Estados Unidos y el impulso que se le ha dado en los países que conforman la Unión Europea.

Durante la Guerra Civil en los Estados Unidos, se hicieron grandes avances en el desarrollo de prótesis, sobre todo para las extremidades inferiores. Un enchufe desarrollado en ese país por Parmelee en 1863 representó la primera succión de apego de una prótesis de extremidades inferiores, el cual es todavía usado en las prótesis modernas, con la variante de que ya no son hechas de madera y cuero como hace más de 100 años, sino de

metal y plástico. El cuerno de animal empleado para escuchar mejor, se sustituyó por los audífonos, que fueron patentados en 1980, y cuya función de amplificación de sonido se mantiene a lo largo del tiempo, pero el estado del arte ha cambiado drásticamente en los últimos años (Cook y Hussey, 2000).

La revolución de la electrónica y de las computadoras generó un cambio importante en el diseño y construcción de las *Assistive Technology*, porque el desarrollo del microprocesador y del circuito electrónico chip se tradujo en reducción de tamaño, reducción de costes, y un notable aumento de las capacidades funcionales, al hacer posible importantes innovaciones como la voz sintetizada, las ayudas robóticas, los gráficos por computadora, entre muchos otros. Actualmente, es difícil encontrar las aplicaciones de las *Assistive Technology* en cualquier área funcional de actuación que no haya sido afectado por los avances de los microprocesadores.

Williams (2007) afirma que, en Estados Unidos, la tecnología que existía antes de los años ochenta no era considerada como equiparación de oportunidades para las personas con discapacidad, por lo que el futuro de estas personas era limitado. Sin embargo, desde 1981, cuando se introdujo una gran terminal de habla para personas ciegas con una combinación de productos de *Assistive Technology*, las políticas federales de este país y el activismo de consumidores dieron lugar a una revolución universal hacia el acceso de productos y servicios de las personas con discapacidad en la sociedad.

Technology-Related Assistance for Individuals with Disabilities Act of 1988 (Cook y Hussey, 2000), fue la primera legislación federal de los Estados Unidos que trata específicamente la ampliación de la disponibilidad de dispositivos y servicios de *Assistive Technology* para las personas con discapacidad. El Título I se refiere a un programa de subvenciones para la financiación, el entrenamiento, investigación de la eficacia de una red de información y referencia, la sensibilización del público y la demostración de proyectos de innovación. Se hace hincapié en el fomento de la cooperación interinstitucional, flexible y eficaz en el desarrollo de estrategias de financiación, y la satisfacción de las necesidades de *Assistive Technology* de las personas con discapacidad a lo largo de su vida.

En la década de los años noventa, al otro lado del mundo, y con un propósito similar, la Unión Europea, como un Estado único, articuló su política investigadora a través de una herramienta fundamental denominada Programa Marco (PM), cuya estructura se aprueba cada cinco años y se divide en líneas y sublíneas de investigación con asignación

presupuestaria y programas de trabajo. Este Programa Marco se desarrolló mediante convocatorias en las que los agentes investigadores de los Estados Miembros, en general, se agrupan en consorcios para presentar propuestas que compiten para la adjudicación del presupuesto asignado. En este período, se propuso potenciar las actividades innovadoras en el campo de la discapacidad, hacia una fuerte concienciación y un empuje de estas actividades en sus Estados Miembros, todo bajo la denominación de Tecnología de la Rehabilitación (Herrera, 1998).

En el año 1991, a partir del Programa Marco, se puso en marcha una actividad piloto denominada *Technology Initiative for Disabled and Elderly* (TIDE), capaz de financiar proyectos de investigación a favor de estos grupos, con independencia del grado y tipo de discapacidad. De un programa como este se obtendrían como resultados, según García (1994), prototipos con alta tecnología, pero con difícil comercialización, por lo que se propuso el Estudio *Horizontal European Activities in Rehabilitation Technology* (HEART) para ofrecer una visión estructurada de la situación en la que se encontraba el mercado de la Tecnología de la Rehabilitación en Europa (Fundación Cotec, 1997).

El mercado tecnológico era muy complejo en ese momento, porque se basaba en la innovación, el desarrollo y producción de nuevos productos adaptados a las necesidades de los diferentes tipos de discapacidades, con algunos aspectos regulados por las legislaciones nacionales e internacionales, como los procedimientos legales de fabricación, las estructuras organizativas, los estándares, las actividades investigativas, la tradición y la cultura existentes en los diferentes países, así como el grado de aceptación de las ayudas técnicas, su utilización, su provisión, entre otros. Todos estos factores influían en las decisiones de producción y de investigación conformando diferentes tipos de mercados en cada país, por lo que el objetivo principal del Estudio HEART era mostrar las dificultades que debían enfrentarse para conseguir la evolución del mismo hacia una mayor integración de las personas con discapacidad y mejorar su calidad de vida, mediante el establecimiento de un Mercado Único en Tecnología de la Rehabilitación en Europa.

Tras el Estudio HEART, que fue dirigido por el *Swedish Handicap Institute*, financiado por la Comisión de las Comunidades Europeas a través de la Iniciativa TIDE (hoy denominado programa I+D+I), y llevado a cabo en 17 países europeos entre 1993 y 1995, se propuso un paquete de 134 recomendaciones, para alcanzar ese Mercado Único, que contaron con el consenso de todas las organizaciones participantes.

En España, estas recomendaciones se incorporaron en 1996 como Tecnología de la Rehabilitación dentro del Plan Nacional de Investigación y Desarrollo que gestiona el Instituto de Migraciones y Servicios Sociales (IMSERSO) (Herrera, 1998).

De la Tecnología de la Rehabilitación a la Tecnología Asistiva

La Tecnología de la Rehabilitación fue ampliamente utilizada en la década de los ochenta para compensar las limitaciones funcionales, para facilitar la vida independiente o para favorecer que las personas mayores y las personas con discapacidad pudieran desarrollar todo su potencial. Así, la Tecnología de la Rehabilitación se definía como

Cualquier tecnología de la que puedan derivarse los productos, instrumentos, equipamientos o sistemas técnicos accesibles por personas con discapacidad y/o mayores -ya sean éstos producidos especialmente para ellas o con carácter general-, para evitar, compensar, mitigar o neutralizar la deficiencia, discapacidad o minusvalía y mejorar la autonomía personal y la calidad de vida. (Cotec, 1997, p.24)

En 1988, con la legislación Technology-Related Assistance for Individuals with Disabilities (Cook y Hussen, 2000), se empezó a utilizar en Estados Unidos el término *Assistive Technology*, definido como "*Any item, piece of equipment, or system, whether acquired commercially, modified, or customized, that is commonly used to increase, maintain, or improve functional capabilities of individuals with disabilities*" (Williams, 2007, p.21).

En Europa, a partir de 1994, los participantes en el Estudio HEART comenzaron a utilizar el vocablo *Assistive Technology*, en sustitución de Tecnología de la Rehabilitación, por considerar que la palabra *Rehabilitation* tiene, en inglés, una connotación que no permite diferenciarla de su significado de rehabilitación médica y por entender que *Assistive* abarca un campo más amplio, que incluye a aquel.

