

Capítulo 3.2 AYUDAS TÉCNICAS PARA ESTUDIANTES CON DISCAPACIDADES FÍSICAS Y SENSORIALES: LAS TECNOLOGÍAS DE AYUDA

Antonio M. Ferrer Manchón y Francisco Alcantud Marín

Unidad de Investigación Acceso.

Universitat de València (Estudi General)

ESQUEMA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN

I. LAS TECNOLOGÍAS DE AYUDA Y LA INTERVENCIÓN PSICOEDUCATIVA

I.1. LA ACTIVIDAD

I.2. EL OPERADOR

I.2.1. DEFICIENCIAS EN LOS ÓRGANOS DE VISIÓN.

I.2.2. DEFICIENCIAS EN LOS ÓRGANOS DE AUDICIÓN.

I.2.3. DEFICIENCIAS EN LA PRODUCCIÓN DEL HABLA.

I.2.4. DEFICIENCIAS EN LA COMPRENSIÓN DEL LENGUAJE.

I.2.5. DEFICIENCIAS INTELECTUALES.

I.2.6. DEFICIENCIAS FÍSICAS: DEFICIENCIAS DE LOS MIEMBROS DE LOCOMOCIÓN.

I.2.7. DEFICIENCIAS FÍSICAS: DEFICIENCIAS DE LOS MIEMBROS SUPERIORES.

I.2.8. DEFICIENCIAS MÚLTIPLES.

I.3. EL CONTEXTO

I.4. LAS TECNOLOGÍAS DE AYUDA

II. SISTEMAS ALTERNATIVOS Y AUMENTATIVOS DE ACCESO A LA INFORMACIÓN DEL ENTORNO.

II.1. TECNOLOGÍAS DE ACCESO AL ORDENADOR.

II.1.1. SISTEMAS DE ACCESO DE ENTRADA.

II.1.2. SISTEMAS DE ENTRADA DE SELECCIÓN DIRECTA.

II.1.3. SISTEMAS DE ENTRADA DE SELECCIÓN POR BARRIDO.

II.1.4. SISTEMAS DE ACCESO POR VOZ.

II.1.5. SISTEMAS ALTERNATIVOS DE SALIDA.

II.1.5.1. SALIDA DE VOZ.

II.1.5.2. SALIDA EN BRAILLE.

II.1.5.3. AMPLIACIÓN DE CARACTERES.

II.1.5.4. SISTEMAS DE SALIDA TÁCTIL.

II.1.6. CONSIDERACIONES PARA EL ASESORAMIENTO EN LA SELECCIÓN DEL SISTEMA DE ACCESO.

II.2. SISTEMAS ALTERNATIVOS Y AUMENTATIVOS DE COMUNICACIÓN.

II.2.1. TECNOLOGÍAS PARA LA MOVILIDAD PERSONAL.

II.2.2. CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA SELECCIÓN DE UNA SILLA DE RUEDAS.

AYUDAS TÉCNICAS PARA ESTUDIANTES CON DISCAPACIDADES FÍSICAS Y SENSORIALES: LAS TECNOLOGÍAS DE AYUDA

El hombre desde su origen como especie, debido a su falta de dotación natural para sobrevivir en ambientes hostiles, ha buscado elementos tecnológicos que le permitieran controlar cada vez mejor su entorno. La rueda, la polea, la palanca, el motor de vapor son ejemplos de como el desarrollo tecnológico ha evolucionado paralelamente al desarrollo humano. Así, ante la imposibilidad de competir con sus depredadores en velocidad o fuerza, desarrolló ayudas técnicas -utensilios- que le permitieron sobrevivir, es el caso de la rueda, o mejor, de los vehículos con ruedas para alcanzar velocidades mayores o la palanca para optimizar su esfuerzo. En otros casos, se desarrollaron ayudas técnicas para individuos que, por una condición particular, eran más débiles y vulnerables. Así, la muleta permitió a las personas con amputaciones en los miembros inferiores continuar deambulando. García Viso y Puig de la Bellacasa (1988), definen las ayudas técnicas como utensilios para que el individuo pueda compensar una deficiencia o discapacidad sustituyendo una función o potenciando los restos de las mismas.

En la documentación científica existen varios términos utilizados para definir el campo de actuación de la atención tecnológica a las personas con discapacidad. La Tecnología de la Rehabilitación (*Rehabilitation Technology*), la Tecnología Asistente (*Assistive Technology*), la Tecnología de Acceso (*Access Technology*) o Tecnología de adaptación (*Adaptative Technology*) son algunos de ellos. El desarrollo de todos estos conceptos, y sobre todo el intento de paliar los costos que implica la eliminación de barreras y la adaptación de recursos estándar, ha hecho aparecer también planteamientos más genéricos como el de “diseño para todos” (*Universal Design, Design for All*). Invitamos al lector interesado a otra publicación, en la actualidad en elaboración (Alcantud, F.; 1998), para una mayor discusión sobre los contenidos de cada una de estos términos. En este trabajo utilizaremos el término **tecnologías de ayuda** para referirnos a todos aquellos aparatos, utensilios, herramientas, programas de ordenador o servicios de apoyo que tienen como objetivo incrementar las capacidades de las personas que, por cualquier circunstancia, no alcanzan los niveles medios de ejecución que por su edad y sexo le corresponderían en relación con la población normal.

Para acotar algo más el término de “tecnologías de ayuda” acudiremos en primer lugar a la definición que aporta el diccionario. Así, el término **tecnología** se define como: (1) la ciencia o estudio de las prácticas industriales, (2) ciencia aplicada, (3) un método o proceso para la manipulación de un problema técnico específico. Sorprendentemente, el énfasis de esta definición incide en considerar a la tecnología como la “aplicación del conocimiento” y no en la conceptualización de lo que es un “aparato técnico” que, a nuestro parecer, es el concepto que mejor define el término tecnología. En este sentido, Cook & Hussey (1995) al definir “*Assistive Technology*” se refieren al amplio número de aparatos, servicios, estrategias, y prácticas que son concebidas y aplicadas para mejorar los problemas de adaptación al medio de los individuos que padecen discapacidades.

A nuestro entender, es susceptible de ser considerado genéricamente como tecnología de ayuda “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”. Esta definición tiene diversos componentes que desde un punto de vista epistemológico merece la pena analizar. Primero, la definición incluye la comercialización, modificación, y personalización de todo tipo de aparatos y utensilios. Segundo, esta definición destaca las capacidades funcionales de los individuos con discapacidad. Debemos hacer notar aquí que los resultados funcionales son también la medida real del éxito de los propios aparatos y utensilios. Finalmente, fijémonos en que los tratamientos deben ser individuales dado que cada aplicación tecnológica es una circunstancia única en función de la naturaleza y grado de la discapacidad. No existen dos aplicaciones exactamente iguales ni en el contexto, ni en las habilidades previas de la persona, ni en el tipo y grado de discapacidad, ni probablemente en el objetivo final para el que se diseñan. No obstante, la experiencia en el diseño de ayudas técnicas y en la eliminación de barreras de acceso, nos permite plantearnos estrategias globales de actuación social, es decir estrategias de diseño para todos. Todo ello nos hace pensar en un concepto de tecnología de ayuda plural, por esa razón así aparece escrito en lugar de en singular. Por tanto, más que un mero cúmulo de ayudas técnicas, es una tecnología como método de trabajo que persigue potenciar o compensar las facultades sensoriales, físicas o mentales de las personas con discapacidad.

Las funciones que se deben desarrollar en este segmento de trabajo involucran perfiles profesionales diferentes ya que incluye: (1) la evaluación de las necesidades y habilidades a cubrir o desarrollar con tecnologías de ayuda; (2) la adquisición de las ayudas técnicas, (3) la selección, diseño, adaptación, reparación, y fabricación de sistemas de ayuda, (4) la coordinación con los diversos terapeutas implicados; y (5) el entrenamiento a las personas con discapacidad en el funcionamiento de las ayudas técnicas para un uso eficiente. Esta conceptualización de las distintas funciones profesionales demuestra el amplio espectro inherente en el desarrollo de los servicios de tecnologías de ayuda, y los caracteriza como un área multidisciplinar.