En España, la traducción de este concepto al castellano se consideró un nombre poco adecuado para la población con discapacidad, por lo que se recomendó el término *Tecnologías de Apoyo a la Discapacidad*, como se especifica en el Libro Blanco (2003), o simplemente *Tecnología de Apoyo* como lo sugiere el Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas (Sánchez, 2006). Sin embargo, Roca, Roca Jr. y Del Campo (2004), afirman que por la "*imagen de transferencia fonética*", el término Tecnología Asistiva se ajusta más a la esencia de esta disciplina, por lo que está siendo ampliamente aceptado en

el contexto latinoamericano, razón que motiva a seguir utilizando ese término a lo largo de este ensayo.

La Tecnología Asistiva configura un sector tecnológico que agrupa a todas aquellas áreas científico-técnicas que pueden aportar soluciones a los problemas de la accesibilidad, entendida como el resultado de la aplicación de soluciones técnicas al diseño del entorno en las distintas áreas como arquitectura, urbanismo, dispositivos, sistemas, productos o servicios y desarrollo de software, que permita a los usuarios o consumidores manejar productos y/o servicios con independencia de sus limitaciones funcionales. Con la accesibilidad integral se busca que un producto, servicio, sistema o entorno físico o natural sea practicable para una persona con movilidad o fuerza reducida en las extremidades inferiores o superiores, con discapacidades para ver u oír, con una capacidad limitada para hablar o con limitaciones para asimilar el conocimiento. El carácter integral implica que las soluciones de accesibilidad consideren los requerimientos para el desempeño de todo tipo de actividades que debe realizar una persona dentro de un entorno delimitado.

Tecnología Asistiva como disciplina para la atención de la discapacidad

Para que un determinado campo sea considerado disciplina debe contar con una serie de elementos que le den la validez correspondiente, entre los que se destacan, un cuerpo de conocimientos sustentados por un alto índice de publicaciones científicas, las cuales dan muestra de su quehacer; una práctica profesional encargada de materializar esta área de conocimientos en los distintos problemas que se presentan en la rama y un método específico para su fundamentación (Vigil y Fouces, 2008).

La Tecnología Asistiva es vista hoy como una disciplina, porque consiste en la aplicación, desde una perspectiva global e integradora, de las más variadas tecnologías al entorno de la discapacidad, como servicio, programa, herramienta, artefacto, lógica de operación, organización, sistema de comunicación, normativa, entre otros; que permite substituir o atenuar las deficiencias funcionales, sensoriales, cognitivas, sociales de las personas con discapacidad, para permitirles una mayor equiparación con el resto de la sociedad (Roca *et al.*, 2004).

Al considerarse la tecnología en este contexto como "*formas de hacer las cosas*" (Comisión Europea DG XIII, 2001, p.17), se contemplan tanto los productos que cubren las necesidades de las personas con discapacidad, como las soluciones para entrenar en el uso

de esos productos; para evaluar las patologías y capacidades residuales de los usuarios y para rehabilitar desde el punto de vista físico o funcional. De esta forma, la Tecnología Asistiva es definida como un dispositivo y como un servicio, según la Assistive Technology and IDEA; el primero se refiere a cualquier objeto, pieza de equipo o sistema de productos, ya sea adquirido comercialmente, modificado o personalizado, que se utiliza para aumentar, mantener o mejorar la capacidad funcional de una persona con discapacidad. El segundo incluye cualquier servicio que ayude directamente a una persona con discapacidad en la selección, adquisición, o uso de un determinado dispositivo.

La Tecnología Asistiva, por tanto, se puede estructurar en recursos (Productos/Equipos Asistivos y Servicios Asistivos) y estrategias (Productos de Apoyo y Diseño Universal).

Los recursos de la Tecnología Asistiva

Productos y Equipos Asistivos

Según Roca, del Campo, Roca Jr. y Saneiro (2006), los productos y equipos asistivos son todos los recursos tecnológicos diseñados, fabricados en modo estándar, o adaptados a partir de otros ya fabricados, que son capaces de ayudar a la persona con discapacidad a vencer o aminorar sus disfuncionalidades, para facilitarles el acceso a una mayor autonomía y mejor calidad de vida. Estos productos pueden clasificarse de diferentes maneras, según la filosofía que se adopte.

1. De acuerdo con el Nivel Tecnológico. Se encuentran en esta categoría los productos no tecnológicos (objetos utilizados en la vida cotidiana); los de baja tecnología (derivados de la adaptación de objetos simples); los de mediana tecnología (productos y aparatos de complejidad tecnológica que están especialmente concebidos para el uso de la Tecnología Asistiva), y los de alta tecnología (sistemas innovadores complejos, recursos tecnológicos de diferentes campos de la innovación tecnológica, como las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), la robótica y la ingeniería biomédica).
2. Con base en las características del diseño. Se hallan aquí los productos de apoyo que son consecuencia de un desarrollo específico en el campo de la tecnología de asistencia (productos personalizados); resultado de la adaptación de los dispositivos estándar (dispositivos que no son de Tecnología Asistiva); derivados después de la

- adaptación de productos asistivos existentes; y que estén fuera de los productos asistivos.
3. Desde el punto de vista de la ayuda proporcionada. Los productos asistivos se pueden clasificar de acuerdo a la base tecnológica y la forma en que se proporciona la ayuda. Así se cuenta con ayudas alternativas que son las que ofrecen otras opciones para la realización de tareas (por ejemplo, presionar un botón en lugar de tirar una palanca); las ayudas aumentativas que corresponden a los dispositivos que incrementan o amplifican las funciones restantes de las personas con discapacidad (lupas, audífonos, muletas, entre otros); las ayudas sustitutivas con las cuales las funciones del cuerpo limitadas por algún daño, son sustituidas por otra de las funciones restantes (usando líneas de Braille como monitor de ordenador y las luces de alarma cuando el teléfono suena).
 4. En consideración al usuario. El Instituto de Biomecánica de Valencia junto con la Fundación CEDAT (2003) sugieren el tipo de discapacidad para la clasificación de los productos asistivos. Discapacidad auditiva, que incluye deficiencia leve, moderada, severa, profunda y total; discapacidad psíquica, que involucra lenguaje, lectoescritura, memoria y atención; discapacidad visual, que contiene la disminución de agudeza visual, campo de visión reducido, disminución de la percepción de profundidad, deslumbramiento, visión nocturna reducida, disminución de la percepción del contraste, fotofobia y ceguera total; y discapacidad física, que incluye la manipulación, destreza, movimiento, fuerza/resistencia y voz/habla.
 5. Si se toma en cuenta el proceso de fabricación de los productos asistivos. Se pueden categorizar en producto fabricado en serie, que es el comercializado para una utilización concreta que no ha de sufrir ninguna modificación; producto adaptado, el fabricado que debe ser modificado, de acuerdo con la prescripción o especificación técnica de un médico o profesional, para adaptarse a las necesidades del usuario; y producto a medida, que se fabrica específicamente según la prescripción de un especialista y destinado a una persona determinada (Comité Español de Representantes de Personas con Discapacidad, 2005).
 6. Desde la perspectiva del consumidor. Los productos de apoyo se clasifican en tres grupos, según el Comité Español de Representantes de Personas con Discapacidad (2005), órtesis, que son los elementos ortopédicos fabricados a medida o adaptados

cuya finalidad es asegurar al cuerpo una forma conveniente con un fin funcional; prótesis, que son elementos ortopédicos, fabricados a medida, destinados a reemplazar una parte ausente del cuerpo, ya sea con una finalidad estética o funcional, o ambas; y las ayudas técnicas, referente a las adaptaciones, instrumentos o dispositivos cuya finalidad es facilitar a una persona la realización de actividades de la vida diaria. Para los usuarios, son todos los productos que no son ni prótesis ni órtesis.

7. Con base en las áreas de trabajo. Hurtado y Soto (2007) sintetizan las clasificaciones existentes con base en diez áreas de trabajo, que, durante el análisis de los software libres realizado en este estudio, se determinó como la categorización más empleada en las páginas web visitadas.
 - a. Sistemas de habilitación, aprendizaje y entrenamiento, que incluye todos los usos de la tecnología de la información y de la comunicación dirigidos a incrementar las habilidades de las personas con discapacidad.
 - b. Sistemas alternativos y aumentativos de acceso a la información del entorno, que contiene las ayudas que les permite a las personas con discapacidad visual y/o auditiva incrementar la señal que perciben o sustituirla por otro código percibido.
 - c. Tecnologías de acceso al ordenador, contempla los sistemas (hardware y software) que permiten a personas con discapacidad utilizar los sistemas informáticos convencionales.
 - d. Sistemas alternativos y aumentativos de comunicación, creados para las personas que por su discapacidad no pueden utilizar el código oral-verbal-lingüístico de comunicación.
 - e. Tecnologías para la movilidad personal, que involucra todos los sistemas para la movilidad personal (sillas de ruedas, bastones, adaptaciones para vehículos de motor, y otros).
 - f. Tecnologías para la manipulación y el control del entorno, que son los sistemas electromecánicos que permiten la manipulación de objetos a personas con discapacidades físicas o sensoriales (robots, dispositivos de apoyo para la manipulación, sistemas de electrónicos para el control del entorno, etc.).
 - g. Tecnologías de la rehabilitación, los cuales corresponden a los elementos tecnológicos utilizados en el proceso de rehabilitación incluyendo prótesis y órtesis y el material de fisioterapia.

- h. Tecnologías asistenciales, incluye los elementos tecnológicos y ayudas para mantener las constantes vitales o impedir un deterioro físico (alimentadores, respiradores, etc.).
- i. Tecnologías para el deporte, ocio y tiempo libre, que engloba todos los sistemas que permiten a las personas con discapacidad poder realizar actividades de ocio o deporte.
- j. Tecnologías para la vida diaria, referidas a los diferentes sistemas que permiten incrementar el nivel de independencia de las personas con discapacidad, entre ellos, sistemas para ayuda a la alimentación (cucharas, platos o vasos adaptados); mobiliario adaptado; elementos de cocina adaptada, baño adaptado, entre otros.

Servicios Asistivos

Los servicios de la Tecnología Asistiva hacen referencia, según la Comisión Europea DG XVIII (2001, p. 34), al "*conjunto de facilidades, trámites y procesos que actúan como intermediarios entre el mercado de la Tecnología Asistiva y los usuarios de la misma*". Cada país tiene un sistema de provisión de servicios (SPS) diferente, que puede ir desde una validez general en todo un país hasta procedimientos específicos que se aplican a sectores reducidos de población.

De igual forma, los procedimientos cambian, dependiendo de la evolución política, desarrollo legislativo o modificación en la disponibilidad de los recursos públicos, pero existen siete pasos básicos de procedimiento que son comunes entre los sistemas de provisión de servicios. El primero corresponde a la iniciativa, referida al primer contacto entre el usuario y el servicio; la segunda es la valoración, referida a la evaluación de necesidades; la tercera, la tipología de las soluciones, como por ejemplo, los productos de apoyo para satisfacer las necesidades detectadas. El cuarto paso es la selección del conjunto específico de los productos de apoyo y servicios; el quinto, la autorización de la entidad financiera; sexto, la provisión del producto de apoyo al usuario, que incluye la instalación, personalización y entrenamiento y, finalmente, la gestión y seguimiento posteriores.

Los servicios de la Tecnología Asistiva proporcionan grandes beneficios para las personas con discapacidad y las personas mayores, sus familias y los profesionales involucrados con estas poblaciones, ya que, como afirman Roca *et al.*, (2006) les facilitan el acceso a los productos de apoyo en las áreas de evaluación de las disfuncionalidades;

rehabilitación; apoyo técnico, información y documentación, búsqueda y selección de los productos de apoyo, gestión y financiación para la adquisición o el alquiler de equipos y servicios de apoyo; educación y la formación sobre el uso de los productos de apoyo; investigación, formación profesional, difusión de conocimientos y el apoyo a la educación.

Sin embargo, para que realmente se den estos beneficios, los sistemas de provisión de servicios deben adaptarse al grupo específico y al contexto donde se pretenden establecer, por lo que la Comisión Europea DG XVIII (2001, p.20) sugiere considerar seis parámetros para el análisis de su funcionamiento. La accesibilidad, es decir, hasta qué punto el SPS es accesible para quienes lo necesitan; la competencia, hasta qué punto proporciona soluciones competentes; la coordinación, un sitio al cual dirigirse *versus* una mezcla de entes que toman decisiones de forma aislada; la eficiencia, en términos de efectividad en costes, calidad y plazos; la flexibilidad en la capacidad para responder a diferencias individuales; finalmente, la influencia del usuario, o sea, hasta dónde se respeta el punto de vista del usuario.

Igualmente, los miembros del Keeping Pace with Assistive Technology Project (2000) señalan que para el uso de Tecnología Asistiva, es imprescindible que los SPS establezcan programas de aprendizaje que adopten como fundamento que el usuario y su familia estén en el centro de la evaluación, apoyo y capacitación, para maximizar la autonomía y la participación de la persona con discapacidad. Todo el proceso debe estar a cargo de un equipo multidisciplinario que tome en cuenta las actitudes y expectativas del usuario para la promoción de su independencia.

Además de los dos recursos de la Tecnología Asistiva descritos aquí, esta nueva disciplina agrupa dos estrategias (Fundación Cotec, 1997), los productos de apoyo y el diseño universal, diferentes pero complementarias para conseguir productos y servicios adaptados a los requerimientos de la limitación de habilidades y/o capacidades de las personas, productos que sirvan a los profesionales para diagnosticar las discapacidades, diseñar de forma accesible y entrenar en el uso de esos productos.