En la sociedad de finales de siglo, llamada sociedad de la información por el papel predominante que ésta ha tomado como bien de consumo, el uso de ordenadores es cada vez más generalizado, convirtiéndose en uno de los campos de trabajo fundamentales en esta área. En este sentido, dentro de las tecnologías de ayuda, destacan por su importancia, las tecnologías de acceso al medio físico donde se encuadra, entre otros, el acceso al ordenador. Éste, en su formato estándar, presenta una serie de elementos físicos que pueden llegar a suponer una barrera para ser utilizados por personas con alguna discapacidad, ya sea por alteraciones relacionadas con el manejo de los dispositivos de entrada mediante los cuales le suministramos información (teclado, mouse); por problemas en las posibilidades de interpretar los resultados de sus operaciones debido a dificultades en la modalidad sensorial implicada en cada periférico de salida (monitor, impresora, altavoz), o por la incapacidad para manejar determinadas unidades de almacenamiento de información (unidad de discos flexibles, unidad de CD-ROM...). Al margen de estas unidades básicas, ya es habitual que el ordenador disponga de otros medios auxiliares que pueden o no implicar componentes físicos, nos referimos al escáner, módem, programas de reconocimiento de voz, etc.; que en ocasiones pueden suponer barreras de acceso y, por el contrario, como ocurre con el propio ordenador, pueden llegar a constituirse como medios alternativos para el acceso a la información, erigiéndose en tecnologías de ayuda como podremos comprobar más adelante.

Todas las modificaciones o sustituciones de los elementos estándar del ordenador con fines de hacerlo accesible a personas con discapacidad, ya afecten a sus componentes físicos (hardware) o impliquen el desarrollo de determinados programas (software), son consideradas como ayudas técnicas para el acceso al ordenador o Tecnologías de Acceso y Adaptación (*Access and Adaptive Technology*) según Cunningham & Coombs (1997). En este texto, en línea con los objetivos generales que se persiguen el presente manual, desarrollaremos fundamentalmente las ayudas técnicas para el acceso a la información dada su implicación directa en el proceso de enseñanza/aprendizaje.

I. LAS TECNOLOGÍAS DE AYUDA Y LA INTERVENCIÓN PSICOEDUCATIVA

Todos los seres humanos son modificables. La persona a la que ayudamos en situaciones educativas es modificable (Beltrán, 1994). En este sentido la acción educativa es considerada básicamente una acción de cambio. Una de sus herramientas es la “Intervención Psicoeducativa” entendiéndose como tal la acción del psicólogo encaminada a facilitar o mediar en cualquier proceso de enseñanza/aprendizaje independientemente del contexto, aunque se dé normalmente en entornos escolares, es decir en sistemas reglados de enseñanza. Este tipo de acercamiento se nutre también de los nuevos recursos tecnológicos que comienzan a ofrecer una base científica a las propuestas educativas de cambio. No en vano, los estudios realizados en alumnos con necesidades educativas especiales arrojan un saldo positivo respecto las posibilidades de mejorar su rendimiento, especialmente en lo que se refiere a la adquisición de estrategias de procesamiento como la repetición, organización y elaboración, si bien todavía hace falta profundizar en esta dimensión plástica de la naturaleza humana que tiene en el cambio su punto central de referencia y de encuentro.

Cook y Hussey (o.c.) definen el papel de las tecnologías de ayuda en la vida cotidiana de las personas afectadas por alguna discapacidad, basándose en un modelo abreviado como HAAT (“*Human activity assistive technology model*”) y que, a nuestro modo de ver, puede servirnos de marco para la explicación del papel de las tecnologías de ayuda en la intervención psicoeducativa en alumnos con necesidades educativas especiales. Este modelo se basa en la interacción de cuatro componentes básicos, a saber: la actividad, el factor humano, las tecnologías de ayuda y el contexto donde se produce la interacción.

Cada uno de los componentes del modelo HAAT juega un papel en el sistema total. El sistema arranca con la necesidad o deseo de una persona de ejecutar una actividad. La actividad, ya sea cocinar, escribir, jugar a tenis; marca la meta del sistema y ésta se lleva a término en un contexto. La combinación de actividad y contexto determinarán qué habilidades humanas se requieren para lograr alcanzar la meta. Si a la persona le faltan las habilidades necesarias para lograr la actividad puede utilizar tecnologías de ayuda. Evidentemente su uso también requiere de determinadas habilidades. De cualquier modo, se deben ajustar las capacidades individuales y las tecnologías de ayuda para lograr la meta de la actividad.

La interacción entre los componentes del modelo HAAT se puede ilustrar con un ejemplo: FAM de 40 años, necesita escribir informes. Así, la escritura es la actividad. Se requiere esta actividad como parte de su trabajo y éste el contexto, en este caso laboral, donde se realiza la actividad. A causa de una lesión medular FAM no puede usar sus manos, pero puede hablar con claridad y precisión. Si se dispone de un sistema de reconocimiento

de la voz (la ayuda técnica) para él, es posible que pueda utilizar sus habilidades (lenguaje oral) para lograr la actividad (escritura). Hay otros trabajadores en la oficina que provocan ruido que interfiere en la actividad de FAM por lo que, para evitar errores en el reconocimiento de la voz, trabajará en una ubicación independiente del resto de operarios, o deberíamos plantear otra alternativa. En definitiva, el sistema de la tecnología de ayuda de FAM consta de la actividad (escritura), el contexto (trabajo en una oficina ruidosa), las habilidades humanas (habla), y la ayuda técnica (reconocimiento de la voz u otra alternativa en función de si es modificable o no el contexto). Para otro individuo cualquiera de los elementos, podría ser completamente diferente.

I.1 . LA ACTIVIDAD

La actividad es el elemento fundamental del HAAT y define la meta global. La actividad es el proceso de hacer algo, y representa el resultado funcional de ejecución humana. Se lleva a cabo como parte de nuestra vida diaria, es necesaria para la existencia humana, se puede aprender, y es influida e incluso determinada por la sociedad y cultura en que vivimos. Por ejemplo, la lectura es una actividad que se puede clasificar en las tres categorías. Leemos con el propósito de relajación o goce, por trabajo, y por autocuidado (por ejemplo, la lectura de un manual de instrucciones o una norma de higiene). Por ello, se debe delimitar la actividad por el área de la ejecución en que se lleva a cabo. Las actividades que un individuo ejecuta están condicionadas por los roles sociales del mismo. Una persona puede tener papeles múltiples simultáneamente, y papeles que cambian según su ciclo vital. Ejemplos de roles que desempeñamos en situaciones temporales relacionadas con el ciclo vital son el de estudiante, padre, hijo o hija, hermano, empleado, amigo, etc. Es necesario identificar el papel del individuo puesto que éste puede influir en la ejecución o tipo de ejecución de la actividad. Por ejemplo, volviendo a la actividad de lectura, la lectura de una mujer a su hijo de 5 años será diferente a la del empleado en un informe de trabajo.

Toda actividad se puede descomponer en tareas y a su vez éstas se pueden descomponer en subtareas, que a su vez están conformadas por tareas de menor orden hasta llegar a secuencias de acciones automatizadas de ejecución global. Por ejemplo, la actividad de escribir cartas incluye una serie de tareas como la escritura, búsqueda de la dirección postal, inclusión de lo escrito dentro del sobre, depósito en correos, etc. Estas tareas implícitas en la actividad requieren una serie de habilidades de forma que si un individuo tiene una discapacidad, mantiene la necesidad de la actividad de escribir cartas y probablemente la diferencia en la ejecución radique en la secuencia y procedimiento de las tareas y subtareas de la actividad. Analizar la actividad desde el punto de vista de las habilidades intrínsecas necesarias para su ejecución, posibilita las alternativas necesarias en el caso de un individuo con una discapacidad.

En nuestro caso, la actividad es el aprendizaje en escenarios reglados. El proceso de enseñanza/aprendizaje en situaciones regladas se caracteriza por estar compuesto fundamentalmente de dos agentes (profesor y aprendiz), y por llevarse a cabo en una situación más o menos estructurada (Rivas, F.; 1997). La situación se describe como un proceso de comunicación donde el canal y/o contenido influyen en el proceso directamente. Las tecnologías de ayuda en esta actividad son algo más que una mera ayuda técnica. Las tecnologías de ayuda pueden adoptar la forma de mediador utilizando el concepto de

Vygotsky (Zinchenko; 1996), influyendo decisivamente no sólo en la transmisión de información sino facilitando el propio aprendizaje (Bellamy, 1996).

I.2. EL OPERADOR

En el modelo HAAT aparece un segundo componente directamente relacionado con este primero, a saber, el operador humano. En toda actividad humana, el operador es siempre quien desarrolla la acción. Las habilidades subyacentes al operador influirán directamente en el sistema. Estas pueden agruparse en tres grandes categorías: (1) entrada sensorial (*Input*), (2) procesamiento central (*Organismo*) y (3) respuestas o resultados (*Output*). Estos tres procesos básicos, pueden dividirse en otros tantos sub-procesos aunque en la actualidad estamos más interesados en el estudio de lo que se viene llamando estrategias de aprendizaje como explicación del cambio cualitativo entre los estados de aprendiz y experto en la ejecución de cualquier actividad. Las estrategias son, utilizando la metáfora del ordenador, el “software” o conjunto de programas que se encuentran almacenados en la memoria en disposición de ser ejecutados para distinguirlas del “hardware” o estructuras neurológicas del sistema. Son muchos los estudios que apoyan que las personas con alguna discapacidad, lo que denominamos en educación alumnos con necesidades educativas especiales, tienen dificultades en el aprendizaje de estas estrategias. Ahora bien, lo que se pone en duda no es tanto que no puedan aplicar estas estrategias (deficiencia de mediación) cuanto que no las aplican de hecho, ni espontáneamente, aun cuando las hayan aprendido (deficiencia de producción).

De acuerdo con la situación descrita en el párrafo anterior, la instrucción de los alumnos con discapacidad relacionada o no con el desarrollo, pero que impliquen necesidades especiales de educación, debería formar un paquete muy equilibrado con una buena representación de las estrategias relacionadas con el apoyo al aprendizaje: motivación, actitudes, ansiedad... Los alumnos con necesidades especiales suelen perder muy frecuentemente la motivación por el aprendizaje y aunque estén inicialmente motivados y conozcan las ventajas de aprender, pierden la motivación con facilidad por las dificultades que les plantea la tarea, llegando a caer en ocasiones en un estado de “indefensión aprendida”. Por otra parte, pueden desarrollar actitudes negativas, bien frente al material, al profesor o al ambiente de aprendizaje. También puede desarrollar altos niveles de ansiedad por los bajos niveles de rendimiento, sobre todo en ambientes competitivos.

Las estrategias de procesamiento como la repetición, la selección, la organización y la elaboración son de capital importancia para los niños/as con NEE, ya que les permiten combinar, relacionar y transformar la información haciéndoles posible el aprendizaje significativo, con lo que se les libera del aprendizaje meramente repetitivo que, a veces, se les pide con exclusividad. Desgraciadamente, después de haber dominado una estrategia de procesamiento y de haberla aplicado a una tarea de aprendizaje, es posible que los alumnos con NEE no la apliquen espontáneamente a otra tarea algo diferente a la primera. Este fallo en la transferencia ha puesto en entredicho la enseñanza de estrategias a alumnos con NEE, apuntándose como solución el entrenamiento en estrategias metacognitivas.

Caracterizaremos a continuación las posibles deficiencias que pueden aportar dentro del modelo descrito el “operador” en interacción con el uso de la tecnología de la información, utilizando para ello la clasificación de la OMS seguida por García Viso y Puig de la Bellacasa (1988), y Cunningham & Coombs (1997).

I.2.1. Deficiencias en los órganos de visión.

Distinguimos dentro de ella la *ceguera*, que implica una pérdida total o casi total de percibir las formas; la *visión parcial*, que supone una gran dependencia de la información procedente de otros sentidos por cuanto implica la capacidad de utilizar determinados aspectos de la percepción visual; y la *visión reducida*, que puede crear impedimentos a una persona en situaciones que exijan un elevado nivel de uso de la visión.

La deficiencia visual plantea importantes repercusiones en cuanto al acceso a las tecnologías. Toda la información que ésta maneje de tipo gráfico, textual e imágenes será inaccesible para la persona con deficiencia visual, limitando por tanto su capacidad de actuación. En este sentido, el ordenador en su configuración estándar resulta imposible de utilizar, ya que tanto la pantalla como la salida impresa se basan exclusivamente en información visual. Pero no sólo el ordenador, otros instrumentos tecnológicos incluyen dentro de su configuración algún elemento con información visual: los cajeros automáticos de expedición de billetes, los teléfonos públicos, que incorporan una pequeña pantalla donde se proporciona información respecto al crédito, etc.

I.2.2. Deficiencia en los órganos de audición

La deficiencia auditiva implica una pérdida total o parcial de la capacidad de percibir información auditiva. La sordera, que supone una pérdida auditiva grave o profunda, se suele definir como aquella situación en que la pérdida se sitúa por encima de los 90 dB. Cuando ésta se da entre 70-90 dB. se habla entonces de una pérdida severa, mientras que cuando tiene lugar entre 40-70 db se considera que se padece una pérdida moderada.

En el caso de la deficiencia auditiva las limitaciones en el uso de las tecnologías vienen dadas por su incapacidad para recibir la información sonora que éstas proporcionan. Un electrodoméstico tan común como el televisor suministra simultáneamente información visual y auditiva, siendo necesarias ambas para un aprovechamiento óptimo. El teléfono, medio de comunicación hoy imprescindible es, en su configuración estándar, totalmente inaccesible para la persona sorda. El ordenador, aunque especialmente basado hasta ahora en la información visual, comienza a incorporar elementos sonoros con la introducción de los llamados multimedia.

También es de destacar el problema que las pérdidas auditivas, fundamentalmente las profundas prelocutivas, impone para el desarrollo de la lectura lo cual limita en gran medida el acceso a la información escrita, incluyendo la necesaria para un uso eficiente de determinadas tecnologías.

Tanto en este caso como en el anterior estamos hablando de problemas sensoriales que afectan a uno de los procesos fundamentales para el aprendizaje humano: la percepción.

Si existe una deficiencia en las funciones sensoriales será necesario utilizar ayudas técnicas para compensar las mismas. Cuando se diseñan o aplican ayudas técnicas para déficits sensoriales, el nivel de la discapacidad es un dato crítico puesto que si existen residuos sensoriales el sistema de ayuda intentará aumentar la señal sensorial, como por ejemplo ocurre con los amplificadores de señal auditiva o las tele-lupas para el caso de la señal visual, mientras que si no hay posibilidad de aprovechar algún resto sensorial, la tecnología de ayuda actuará como traductor de la información a otra modalidad sensorial de modo que sea proporcionada en un código posible de captar como por ejemplo ocurre cuando se usa la impresión en Braille para la lecto/escritura en personas ciegas o la inclusión de vídeos que emiten un mensaje escrito de modo simultáneo en lenguaje de signos para el caso de personas sordas. Esta función compensadora es el papel de las tecnologías de ayuda.

I.2.3. Deficiencias en la producción del habla

Se refiere a toda reducción en la capacidad de una persona para utilizar la voz de modo funcional e inteligible. Puede tener su origen en problemas congénitos, como en el caso del trastorno congénito de ligero a grave del lenguaje (disfasia), o bien por una distorsión del habla por falta de control muscular (disartria). También puede ser una deficiencia adquirida, como la pérdida de capacidades expresivas lingüísticas (afasia expresiva) ocasionada por un accidente cerebrovascular o por un tumor cerebral.

Esta deficiencia causa sus principales repercusiones en la capacidad de comunicación y por extensión en la utilización de las tecnologías que se basan en ella, como podría ser por ejemplo el teléfono.

I.2.4. Deficiencias en la comprensión del lenguaje

Incluye una pérdida o reducción de la capacidad de comprensión del lenguaje. En los trastornos congénitos, la deficiencia de comprensión tiene también consecuencias sobre la capacidad de expresión.

Como deficiencia vinculada a una de las partes de que consta toda comunicación, sus repercusiones tienen que ver con el uso de medios tecnológicos que utilicen la emisión de mensajes tanto sonoros como escritos.