Las estrategias de la Tecnología Asistiva

Productos de Apoyo

Las *Ayudas Técnicas*, como originalmente se conocen, pueden considerarse una clasificación más de los Productos y Equipos Asistivos, basada en la función de los productos, pero se les considera más un tipo de actuación que se aplica cuando la reducción

de la habilidad o la capacidad de la persona para manejar un producto alcanzan un nivel que impide la utilización de productos de consumo general, incluso si están diseñados para niveles bajos de pérdida de habilidad o capacidad. En el Libro Blanco (2003) se define como "el diseño de productos y servicios específicos para su uso por personas con discapacidad o personas mayores" (p. 50).

En el año 2003, la Norma ISO 9999, (ISO son las siglas que corresponden a International Standardization Organization), fue aceptada como norma internacional, miembro de la Familia de las Clasificaciones Internacionales de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que hace uso de la terminología de la CIF para establecer una clasificación de las Ayudas Técnicas, producidas especialmente o disponibles en el mercado, para personas con discapacidad. En la cuarta edición de esta norma (Asociación Española de Normalización y Certificación, 2007), el título *Ayudas técnicas para personas con discapacidad. Clasificación y terminología* se sustituyó por *Productos de apoyo para personas con discapacidad. Clasificación y terminología*; por lo que, las Ayudas Técnicas pasan a denominarse, a partir del 2007, Productos de Apoyo.

Según Rodríguez (2008), el cambio de terminología podría deberse a que en inglés *Ayudas Técnicas* equivale a "Technical Aids" y la palabra "aids" se identifica con AIDS que significa Acquired Immune Deficiency Syndrome, en castellano SIDA, Síndrome de Inmuno Deficiencia Adquirida, lo que generaba confusiones y malos entendidos.

En la Norma ISO 9999:2007, se establece que los *Productos de Apoyo* (incluyendo el software), se clasifican de acuerdo a su función, en tres niveles jerárquicos diferentes: nivel de clase, nivel de clase y subclase y clasificación detallada con explicaciones y referencias cruzadas. En la clasificación de un nivel, que se refiere a clases, se establecen los siguientes Productos de Apoyo para las personas con discapacidad y personas mayores: tratamiento médico personalizado, entrenamiento/aprendizaje de capacidades, órtesis y prótesis; cuidado y protección personal, movilidad personal, actividades domésticas, viviendas y otros inmuebles; comunicación e información, manipulación de objetos y dispositivos; mejorar el ambiente, herramientas y máquinas y, finalmente, el esparcimiento.

Diseño Universal

El concepto inicial de *Diseño para Todos* surgió con la intención de provocar un cambio en la mentalidad de los fabricantes de tecnologías, para que los productos y servicios de

gran consumo, dirigidos al público en general, incorporaran en la medida de lo posible, un diseño que permitiera ser accesible por el mayor número de personas, en función de su grado de habilidad; o al menos, que no introdujeran nuevas barreras. (Fundación Cotec, 1997). Esto incluye que la información que se presenta actualmente debe ser también asequible a todas las personas, para evitar dejar al margen del conocimiento (Egea, 2007, p.35) a sectores que puedan estar condenados al analfabetismo digital, como las personas con discapacidad, provocando la llama infoexclusión, término que hace referencia

al conjunto de procesos sociales que impiden, separan o dificultan el acceso de los individuos y grupos sociales a las tecnologías de la información y el conocimiento, excluyéndoles o situándoles en riesgo de exclusión, de las ventajas en cuanto a información, comunicación y conocimiento que poseen las TIC en la llamada Sociedad de la Información. (Rodríguez, 2003, p.12)

En 1997, apareció por primera vez el término *Diseño Universal*, en un folleto sobre planificación y diseño para todos, publicado por el Consejo Estatal Noruego sobre Discapacidad. Esta estrategia es definida en el Libro Blanco (2003, p.50) como

el objetivo de diseñar productos y servicios que puedan ser utilizados por el mayor número posible de personas, considerando que existe una amplia variedad de habilidades humanas y no una habilidad media, sin necesidad de llevar a cabo una adaptación o diseño especializado, simplificando la vida de todas las personas con independencia de su edad, talla o capacidad.

El Consejo de Europa (2007, p. 6) en la Resolución ResAP (2007)3: "*Alcanzar la plena participación a través del Diseño Universal*", establece que

los Estados Miembros del Consejo de Europa deben aceptar el Diseño Universal como una filosofía y una estrategia de apoyo para la puesta en práctica de la plena ciudadanía y la vida independiente de todas las personas, incluidas las personas con discapacidad, promoviendo que el diseño y la composición de los diferentes entornos, productos, tecnología y servicios de la información y la comunicación sean accesibles, comprensibles y usables para todos, en la mayor medida y del modo más independiente y natural posible, preferiblemente sin la necesidad de adaptación o soluciones especiales.

El Diseño Universal, como proceso, según Rains (2009), debe cumplir los siguientes siete principios: el uso equiparable (útil y vendible a personas con diversas capacidades); uso flexible (se acomoda a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales); simple e intuitivo (fácil de entender); información perceptible (comunica eficazmente la información necesaria para el usuario); con tolerancia al error (minimiza los riesgos y las consecuencias adversas de acciones involuntarias o accidentales), que exija poco esfuerzo físico y que tenga un tamaño y espacio para el acceso y uso.

Con la propuesta de esta filosofía se puede observar que aquella necesidad del cavernícola por buscar, él mismo, un objeto que se adaptara a su discapacidad, se ha convertido hoy en un compromiso social, cuyo punto de partida es que los entornos y productos sean diseñados de manera que puedan ser utilizados por todas las personas, independientemente de sus características personales.

Las personas con discapacidad intelectual, beneficiarias de la Tecnología Asistiva

Se entiende por discapacidad intelectual, la *"discapacidad caracterizada por limitaciones significativas en el funcionamiento intelectual y en la conducta adaptativa que se manifiesta en habilidades adaptativas conceptuales, sociales y prácticas. Esta discapacidad comienza antes de los 18 años"* (Asociación Americana de Retraso Mental, 2004, p. 25).

Desde esta perspectiva, la atención para este grupo de personas se centra ahora en el desarrollo de la conducta adaptativa más que en la determinación de su nivel de coeficiente intelectual, desplazándose la categorización de leve, moderado y profundo, por el de habilidades conceptuales, sociales y prácticas que han sido aprendidas por las personas con discapacidad intelectual para funcionar en la vida diaria. Así, las habilidades representativas para el área conceptual son las relacionadas con el lenguaje, la lectoescritura, los conceptos monetarios y la autodirección. En el área social se destacan las destrezas interpersonales, la responsabilidad, la autoestima, el seguimiento de reglas y la obediencia de las leyes. El área práctica contempla las actividades de la vida diaria, habilidades ocupacionales y el mantener ambientes seguros (Troncoso y Flores, 2004).

Con este enfoque, el uso de la Tecnología Asistiva para la educación de las personas con discapacidad intelectual está adquiriendo un valor relevante, ya que, como afirma Gallego (2003, p. 225), *"si queremos integrar en la sociedad contemporánea a estos niños*

debemos aprender a convivir con la tecnología y saberla aprovechar como prótesis cognitiva para el aprendizaje". Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC, que corresponde a la clasificación de alta tecnología dentro de la Tecnología Asistiva), proporcionan, por medio de la internet, el acceso a distintas fuentes de información, por lo que son consideradas el nuevo paradigma para la atención de la población con discapacidad intelectual, ya que por medio de éstas se puede obtener un impacto significativo desde cuatro perspectivas: ecológica, constructivista, social y didáctica.

Desde la perspectiva ecológica, al entenderse la educación como una adaptación al mundo cultural en que se vive; las TIC pueden adaptar el entorno al estudiante, ya que reducen los requerimientos mínimos necesarios para realizar determinadas tareas, ampliando así sus capacidades de acción. Con la perspectiva constructivista, estas tecnologías se convierten en un mediador cognitivo porque, como instrumento de trabajo, permite realizar tareas complejas de manera simplificada al detallar los procedimientos para la realización de éstas, actuando como modelos en el trabajo autónomo de cada estudiante.

El enfoque social ve a las TIC como un instrumento que integra a la población estudiantil con necesidades educativas especiales, ya que cuando ellos utilizan la computadora, los programas, tareas y resultados son aparentemente iguales a los del resto de sus compañeros y compañeras, además de que el empleo de esta herramienta tecnológica aporta prestigio social. La visión didáctica de las tecnologías en el contexto educativo es sumamente ventajosa para la atención de la población con discapacidad intelectual, ya que permite aumentar la motivación, captar y centrar la atención, eliminar el sentido del fracaso, conocer el nivel de competencia curricular de cada estudiante, organizar situaciones interactivas de trabajo en grupo, potenciar los procesos de comunicación, facilitar el acceso a todos los temas del currículo, respetar el ritmo de aprendizaje, adaptar las necesidades individuales, compensar las deficiencias de cada uno, mejorar sus respuestas, presentar tareas a medida, fomentar el nivel de autonomía y de control del entorno, entre muchas más (Gallego, 2003).

Pérez (2008) recomienda la *tecnología mental* para el estímulo de las personas con discapacidad intelectual, porque los instrumentos cognitivos sirven fundamentalmente para ampliar, potenciar y reorganizar las capacidades de las personas. Ella argumenta que: *"de la misma manera que la tecnología surgida de la revolución industrial potenció la fuerza física*

del hombre, la tecnología mental puede potenciar la mente humana superando limitaciones de la actividad intelectual" (p. 127).

Las Nuevas Tecnologías ponen el énfasis, según Sánchez (2006), no en los aspectos relativos a la discapacidad del individuo, sino en las destrezas y habilidades que puede desarrollar, partiendo de sus puntos fuertes y de su estilo de aprendizaje se seleccionan los recursos tecnológicos y las estrategias didácticas que les puedan ayudar a estimular sus inteligencias más desarrolladas que les ayuden a mejorar las áreas en donde presentan mayores dificultades. Lo importante de considerar en la tecnología para las personas con discapacidad es que ésta sea: *"apta y atrayente para su uso, es importante que sea sencilla y ofrezca al usuario la ayuda que desea sin que haya funciones innecesarias"* (Wänn, Berglund y Bond, 2000, p.145).

Otras autoras que comparten la línea de la tecnología como soporte para el desarrollo de destrezas de aprendizaje para la población con discapacidad intelectual son Ortega y Parra (2002), quienes sostienen que, partiendo de las características de esta población, se pueden aprovechar las posibilidades que da la computadora como herramienta de apoyo adaptable a sus necesidades para poder mejorar el rendimiento en el área académica, ya que ofrece motivación hacia el aprendizaje, incremento de la autoestima, facilitación de la práctica y repetición, la interactividad y la individualización de la enseñanza. Estos beneficios se obtienen porque cuentan con dos características básicas: la usabilidad y la accesibilidad (Zato et al., 2004). El primero se refiere a la propiedad que hace sentir feliz al usuario; es el diseño de interfaces que sea eficaz, eficiente y satisfactorio. La accesibilidad es una cualidad de un sitio Web que hace posible su uso, su navegabilidad y su fácil entendimiento, incluso cuando los usuarios están trabajando bajo condiciones extremas o con limitaciones.

Las TIC para personas con discapacidad intelectual

Las aplicaciones fundamentales de las TIC para la población con discapacidad intelectual se concentran en adaptaciones y utilidades de software tanto en lo que se refiere a transformar el hardware, como para la creación de software específico (Cabero, Córdoba y Fernández, 2008). En el contexto de la educación *on-line*, la tecnología del hardware y del software debe permitir a las personas con discapacidad utilizar la computadora con mayor eficacia, por lo que la National Center for Accessible Media (2000) recomienda a los fabricantes mejorar la accesibilidad de sus productos permitiendo que los

mensajes que aparecen en la pantalla permanezcan hasta que el usuario los cierre; utilizando un lenguaje e instrucción tan sencillo como sea posible; diseñando pantallas simples y consistentes y creando software compatibles con otros de lectura de pantalla.

Los softwares deben cumplir con determinadas características para ser consideradas apropiadas para el trabajo con personas con discapacidad, y por ende, también aplicable para personas con discapacidad intelectual. Marqués (2002) destaca entre las características técnicas, la calidad en el entorno audiovisual, es decir, que la presentación del programa debe ser atractiva, con un diseño claro de las pantallas y con un buen nivel técnico y estético en sus elementos; en la cantidad de los dispositivos multimedia que presenta, en la estructura de los contenidos y en el modo de navegación por las actividades, que les permita acceder con facilidad al material que se propone.

De igual forma, debe cumplir un carácter pedagógico-funcional que permita su facilidad de instalación y uso, pues debe adaptarse perfectamente a las limitaciones funcionales de las personas a quienes va dirigido; también deben ser programables, es decir, ajustarse al nivel de dificultad, tiempo de respuesta y tipo de estudiantes; debe ser abierto para poder modificar las bases de datos de los contenidos y las actividades, facilitar la impresión de contenidos, incluir un sistema de evaluación y seguimiento de cada estudiante; y finalmente, debe tener la capacidad de motivación y atractivo para despertar la curiosidad y mantener la atención y el interés de los estudiantes con discapacidad.

Los software y sitios Web accesibles para el apoyo en el aprendizaje de las personas con discapacidad intelectual son productos específicos de alta tecnología, categorizada por la Norma ISO 9999:2007, en dos clases, la relacionada con productos de apoyo para el entrenamiento/aprendizaje de la comunicación y la de productos de apoyo para la comunicación y la información. El primero está conformado por 11 subclases que se refieren al entrenamiento y aprendizaje de habilidades relacionadas con: la comunicación, la comunicación alternativa y aumentativa, la continencia, las capacidades cognitivas, las funciones básicas, temas de educación, formación profesional, formación artística, habilidades sociales, control de dispositivos de entrada y actividades de la vida diaria. El segundo tiene que ver con 13 subclases que hacen referencia a productos de apoyo relacionados con: la visión, la audición, la producción vocal, el dibujo y la escritura manuales, el manejo de la información audiovisual, la comunicación cara a cara, el telefonar,

indicación y señalización de alarma, la lectura, las computadoras y los terminales, los dispositivos de entrada y los de salida para computadoras.