I.2.5. Deficiencias intelectuales

Engloba todas aquellas limitaciones que son consecuencia de procesos cognitivos inadecuados, alterados o insuficientes para abordar las distintas exigencias que se le plantean a la persona.

La discapacidad para procesar cualquier tipo de información o contenido en estas personas les enfrenta en la mayoría de las ocasiones a situaciones de gran dificultad para analizar, asimilar y dar una respuesta adecuada. En este sentido, los complejos y largos procedimientos, el elevado número de elementos a considerar, la necesidad de disponer de estrategias de respuesta flexibles, etc., que comportan la mayoría de los recursos tecnológicos imponen una barrera de difícil acceso.

I.2.6. Deficiencias Físicas: Deficiencias de los miembros de locomoción

Una función reducida de piernas y pies implica dependencia respecto de una silla de ruedas u otro aparato auxiliar para caminar (muletas, bastón, etc.). La mayoría de los instrumentos tecnológicos no precisan de piernas o pies para su utilización, pero la dificultad o imposibilidad para desplazarse sí supone la limitación para acercarse a ellos y hacer el oportuno uso.

I.2.7. Deficiencias Físicas: Deficiencias de los miembros superiores

Incluye la pérdida de brazos o manos, o la capacidad reducida para utilizarlas por limitación de fuerza o coordinación. La discapacidad en brazos y manos supone una importante repercusión en el uso de cualquier tipo de objetos, especialmente en los que tienen carácter tecnológico. Prácticamente la mayoría de las tecnologías exigen de una manera u otra algún tipo de manejo manual, por lo que una reducción o pérdida de capacidad en los miembros superiores implica limitaciones de uso en cualquiera de ellas.

I.2.8. Deficiencias múltiples

Algunas personas padecen deficiencias múltiples, como por ejemplo deficiencia visual y auditiva combinada, o deficiencia auditiva y problemas de control del movimiento de brazos y manos. Las personas con deficiencia intelectual en ocasiones también suelen estar afectados por otro tipo de deficiencia. En este caso las limitaciones de acceso se suman unas a otras, teniendo un efecto multiplicador sobre las dificultades para el manejo de las herramientas tecnológicas.

Como podemos observar, son múltiples con relación a las características del operador las circunstancias que pueden acontecer imponiendo condicionantes en el desarrollo de una actividad normal y marcando los aspectos a considerar a la hora de seleccionar uno u otro tipo de tecnología de ayuda.

I.3. EL CONTEXTO

El tercer elemento que comentaremos dentro del modelo HAAT es el contexto, es decir, el entorno donde tiene lugar la actividad. El contexto incluye cuatro consideraciones básicas: (1) escenario/ambiente (domicilio particular, fábrica, la comunidad), (2) contexto social (con pares, con extraños), (3) contexto cultural, y (4) contexto físico (temperatura, humedad, luz, etc.). Frecuentemente se olvida el contexto en que se lleva a cabo la actividad a pesar de que sea a menudo el factor determinante del éxito o fracaso del sistema de las tecnologías de ayuda. Recuérdese si no el ejemplo antes expuesto donde el ruido del contexto laboral entorpecía el uso de un sistema de reconocimiento de voz escogido como solución alternativa a la escritura manual para la elaboración de informes.

La primera acepción del contexto alude a la escena en que se usarán las tecnologías de ayuda. La escena es algo más que un lugar, es una combinación de un ambiente donde se hacen tareas (por ejemplo, estudiar, comer, ir de compras...), un juego de reglas que gobierna las tareas ("estar en el puesto a las 8:30, encender luces a las 20 horas, guardar silencio...), y un nivel de adaptación (formal, informal, jugueteo, serio). Muchas personas con minusvalías viven en hogares individuales. Este escenario sería un apartamento o casa que necesitará ser modificado y acomodado de acuerdo a sus necesidades. Por ejemplo, se necesitará agregar una rampa para un usuario de silla de ruedas o un fax en lugar de teléfono para una persona con un déficit auditivo profundo. La propiedad del edificio determinaría cómo se hacen algunas de estas modificaciones.

Otra dimensión del contexto social viene constituida por los tipos de relaciones que tenemos con otras personas, por las interacciones que se desarrollan. Por ejemplo, María, una mujer afectada por PCI con grave afectación del habla, usaría su sistema de comunicación alternativo con sus amigos o con su maestro o con un vendedor. En cada caso su opción de vocabulario, la jerga con que se comunica será diferente. En este caso a María se le guardaron algunos mensajes, palabras o frases que son las expresiones típicas usadas con sus amigos. María también tiene algunas expresiones más formales que usa en clase o en una tienda. Adicionalmente, su compañero conoce el uso del sistema, se anticipa al deletreo de María y aumenta su velocidad y efectividad comunicativa. Un extraño no anticiparía y la rapidez con el sistema de comunicación sería menor. El contexto social afecta pues de forma directa a la ejecución del sistema total. La efectividad de un sistema de comunicación se medirá por el grado en que acomodan todos estos extremos.

Llamamos contexto físico a las condiciones medioambientales que existen donde se usa el sistema. Se utilizan normalmente tres parámetros: temperatura, ruido y luminosidad. Muchos materiales son sensibles a la temperatura y se ven afectados por el calor o frío excesivo. Por ejemplo, las propiedades de espumas y geles usados en cojines para asientos puede cambiar trabajando en condiciones de temperaturas muy altas o muy bajas, la visualización de los monitores de cristal líquido se reduce bastante ante ambientes demasiado luminosos, el ruido excesivo afecta a la inteligibilidad de un mensaje emitido por un sintetizador de voz, introduce errores e incluso imposibilita el uso de sistemas de reconocimiento de la voz... También tenemos que los sonidos generados por impresoras, sobre todo especiales como las que escriben en sistema braille, los motores de sillas de ruedas, el uso de sistemas de comunicación alternativa pueden llegar a resultar muy molestos para el resto de compañeros que ocupan un aula.

I.4. LAS TECNOLOGÍAS DE AYUDA

El cuarto componente del modelo HAAT son las tecnologías de ayuda. Presentamos en la figura 1 un esquema de la relación entre las tecnologías de ayuda y el resto de elementos del modelo. Obsérvese como las tecnologías de ayuda se incluyen en un contexto (Interfaz contexto) donde se produce una determinada relación con el elemento humano (Interfaz hombre-máquina) dando como resultado una forma concreta de respuesta (actividad). En este sentido, es importante relacionar el papel de las tecnologías de ayuda en el proceso de aprendizaje humano tal y como se muestra en la figura 2.

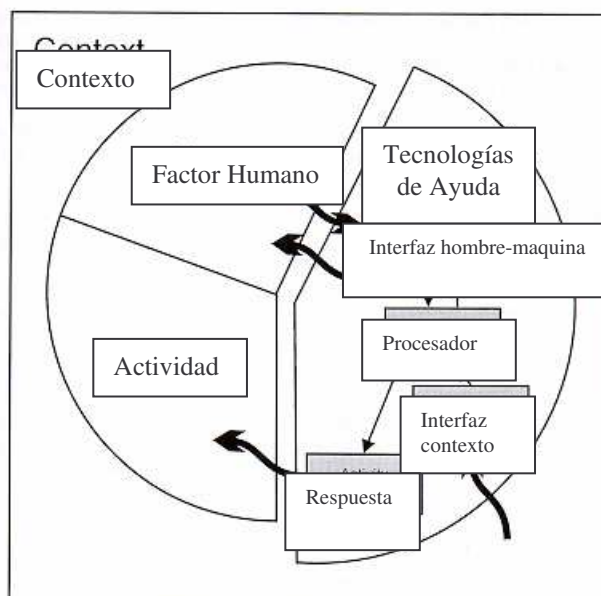
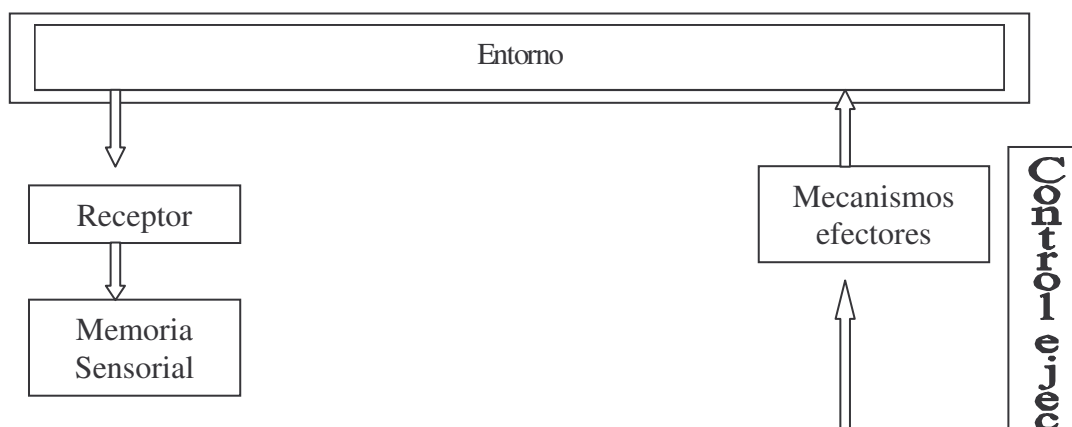