Los software y los sitios Web que se describen a continuación se escogieron por la funcionalidad pedagógica y el nivel de accesibilidad que presentan para los usuarios con discapacidad intelectual, pues, como afirma The National Down Syndrome Society (1988), los programas construidos específicamente para estas personas tienden a ser pocos y más caros que los diseñados para el público en general, por lo que es funcional adaptar los software destinados a los usuarios sin discapacidad, considerando la edad, nivel de desarrollo y necesidades específicas del usuario con discapacidad.

Con base en las subclases mencionadas, se proponen aquí las siguientes cuatro categorías de clasificación: acceso a la computadora, lenguaje, capacidades cognitivas (memoria, atención, concentración, cálculo) y lectura.

Software para acceso a la computadora

La computadora es un producto de apoyo de la Tecnología Asistiva, con la salvedad de que los sistemas y servicios deben estar diseñados para que los usuarios con discapacidad o personas mayores puedan usarlos de modo confortable y seguro, por medio de los sistemas alternativos de acceso a la computadora, que son los que posibilitan la introducción de información y órdenes mediante procedimientos distintos al teclado o al ratón convencional (National Center for Accessible Media, 2000). A las personas con discapacidad intelectual, en particular, se les dificulta manejar el teclado convencional, por la complejidad de comprensión y asimilación de las operaciones a que su uso da lugar, por lo que se encuentran algunas alternativas de adaptación como las siguientes.

Teclado virtual Click-N-Type. www.lakefolks.org/cnt/es-intro.htm su objetivo general es brindar una alternativa de accesibilidad que sustituya el uso del teclado físico.

ClickAid. <http://www.polital.com/ca/>. Sustituye el ratón físico por el ratón de pantalla.

Screen Scanner. <http://gratis.portalprogramas.com/Screen-Scanner.html>. Permite realizar barrido del ratón a toda la pantalla o a una ventana concreta.

Mouse Teclat <http://conversor-mouse-teclat.programas-gratis.net/descargar> Convierte los dos clic del ratón en pulsaciones de teclado.

Joystick-To-Mouse. Versión 2.70 <http://www.imgpresents.com/joy2mse/j2m.htm>

Permite que cualquier dispositivo o palanca de mando que se conecte a una computadora, controle en forma manual un software, apunte y haga clic como un ratón.

Software y sitios Web para el estímulo del lenguaje y la comunicación

Existe variedad de software y sitios Web que pueden ayudar al usuario con discapacidad intelectual a desarrollar las habilidades que necesita para comunicarse de manera más eficaz. Los programas van desde aquellos que estimulan la pronunciación de fonemas hasta la enseñanza correcta de la gramática. Algunos de ellos son los siguientes.

Prelingua. <http://www.vocaliza.es>. En esta página se escoge la opción *Descargas* para acceder a un software que ayuda al desarrollo y mejoramiento de la adquisición del prelenguaje en niños y niñas con discapacidad oral. El programa estimula los prerrequisitos del lenguaje: presencia/ausencia del sonido, control de la intensidad, modulación del tono y vocalización a través de actividades motivadoras y con respuestas del tipo causa-efecto.

Vocaliza L2 <http://www.vocaliza.es> Esta página también presenta la opción *Descargas* para acceder al programa que trabaja el nivel articulatorio del lenguaje mediante la repetición de palabras y frases simples y mediante adivinanzas sencillas. Estimula la pronunciación correcta de palabras, vocabulario y verbalización de oraciones.

Talking Face. <http://www.inclusive.co.uk/downloads/downloads.shtml> El objetivo general de este programa es estimular la producción verbal, el lenguaje y la comunicación.

Gallery <http://www.tadega.net/Fotos/main.php> Proporciona recursos multimedia para el trabajo en línea con personas con discapacidad. Estimula las áreas de comunicación, lenguaje, comunicación alternativa, lectura, sexualidad y otros temas de interés.

Pictogramas <http://disfasiaenzaragoza.com>. Ofrece una serie de álbumes en línea, con variedad de pictogramas para el trabajo con la población con problemas de comunicación con aspectos relacionados con el lenguaje, lectura, conocimiento del medio, entre otros.

Sexual Health and Safeguarding Communication Displays [www.accpc.ca/Speak Up/vocabulary.htm](http://www.accpc.ca/Speak_Up/vocabulary.htm) Ofrece pictogramas relacionados con la temática de sexualidad y seguridad personal.

Software y sitios Web para el reforzamiento de capacidades cognitivas

Las experiencias de aprendizaje interactivo que proporciona el software ayudan cada vez más a reforzar las estrategias educativas centrándose más en el proceso que en los

resultados. Ortega (2008) afirma que los programas multimedia contrarrestan las dificultades en motivación y fatiga al presentarse actividades motivadoras que favorecen un aprendizaje más atractivo para el usuario; favorecen el mantenimiento de la atención y el aprendizaje de estrategias de conteo gracias a las distintas posibilidades de dinamización y representación que utiliza, tales como la iluminación, el resalto o el movimiento de los elementos. Algunos software de descarga gratuita y sitios Web sobre esta área se mencionan a continuación.

Programa SENSwitcher (estimulación sensorial)

www.northerngrid.org/ngflwebsite/sen/Intro.htm Desarrolla las destrezas senso-perceptivas desde la recepción pasiva del usuario hasta su participación activa mediante la presión de la barra espaciadora. Trabaja la percepción auditiva, visual, atención y causa-efecto.

H.M.E.S. Herramienta Multimedia para la Estimulación Sensoriomotriz.

<http://hmes.murciadiversidad.org> Favorece e incrementa la conciencia sobre el propio cuerpo en los niños y niñas con algún grado de plurideficiencia y afectación, a partir de distintas experiencias sensoriomotrices: vista, oído y tacto.

Lectura de 18 meses a 4 años. http://www.down21.org/educ_psc/material/lectura/index_lectura.htm

Mediante actividades en línea, estimula en los niños y niñas de 18 meses a 4 años, la percepción, discriminación y memoria visual, coordinación visomotora, vocabulario, atención y concentración.

Kokone <http://www.kokone.com.mx/> Es un programa mexicano que refuerza contenidos de la cultura e historia de su país pero tiene varias actividades para el desarrollo de destrezas cognitivas que pueden aplicarse para la población con discapacidad intelectual en general.

Juegos de Educación Infantil y Primaria. <http://educacion.once.es>

Al abrir esta página se selecciona la opción *Recursos* que lo dirige a un listado donde se pulsa el que hace referencia a *Juegos Educación Infantil y Primaria*, que refuerzan las áreas de discriminación y asociación auditiva, discriminación y asociación visual, coordinación visomotriz.

Educalia <http://educalia.educared.net/edujspprimaria/primaria.jsp> Apoya los ciclos educativos de Preescolar, Primaria y Secundaria con contenidos relacionados con la solidaridad, voluntariado, la diversidad, el civismo, el respeto por el medio ambiente, sensibilización hacia el arte y la creatividad.