Figura 3.2.1. Análisis del papel de las Tecnologías de Ayuda en el modelo HAAT (Tomado de Cook & Hussey, 1995)

La relación entre el entorno y el procesamiento de la información se realiza mediante los mecanismos receptores y los efectores. Los primeros se encargan de transmitir las señales del entorno y traducirlas en señales codificadas que puedan ser tratadas por la memoria en cualquiera de sus componentes o funciones. Los segundos son los encargados de generar una respuesta que puede o no ser consecuencia del input previo.

En muchas ocasiones, inferimos los procesos internos según las respuestas y en función de la coherencia entre estas y los estímulos o preguntas planteadas. La ausencia de respuesta o la incoherencia entre esta y la pregunta, se considera como consecuencia de una falta o deficiencia en el proceso de elaboración interno. Sin embargo, en muchas ocasiones este proceso interno es correcto, falta sin embargo el mecanismo receptor o el mecanismo efector. En ambos casos, las tecnologías de ayuda pueden aportar soluciones interponiéndose entre el sujeto y el entorno permitiendo ampliar la señal de entrada o permitiendo una respuesta motriz. En otros casos, sobre todo en las discapacidades de tipo cognitivo, no existe control ejecutivo de la tarea o este es deficiente. En estos casos, también las tecnologías de ayuda pueden aportar herramientas útiles para sustituir el control interno por control externo.



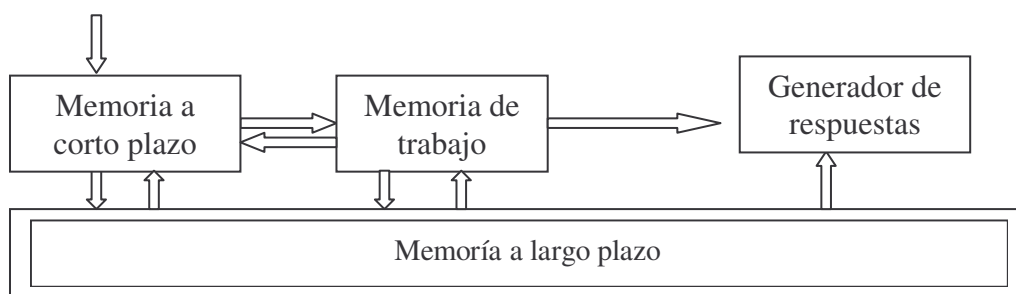


Figura 3.2.2. Modelo básico de proceso de aprendizaje y memoria siguiendo el sistema de procesamiento de la información. (Adaptado de Gagné y Driscoll, 1988)

Existe un gran número de tecnologías diferentes dentro del conjunto de tecnologías de ayuda, así por ejemplo según las áreas de ejecución Cook y Hussey (o.c.) describen por lo menos las siguientes:

- Sistemas aumentativos y alternativos de comunicación
- Tecnologías para la movilidad personal
- Tecnologías para la manipulación y el control del entorno
- Ayudas sensoriales para personas con discapacidad visual, auditiva o táctil

Si bien, los vertiginosos cambios que se producen de modo imparable en la tecnología de la información y de la comunicación, pilar en que se sustenta el desarrollo de las tecnologías de ayuda hace que los intentos de clasificación queden pronto en desuso. A pesar de ello proponemos, aun conscientes de este hecho, cinco grandes áreas de trabajo dentro de las tecnologías de ayuda que desarrollaremos a continuación, a saber:

Sistemas alternativos y aumentativos de acceso a la información del entorno: Englobamos en este epígrafe las ayudas para personas con discapacidad visual y/o auditiva.

Tecnologías de acceso al ordenador (*Adaptive Technology*): Englobamos aquí todos los sistemas (hardware y software) que permiten a personas con discapacidad física o sensorial utilizar los sistemas informáticos convencionales.

Sistemas alternativos y aumentativos de comunicación: Sistemas pensados para las personas que por su discapacidad no pueden utilizar el código oral-verbal-lingüístico de comunicación.

Tecnologías para la movilidad personal: Se incluyen todos los sistemas para la movilidad personal, sillas de ruedas (manuales y autopropulsadas), bastones, adaptaciones para vehículos de motor, etc.

Tecnologías para la manipulación y el control del entorno: Se incluyen los sistemas electromecánicos que permiten la manipulación de objetos a personas con discapacidades físicas o sensoriales. Incluyen robots, dispositivos de apoyo para la manipulación, sistemas de electrónicos para el control del entorno, etc.

Esta clasificación de las tecnologías de ayuda tiene un objetivo fundamental didáctico, no en vano todas sus categorías son complementarias; por ejemplo, un sistema de acceso al ordenador puede ser imprescindible para una persona con graves dificultades manipulativas, formando parte de un sistema alternativo de comunicación al serle imposible la comunicación de forma oral.

La respuesta tecnológica no sólo compete a los desarrollos técnicos descritos. A nuestro entender también responde a la filosofía general de diseño, tal como intenta explicar la figura 3.

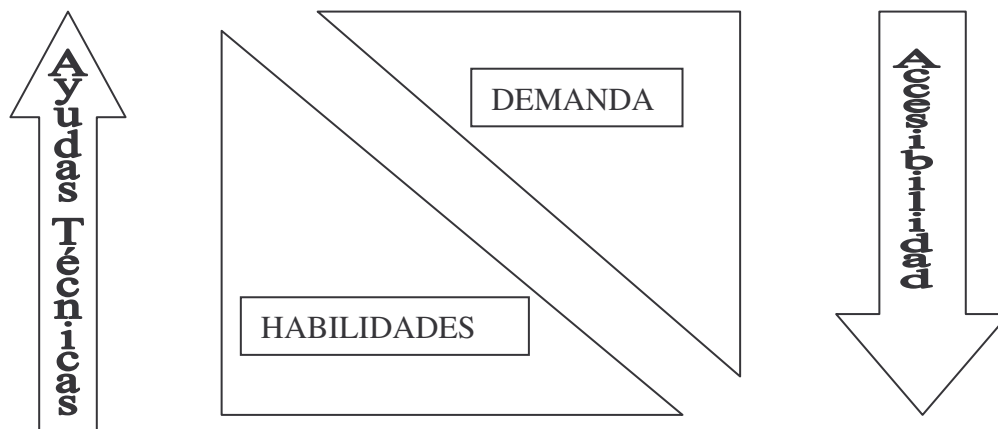


Figura 3.2.3. Modelo de relación demandas social habilidad del usuario (Zato, J.G. & Sánchez, M.; 1997)

Tal como describen Zato y Sánchez (1997), de la relación entre la demanda de competencias impuesta socialmente en ciertas actividades y las habilidades, destrezas o competencias del usuario para llevarlas a término, se desprende una disfunción mayor o menor que generalmente se agrava en el caso de usuarios con discapacidad. Esta disfunción puede atenuarse o bien por medidas de accesibilidad, aproximando -mediante un diseño para todos- las competencias necesarias para el desarrollo de una actividad o bien potenciado las habilidades del usuario mediante el uso de Ayudas Técnicas. La accesibilidad o el diseño para todos intenta acercar o adaptar el entorno al individuo. Las ayudas técnicas intentan por el contrario potenciar las habilidades del usuario. Sin embargo en nuestra opinión, ayudas técnicas y accesibilidad son dos caras de una misma moneda: las tecnologías de ayuda. Por poner un ejemplo, las barreras arquitectónicas pueden ser eliminadas mediante un planteamiento de diseño accesible en el momento de la construcción o utilizando elementos tecnológicos como elevadores mecánicos que también serán considerados como elementos dentro de este diseño.

Otro ejemplo de la interacción de las ayudas técnicas y el diseño accesible lo podemos encontrar en la accesibilidad a la información en la web para personas con discapacidad. En un estudio reciente (Romero y Alcantud, 1998) consideran que las áreas claves de la accesibilidad a la web de las personas con discapacidad se basa en la conjunción de tres elementos, a saber:

- Accesibilidad al ordenador
- Accesibilidad del navegador utilizado
- Accesibilidad del diseño de las páginas web

Por tanto, existe una cadena de elementos entre el usuario y el contenido de la página web que intervienen en todo el proceso. Cada uno de ellos debe *funcionar* correctamente en su papel y en su interacción con los demás elementos. Como puede verse, el diseño de las páginas es sólo uno de los factores que influyen en la accesibilidad a la web. Sin embargo, es especialmente importante ya que aunque el usuario puede tener su ordenador personal adaptado para compensar su discapacidad y puede elegir un navegador con opciones o prestaciones de accesibilidad incorporadas, todo esto puede resultar inútil frente a una página web que no presente el contenido de manera que pueda ser correctamente interpretado y presentado al usuario por el navegador.

Como conclusión, las tecnologías de ayuda abarcan todas las áreas anteriormente indicadas y su interacción con el diseño accesible del entorno. En nuestro caso, los centros escolares deben estar diseñados de forma accesible, admitiendo los curriculum escolares cierto grado de flexibilidad para adaptarse a la diversidad de las personas.

I.4.1. SISTEMAS ALTERNATIVOS Y AUMENTATIVOS DE ACCESO A LA INFORMACIÓN DEL ENTORNO.

Cuando el resto sensorial lo permite, podemos utilizar sistemas de aumento de la señal que el contexto envía al sujeto para que la procese. Generalmente los sistemas aumentativos se dirigen hacia la subpoblación de déficits visuales y auditivos. Entre los primeros, disponemos de un numeroso arsenal de sistemas de aumento para mejorar la visión de los estudiantes con baja visión. Las lupas, tele-lupas o sistemas informáticos como el programa “Mega” o el “Zoom Text” de la Organización Nacional de Ciegos de España (ONCE) son ejemplos de este tipo de sistemas.

En el caso de las personas con déficits auditivos aparte de los crecientes avances logrados gracias a los implantes cocleares, los útiles más conocidos son las emisoras de FM que permiten al estudiante captar el mensaje de un emisor independientemente de la distancia.

Los sistemas alternativos son medios que permiten, a quienes presentan la imposibilidad de alcanzar la información mediante una determinada modalidad sensorial, cambiar la naturaleza de la misma de modo que pueda aprehenderse mediante una modalidad que la persona mantiene funcional. En ello se basa la subtitulación de imágenes para personas con déficits auditivos, los medios tecnológicos para escritura en Braille como el Braille’n Speak que utilizan muchos estudiantes ciegos... De este modo se alcanza o almacena la información de un modo ágil e inteligible enriqueciendo su campo de experiencias.



Figura 3.2.4. Telulupa (izquierda) y Emisora/Receptor de FM (Derecha) (Tomada de Ayteca [Http://acceso.uv.es](http://acceso.uv.es))

I.4.2. TECNOLOGÍAS DE ACCESO AL ORDENADOR

Tal vez sea el ordenador el instrumento tecnológico que con mayor profusión se utiliza hoy día y que al mismo tiempo más barreras impone para su acceso. Su estructura y configuración promedio exigen la concurrencia de la mayoría de las capacidades humanas. Las capacidades visuales son necesarias para tener acceso a la pantalla, las auditivas para tener acceso a las señales acústicas que cada día tienen mayor importancia, las manipulativas para manejar un teclado u otros periféricos que comportan gran precisión motriz como el ratón, las cognitivas para asimilar el sinfín de comandos, menús, ventanas, iconos, directorios, etc.

Pero al mismo tiempo el ordenador, una vez establecidas las vías de acceso que seguidamente expondremos, puede constituirse en el puente “tecnológico” que acerque las posibilidades reales de integración social a las personas con discapacidad.

Varios son los criterios que se pueden adoptar a la hora de determinar los distintos sistemas de acceso al ordenador (Debuque, 1987; Hagen, 1984). En nuestro caso recurriremos a la dicotomía ENTRADA-SALIDA, dado que se ha revelado como la más completa y clarificadora, no obstante haremos hincapié en el hecho de que las soluciones pueden ser modificaciones o sustituciones de elementos físicos como de programas complementarios.

I.4.2.1. Sistemas de acceso de entrada

Entendemos como sistemas alternativos de acceso de entrada, aquellos que posibilitan la introducción de información y órdenes al ordenador mediante procedimientos distintos al teclado o al ratón convencional.

Como sabemos, aquellos niños o adultos con limitaciones en su motricidad manual, en su visión o en su capacidad cognitiva presentan importantes dificultades e incluso imposibilidad para manejar un teclado convencional como sistema de acceso al ordenador; bien sea por la complejidad que representa el teclado desde el punto de vista motor o bien por la complejidad de comprensión y asimilación de las operaciones a que su uso da lugar.

Por otro lado, el manejo del teclado convencional supone un proceso continuo de selección de opciones, por lo que cualquier método alternativo ha de tener como fin primordial que la persona con discapacidad pueda realizar procesos similares de selección. Los distintos sistemas de entrada pueden, en función del tipo de selección utilizada, clasificarse a su vez como sistemas de selección directa, y selección por barrido.

I.4.2.1.1. Sistemas de entrada de selección directa

La selección directa permite a la persona activar una función de la forma más rápida posible. Requiere de la capacidad de discriminar un elemento de entre un conjunto de ellos y que el operador sea capaz de situarse rápidamente en cualquier lugar de todas las posibles elecciones. Simultáneamente, debe darse la suficiente precisión que permita la fiabilidad absoluta en la elección realizada.



Figura 3.2.5. Headmaster (Izquierda) y emulador de ratón por joystick (derecha). Tomado de la Base de datos Ayteca (<http://acceso.uv.es>)

El teclado convencional sería el exponente máximo de la selección directa. El individuo debe ser capaz de discriminar los distintos elementos que componen el campo de todas las posibles acciones (el conjunto de teclas) y exige una importante precisión visomotora en el momento de realizar la selección. Los sistemas alternativos de selección directa alteran algunas de las características de este tipo de selección. La modificación más elemental es la introducida por los propios sistemas operativos que permiten variar los tiempos de respuesta de los elementos físicos del teclado convencional o el ratón. En el entorno Windows existe el Access Pack que se puede adquirir de forma gratuita para la versión Windows 3.11, siendo sus características recogidas a partir de la versión Windows 95 en las denominadas opciones de accesibilidad del panel de control. Determinadas carcasas o protectores de teclado pueden acoplarse sobre el teclado convencional, reduciendo también el número de pulsaciones erróneas o el número de opciones posibles.

Entre los dispositivos que sustituyen al ratón convencional destacan diversos modelos de joysticks que exigen menor precisión motriz o de presión que la requerida por aquel. Un caso especial de solución similar es el 'Headmaster' nombre comercial de un dispositivo emulador de ratón que se utiliza con la cabeza mediante la coordinación del movimiento gracias a un sistema emisor de ultrasonidos situado encima del monitor y un receptor dispuesto en una especie de diadema colocada en la cabeza del usuario que capta

las señales enviadas por aquel determinando a través de su posición la ubicación del cursor en una determinada posición. Otros sistemas, aún en vías de desarrollo, dan la posibilidad de, mediante el movimiento de los globos oculares, captado por una cámara sobre el monitor conectada a la unidad central, realizar las selecciones necesarias para controlar el ordenador.