Software y sitios Web para el desarrollo de habilidades de lectoescritura

La mayoría del software dispone de grandes capacidades para combinar imágenes y sonidos que propician la interacción entre la computadora y el usuario, lo que hace la enseñanza de la lectoescritura para las personas con discapacidad intelectual una actividad entretenida y atractiva, que favorece su disposición para el aprendizaje y el trabajo académico. Los siguientes son ejemplos de software y sitios Web disponibles en la Internet.

Plaphoons y Rata Plaphoons <http://plaphoons.uptodown.com/screen/> Facilita un sistema de comunicación o sistema de escritura alternativa, mediante la edición de tablas de comunicación y control de ratón.

Lectoescritura especial. <http://misprogramaseducativos.blogspot.com/2009/06/lectoescritura-especial.html> Apoya la lectoescritura con estudiantes que inician en su aprendizaje de la lectoescritura, a través de un programa en línea con contenidos relacionados con vocabulario, lectura, escritura, redacción y comprensión.

Leoloqueveo <http://www.leoloqueveo.org> Facilita el aprendizaje del vocabulario y la comprensión lectora, a estudiantes que presentan dificultades de acceso a la lengua castellana. Estimula las áreas de discriminación auditiva y visual, cierre visual, lectoescritura, lectura comprensiva y coordinación visomotora.

Zona JClic <http://clic.xtec.cat/es/index.htm> Pretende ser una herramienta de autor que permita al profesorado crear con facilidad recursos educativos digitales, relacionados con las áreas perceptuales, vocabulario, lectura, comprensión.

Llegir <http://gratis.portalprogramas.com/Llegir.html> Estimula la lectura de textos sencillos.

Educagua <http://educagua.com/Software.asp> Ofrece programas educativos que estimulan los diferentes niveles y materias escolares como matemática, ciencias, religión, lengua Española, biología, historia, inglés, química, francés, física y otros.

Mis Programas educativos <http://misprogramaseducativos.blogspot.com/> Brinda recursos multimedia para la atención de los estudiantes con necesidades educativas

especiales y superdotados, sobre áreas preceptuales, académicas, creatividad, ciencias, visomotriz, lenguaje, lectoescritura, matemática, entre otros.

Síntesis y reflexiones finales

En la actualidad se promueve la Tecnología Asistiva como disciplina a disposición de las personas con discapacidad, que incluye dos tipos de recursos, los dispositivos, que es cualquier objeto, pieza de equipo o sistema de productos, ya sea adquirido comercialmente, modificado o personalizado, que se utiliza para aumentar, mantener o mejorar la capacidad funcional de una persona con discapacidad, y los servicios, que ayudan directamente a una persona con discapacidad en la selección, adquisición, o uso de un dispositivo de Tecnología Asistiva.

Agrupada dos estrategias, los productos de apoyo que se refiere al diseño de productos y servicios específicos para su uso por personas con discapacidad o personas mayores; y el diseño universal, que es una estrategia de apoyo para que los entornos y productos sean diseñados de manera que puedan ser utilizados por todas las personas, independientemente de sus características personales.

Los productos de apoyo de alta tecnología son los que están en boga, entre ellas la robótica, la ingeniería biomédica y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Aunque resultan de un gran apoyo para las personas con discapacidad, la relevancia que están adquiriendo las TIC en la sociedad en general deja en desventaja a los que no tienen acceso a este recurso, ya sea por aspectos económicos, socioculturales, situación de discapacidad o por desconocimiento en su uso, lo que está promoviendo la llamada infoexclusión, al producir un nuevo analfabetismo digital que les dificulta el acceso a la información, la comunicación y el conocimiento, situación que agrava las condiciones concretas de exclusión social.

Esta situación pone en evidencia una problemática en la educación actual, la importancia de la información de los educadores en la modernización tecnológica de los procesos de enseñanza. Es urgente que la educación contemporánea busque formas innovadoras y estimulantes de crear nuevos ambientes y materiales que permitan el desarrollo de los aprendizajes, especialmente para la atención de la diversidad estudiantil, donde se verán beneficiados todos los estilos y ritmos de aprendizaje, y por ende, la población con necesidades educativas especiales.

Las TIC constituyen herramientas poderosas para la transformación educativa, a tal punto que se le considera una nueva disciplina para la atención de la discapacidad intelectual, pero ello depende de la forma en que las personas las utilicen. Es necesario analizar y definir las mejores opciones informáticas para cada estudiante, pues la intención no es hacer un muestrario de software que puede ser utilizado por cualquier grupo, sino optar por aquellos que produzcan cambios significativos en el desarrollo general de cada estudiante.

Mediante la búsqueda de software alternativos de dominio público y sitios Web accesibles que se realizó en este estudio, queda en evidencia que existe una variedad de aplicaciones para el estímulo de diversas áreas como acceso a la computadora, el lenguaje, la comunicación, la memoria, atención, concentración, destrezas visomotoras, enseñanza de la lectoescritura, ejercicios matemáticos, ciencias, sexualidad, entre otros; que constituyen un recurso que puede contribuir a ajustar la respuesta educativa que se ofrece a la población con discapacidad intelectual.

El uso de dispositivos de comunicación y acción, así como la utilización de programas de entrenamiento de habilidades cognitivas y de conocimientos académicos, facilitan la realización de acciones de control del entorno lo cual repercute en la independencia y autonomía personal, que es la finalidad con la que se programan los planes de atención individual de los estudiantes con discapacidad intelectual. Además, el uso de la computadora, el acceso a la Internet y a las redes sociales permiten una mayor integración social de las personas con discapacidad, porque su empleo favorece la comunicación y da prestigio social.

Está más que demostrado que la tecnología es una herramienta muy fuerte, y como tal, puede ayudar a los estudiantes con discapacidad si se sabe utilizar, por lo que es indispensable seguir un proceso sistematizado en la formación y capacitación docente para el uso de la tecnología como recurso didáctico en la enseñanza de la población con discapacidad. En el contexto educativo costarricense, esta recomendación podría ser viable con el apoyo de instituciones como el Ministerio de Educación Pública mediante el Programa Nacional de Informática Educativa; Intel, con su programa Educar para el Futuro; la Fundación Omar Dengo, al proporcionar el equipo tecnológico en las instituciones educativas; el Centro Nacional de Recursos para la Educación Inclusiva y la Universidad de

Costa Rica, mediante los programas de formación continua enfocados en el uso de las TIC para el apoyo pedagógico de la población estudiantil con discapacidad.