El criterio general debe ser siempre el de utilizar sistemas alternativos lo menos alejados posible de los sistemas convencionales. Por ello, antes de recurrir a sofisticados dispositivos, a menos que las condiciones económicas lo permitan, es necesario agotar todas las posibilidades de utilizar el teclado convencional o teclados adaptados. Entre estos últimos disponemos hoy de una amplia variedad que intenta dar respuesta a las diversas características de las personas con discapacidad. Las carcasas protectoras antes mencionadas se adecuan a aquellas personas cuya precisión motriz no alcanza el grado mínimamente necesario para manejar el teclado convencional. Mediante estos protectores se evita que puedan ser pulsadas, sin desearlo, dos teclas al mismo tiempo, y se posibilita, en aquellos casos de rápida fatiga, que las manos puedan estar apoyadas sobre el teclado, o más propiamente sobre el protector que cubre el teclado, sin activar las teclas. Si bien, en algunos casos se recurre a teclados que reproducen el teclado convencional bajo ciertas condiciones, como por ejemplo ocurre con el 'teclado de conceptos' en el que en lugar de las teclas a las que estamos habituados, se utilizan unas celdillas planas de membrana sensible que responden a la presión sobre ellas realizada, pudiéndose variar la sensibilidad de las mismas. Permiten, además, redefinir el área que ocupa una determinada celdilla, adaptándose de esta manera a las posibilidades motrices y cognitivas de cada persona.

Las pantallas táctiles que hasta hace poco tiempo eran inaccesibles por el coste, empiezan a tener un precio razonable, siendo en estos momentos una alternativa tanto al teclado convencional como al ratón.

I.4.2.1.2. Sistemas de entrada de selección por barrido

La selección por barrido es un método de selección que reduce al mínimo la necesidad de precisión por parte del operador. Aunque esto se consigue, sin embargo, a expensas del tiempo. Un ejemplo cotidiano de selección por barrido es el que realizamos cuando tratamos de ajustar la hora y la fecha de nuestro reloj digital. El sistema de entrada actúa como un simple conmutador de activado-desactivado. La persona activa el proceso de exposición sucesiva de diversas opciones y lo detiene cuando aparece la opción deseada. Generalmente la velocidad de exposición o barrido se puede adaptar a la velocidad de respuesta del individuo. La selección por barrido implica el desarrollo de programas específicos o aplicaciones en las que se permite y se preparan menús siguiendo este sistema.

Existen varios modos de realizar el barrido para proceder a la selección. Contamos con el barrido lineal, que se utiliza con listas de funciones relativamente pequeñas. En éste el usuario debe recorrer todas las opciones hasta alcanzar la función deseada. Es utilizado generalmente con sistemas de entrada de uno o dos conmutadores. Tiene el inconveniente de que a medida que las listas de funciones se hacen más largas, el barrido se vuelve lento e incómodo.

Las acciones llamadas de 'Control de Entorno', tales como encender y apagar la luz, cambiar el canal de televisión o radio, abrir y cerrar puertas, pasar páginas, marcar un número telefónico, etc. son las que habitualmente utilizan los métodos de barrido lineal. En

estos casos el sistema es de fácil implantación, económico, simple de adaptar y relativamente eficaz en sus operaciones. La lentitud de su operación es un compromiso aceptable en estas aplicaciones si consideramos todos los demás beneficios.

Por otro lado, en el denominado barrido de matriz, se emplea una determinada estrategia para reducir el tiempo necesario en la selección de un campo relativamente amplio de opciones (30 y superior). Su aplicación más evidente recae sobre los sistemas alternativos de comunicación que utilizan las personas con limitaciones en su lenguaje expresivo. La selección se realiza resaltando sucesivamente dos ejes, uno primero (el vertical, por ejemplo) y luego el segundo (horizontal), cuyas coordenadas determinan una selección específica y única. Aunque de mayor rapidez que el barrido lineal, su velocidad es aún lenta comparada con la selección directa.

Cualquiera de los sistemas que se utilice requiere del uso de los conmutadores como periféricos de entrada que determinan la selección a realizar. Dentro de ellos existe una gran variedad ajustable a las características de movimiento que el usuario pueda realizar.



Figura 3.2.6. Seis conmutadores utilizables para selección por barrido (Para más información sobre conmutadores consultar la base de datos Ayteca (<http://acceso.uv.es>). Este tipo de conmutadores se adaptan también a brazos extensibles, de manera que pueden ser pulsados con cualquier otra parte del cuerpo.

En los casos de extrema inmovilidad corporal, estando comprometido incluso el control cefálico, se puede recurrir a los movimientos de labios y ojos aún presentes en la mayoría de casos, incluso en las más graves enfermedades neurodegenerativas. Determinados conmutadores ubicados en los labios de la persona discapacitada pueden ser activados mediante su sensibilidad a los más mínimos cambios de posición de los labios, o ser capaces de enviar una señal cortando la emisión de un haz de infrarrojos proyectado sobre su retina al cerrar con determinada duración los párpados.

I.4.2.1.3. Sistemas de acceso por voz

Mención aparte merecen los sistemas de entrada de voz, dada la amplitud de posibilidades que abre en todos los órdenes y en especial en el de la discapacidad. Con el control por reconocimiento de voz pueden ser activados sistemas o dispositivos electrónicos mediante instrucciones verbales, solventando en consecuencia las limitaciones de entrada impuestas por las discapacidades motoras en brazos y manos, y por las visuales.

En un sistema de reconocimiento de voz, una palabra o un grupo de ellas son vocalizadas ante un micrófono y posteriormente filtradas para darles una forma digital. En la actualidad existen dos sistemas, el de habla discreta, y como desarrollo posterior, el de habla continua. El primero, más lento, obliga al usuario a introducir micropausas entre palabras, permitiendo el modo dictado de texto y el modo navegación, mediante el que se pueden dictar comandos e ir, como su nombre indica navegando a través del entorno windows. El segundo sistema, más moderno, no requiere las micropausas pero en contraposición permite opciones limitadas de navegación. En nuestro caso hemos desarrollado experiencias de utilización del primer sistema en alumnos con disartrias moderadas alcanzando niveles aceptables de reconocimiento y admisibles como sistemas de entrada, sobre todo al compararlos con las velocidades de estas mismas personas digitando directamente sobre el teclado convencional del ordenador o el medio alternativo que en cada caso utilizara previo al uso de la voz.

Como ventaja cuentan con la posibilidad de programar grupos de secuencias de acciones (“macros”) para que se activen cuando se da la señal verbal apropiada, permitiendo a la persona una mayor libertad creativa y un uso más ágil y flexible de los sistemas que utilizan. Sin embargo, todavía existen importantes limitaciones en los sistemas de reconocimiento de voz que reducen las grandes posibilidades que el futuro les depara. Así por ejemplo, las palabras deben ser pronunciadas claramente y entrenadas con anterioridad, eso sí cada vez ocupando esta fase un menor tiempo, para una máxima eficacia.

I.4.2.2. Sistemas alternativos de salida

El acceso al ordenador no sólo se consigue si la persona con discapacidad puede introducir información o instrucciones en éste mediante cualquiera de los sistemas alternativos al teclado convencional anteriormente expuestos. Es necesario que de forma simultánea y complementaria tenga también acceso al modo de respuesta que el ordenador le ofrece.

El equipamiento convencional de un ordenador en sus sistemas de salida comprende esencialmente un monitor que proporciona la información en la modalidad visual, ya sea ésta en forma de textos, imágenes o gráficos. La otra salida convencional es la que se refiere a la traducción impresa de dichos contenidos, es decir, a la salida por impresora.

En ambos sistemas de salida convencional se requiere en todo momento una capacidad visual en correcto estado. Las personas con discapacidad visual, bien sea por reducción en diverso grado de la agudeza visual o por ceguera total, tienen cerrado el

acceso al ordenador por cuanto, aun siendo capaces de introducir la información, no tienen accesibilidad a la respuesta del mismo.