Referencias

- Asociación Americana sobre Retraso Mental. (2004). **Retraso Mental. Definición clasificación y sistemas de apoyo** (10° ed.). Madrid: Alianza Editorial.
- Asociación Española de Normalización y Certificación. (2007). **Productos de apoyo para personas con discapacidad: Clasificación y terminología**. Madrid: AENOR
- Assistive Technology and IDEA. (s.f.) **The Individuals with Disabilities Education Act defines AT as both a device and service**. Recuperado el 25 de agosto de 2009 de <http://www.atto.buffalo.edu/registered/ATBasics/Foundation/intro/introATidea.php>
- Comité Español de Representantes de Personas con Discapacidad (2005). **Ayudas Técnicas y Discapacidad**. España: Gráficas Alvani.
- Clasificación Internacional del Funcionamiento - CIF. (2001). **Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la discapacidad y de la salud**. Madrid: IMSERSO.
- Cabero, Julio, Córdoba, Margarita y Fernández, José. (2008). Las TIC como elementos en la atención a la diversidad. En Cabero, J., Córdoba, M. y Fernández, J. **Las TIC para la igualdad. Nuevas tecnologías y atención a la diversidad** (pp. 15-30). España: Editorial MAD, S.L.
- Comisión Europea DG XIII. (2001). **Educación en Tecnología de la Rehabilitación para usuarios finales: Directrices para formadores**. Logroño: Gráficas Ochoa.
- Comité Español de Representantes de Minusválidos, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales y Ministerio de Ciencia y Tecnología. (2003). **Libro Blanco. I+D+I al servicio de las Personas con Discapacidad y las Personas Mayores**. Madrid: Martín Impresores.
- Consejo de Europa. (2007). **Resolución ResAP (2007)3: "Alcanzar la plena participación a través del Diseño Universal"**. Madrid: CEAPAT
- Cook, Albert y Polgar, Janice. (2000). **Assistive Technologies: Principles and Practice**. United State: Mosby-Year Book, Inc.
- Dulac, José. (2009). José Dulac, Director del Proyecto Aula Pizarratic: **"Las empresas necesitan acercarse a la metodología de las aulas, a la comunicación e innovación pedagógica"**. Recuperado el 14 de agosto de 2009 de <http://www.astursat.net/astursat/contenidos/informacion-tematica/soluciones/dulac/>
- Egea, Carlos. (2007). **Sociedad del conocimiento. Diseño WEB para todos I. Accesibilidad al contenido en la web**. Barcelona: Icaria Editorial.

- Fundación Cotec para la innovación tecnológica. (1997). **Sector de la Rehabilitación**. Madrid: Cotec.
- Gallego, Domingo. (2003). Nuevas Tecnologías y Síndrome de Down. En Abrisqueta, J., Casado, A., Aller, V., y Menaya, J (2003) **III Congreso Internacional de Educación Especial. Síndrome de Down** (pp. 219-229). Madrid: Editorial Complutense.
- García, Vidal. (1994). El estudio HEART: un análisis horizontal. **Minusval**, **93**, 42-45.
- Herrera, Tomás. (1998). Políticas para la innovación y política social. **Boletín CEAPAT**, **25**, 42-45.
- Hurtado, María y Soto, Francisco. (2007). **Tecnología educativa y atención a la diversidad: conceptualización y clasificación**. Recuperado el 14 de agosto de 2009 de <http://tecnoneet.wikispaces.com/1.+TE+y+Diversidad>.
- Instituto de Biomecánica de Valencia y Fundación CEDAT. (2003). **¿Cómo obtener productos con alta usabilidad? Guía práctica para fabricantes de productos de la vida diaria y ayudas técnicas**. España: Valencia IBV.
- K-12 Special Education. (2009). **Creating inclusive classrooms**. Recuperado el 14 de agosto de 2009 de <http://smarttech.com/stimulus/k-12-special-education.asp>
- Keeping Pace with Assistive Technology Project. (2000). **Guidelines for lifelong learning in Assistive Technology: communication, computer, access and environmental control**. Bologna: Ausilitecca.
- Marqués, Pedro. (2002). Evaluación y selección de software educativo. En Soto, J., y Rodríguez, J. **Las nuevas tecnologías en la respuesta educativa a la diversidad** (pp. 115-124). Murcia: Servicio de Ordenación Administrativa y Publicaciones.
- Marqués, Pedro. (2008). **Qué es una pizarra digital? Hay dos tipos: pizarra digital simple y pizarra digital interactiva**. Recuprado el 14 de agosto de 2009 de <http://www.peremarques.net/pdigital/es/guia.htm>
- National Center for Accessible Media. (2000). **Making Educational: Software and Web Sites Accessible**. United State: National Science Foundation.
- National Down Syndrome Society. (1988). **Using computers to help children with Down Syndrome**. Arizona: National Down Syndrome Society
- Ortega, Juan. (2008). Las TIC y la diversidad cognitiva. En Cabero, J., Córdoba, M. y Fernández, J. **Las TIC para la igualdad. Nuevas tecnologías y atención a la diversidad** (pp. 131-153). España: Editorial MAD, S.L.
- Ortega, Juana, y Parra, Dolores. (2002). Escala de evaluación del material multimedia para personas con Síndrome de Down. En Soto, J., y Rodríguez, J. **Las nuevas tecnologías en la respuesta educativa a la diversidad** (pp. 427-432). Murcia: Servicio de Ordenación Administrativa y Publicaciones.

- Pérez, Luz y Valverde, Susana. (2008). Estudio y evaluación del aprendizaje de 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. **Siglo Cero**, 33(6) 31-35.
- Rains, Scott. (s.f.). **Los siete principios del Diseño Universal**. Recuperado el 25 de agosto de 2009 de www.slideshare.net/srains/los-siete-principios-de-diseo-universal
- Roca Joaquín, Roca Joaquín Jr. y del Campo, M^a Elena. (2004). De las ayudas técnicas a la tecnología asistiva. En Soto, F., y Rodríguez, J. **Tecnología, Educación y Diversidad: Retos y realidades de la inclusión digital** (pp. 235-239). España: Consejería de Educación y Cultura.
- Roca, Joaquín, del Campo, M^a Elena, Roca, Joaquín Jr. y Saneiro, Mar. (2006). Assistive Technology. En Metin Akay (Editor), **Wiley Encyclopedia of Biomedical Engineering**. (Vol. 6, pp. 350-353). England: Wiley-Interscience.
- Rodríguez, Cristina. (2008). De Ayudas Técnicas a Productos de Apoyo: Nueva Clasificación Internacional. **Boletín Ceapat**, 57, 10-12.
- Rodríguez, José. (2003). **La Democratización del conocimiento en el contexto de la globalización neoliberal**. Recuperado el 31 de marzo de 2012 de <http://www.uv.es/~jbeltran/ase/textos/rodriguez.pdf>
- Sánchez, Ana (2006). Tecnología de apoyo y sociedad de la información. Proyectos europeos. **Revista General de Información y Documentación**, 1, 51-63.
- Troncoso, María, Flores, Jesús. (2004). **Síndrome de Down y Educación**. Barcelona: MASSON.
- Vigil, Yamila y Fouces, Erich. (2008). **La arquitectura de software como disciplina científica**. Recuperado el 14 de agosto de 2009 de <http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/arquitectura-de-software-como-disciplina-cientifica.htm>
- Williams, Jason. (2007). Past, Present and Future of Assistive Technology. En Eizmendi, G., Azkoitia, J., y Craddock, G. **Challenges for Assistive Technology** (pp. 20-25). IOS Press.
- Zato, José; Gil, Eva; Anguera, Aurea; Barrasa, Jesús; Domínguez, Olga; Flores, Eva;... y Sanz, Andrés. (2004). **El acceso de las personas con discapacidad a las nuevas tecnologías**. Madrid: Consejera de Familia y Asuntos Sociales.