Nuevamente aquí, sin embargo, un fenómeno que puede generar una situación de marginación tecnológica consigue, haciendo uso de la versatilidad y adaptabilidad del ordenador, erradicar este peligro y posibilitar la integración de la persona con discapacidad en un entorno de educación y trabajo normalizados. Para ello varios han sido los sistemas alternativos de acceso a la información de salida del ordenador desarrollados. Podemos categorizarlos en los siguientes tipos: voz, braille, ampliación de caracteres o la combinación de unos con otros.

I.4.2.2.1. Salida de voz

Los sistemas de síntesis de voz posibilitan que la información suministrada por el ordenador se da de forma verbal. Para personas ciegas las ventajas de la salida por voz sobre el braille y los caracteres ampliados se basan en que el lenguaje verbal es normalmente más rápido (especialmente cuando la información de input es texto en forma narrativa). El mensaje, algo alejado de las características de la voz humana, es también más fácilmente entendido con un mínimo de entrenamiento.

Las desventajas se centran en que dependen de la audición y muchas actividades laborales requieren del uso simultáneo del teléfono. Algunas pantallas contienen muchos elementos impronunciables, como los propios comandos del ordenador, las siglas, etc. Es difícil editar el espaciado, características ortográficas como las mayúsculas, salvar las incorrecciones y por encima de todo los entornos eminentemente gráficos en claro auge dentro del mundo informático, y en especial dentro de la red.

Por otra parte, los factores a tener en cuenta en la selección de un sistema de salida de voz son la calidad de la pronunciación (especialmente en los nombres propios), la velocidad de lenguaje, la compatibilidad y sincronización con los sistemas de braille y ampliación de caracteres, las posibilidades de personalización, de uso con múltiples aplicaciones y, en qué medida el sistema está bien apoyado o respaldado.

I.4.2.2.2. Salida en braille

La salida braille permite que las sucesivas líneas de la información suministrada por el ordenador en su monitor sea expresada en código braille de modo que puede ser interpretada a través del sistema háptico.

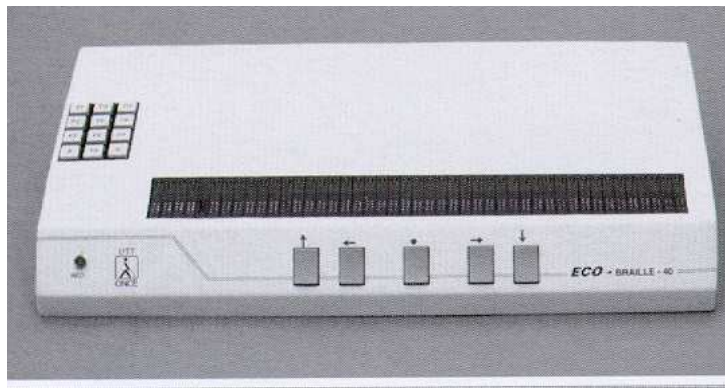


Figura 7. Línea Braille

Frente a la síntesis de voz la edición puede ser realizada de modo más eficiente, el texto 'impronunciable' es más fácil de manejar y los números pueden ser manipulados con mayor precisión.

Las desventajas se refieren a que no todas las personas con discapacidad visual usan el braille con fluidez, la salida braille es relativamente cara y la mano del usuario debe desplazarse del teclado ordinario para la introducción de información al teclado braille para la lectura tanto de la información entrante como de su resultado.

I.4.2.2.3. Ampliación de caracteres

Los sistemas de ampliación de caracteres permiten dar al texto de la pantalla la magnitud deseada hasta lograr que sean reconocidos y entendidos por personas que manteniendo la posibilidad de captar visualmente información, cuentan con diversos grados de reducción en su agudeza visual.

Sus ventajas se refieren a que no es necesario que el usuario tenga que desplazar su mano fuera del teclado, la información de formato y edición es fácil de captar, está disponible el avance automático de sucesivas pantallas (scrolling) y es ajustable a las necesidades visuales de cada individuo.

Las desventajas son que cuanto mayor haya de ser la ampliación de los caracteres menor será el campo de visión, lo que limita la percepción de la globalidad del elemento a percibir.

A tener en cuenta en este sistema es que esté disponible la posibilidad de realizar ajustes de tamaño, accesibilidad a distintos tipos de letras, velocidad y calidad del "scrolling" y si los gráficos y otros atributos pueden ser expresados.



Figura 8. Programa Mega para la ampliación de caracteres.

I.4.2.2.4. Sistemas de salida táctil

Un sistema para la expresión táctil de la información del ordenador es el Optacon 11 (Telesensory Systems, Inc.), que reproduce táctilmente todo tipo de información visual presente en la pantalla. Las dificultades para representar los gráficos de forma instantánea a las personas con ceguera total, la necesidad de un extenso entrenamiento y práctica, lo han convertido en un prototipo experimental sin apenas uso efectivo.

Finalmente, algunos sistemas de acceso utilizan combinaciones de braille, sintetizador de voz y ampliación de caracteres, sumando así las ventajas de cada uno y reduciendo las desventajas que individualmente presentan.

I.4.2.3. Consideraciones para el Asesoramiento en la Selección del Sistema de Acceso.

La toma de decisiones sobre cual es la ayuda técnica más adecuada para un alumno en particular, se vuelve compleja y relativa en función de variables que en muchos casos se escapan del control del asesor. Por ejemplo, la disponibilidad, las posibilidades económicas familiares, la aceptación por parte del alumno con discapacidad, etc. Según Horn y colaboradores (1989), Brown (1987) y Retortillo (1995) sería conveniente tener en cuenta cuatro factores:

1- La funcionalidad del sistema para proporcionar el acceso al ordenador y las aplicaciones educativas compensatorias que se precisen.

Básicamente, el sistema a elegir debe ser capaz de llevar a cabo todas las tareas educativas que el alumno deba realizar. Un aspecto clave a considerar aquí es el grado en que los sistemas alternativos son requeridos directamente en la clase. Si los alumnos deben desarrollar ampliamente actividades en clase con el sistema, un sistema portátil será entonces el más funcional.

2- El grado de las modificaciones adaptativas necesarias para manejar el sistema y la disponibilidad de estas modificaciones.

El sistema ha de permitir todas las adaptaciones necesarias en función de las necesidades del individuo, siendo preferibles aquellos sistemas que permitan el mayor rango de modificaciones para la adaptación individual a cada caso.

3- El grado de entrenamiento y apoyo necesarios para que los alumnos aprendan a manejar el sistema. Éste depende del software utilizado y de las adaptaciones requeridas.

Los programas que usan comandos que deben ser memorizados requieren un entrenamiento largo, mientras que los que utilizan menús desplegables necesitan poco tiempo. Generalmente, las modificaciones de equipo (protectores de teclado, monitores de caracteres ampliados, etc.) y las modificaciones preprogramadas (alteración o potenciación del teclado) necesitan poco o ningún tiempo de entrenamiento. Las modificaciones basadas en software siempre precisan de un entrenamiento que está directa y proporcionalmente ligado a la complejidad del software. Los sistemas que utilizan output de voz son los de entrenamiento más intensivo, Sistemas de input alternativo que utilizan el código Morse también necesitan gran cantidad de tiempo de entrenamiento o capacitación.

4- Cómo se siente el alumno con discapacidad utilizando el sistema y sus adaptaciones.

En general, los alumnos prefieren utilizar los sistemas con las menores modificaciones posibles, que se puedan aprender rápidamente y que impliquen el menor grado de aparatosidad posible.

I.1.1.1 En general, se puede recomendar el uso de los sistemas simples ante los sofisticados. Sistemas mecánicos frente a los electrónicos, sistemas normalizados frente a los desarrollos únicos. La falta de una política general para el desarrollo de elementos accesibles hace necesaria una gran inversión para eliminar barreras físicas o dar posibilidades a los estudiantes con discapacidad implicando hasta hace no mucho generalmente cada caso un producto ad hoc de gran complejidad y cuantía económica, alejado muchas veces de la compatibilidad necesaria para su combinación con otros sistemas, o la previsión de su uso con estándares actuales o con futuros desarrollos. Afortunadamente, el desarrollo de las áreas de trabajo ya mencionadas como las propias Tecnologías de Ayuda, la Tecnología Asistente, la Tecnología de Acceso junto a planteamientos como los del “Diseño para todos” comienzan a sentar las bases para que esta situación empiece a ser superada.

I.4.3. SISTEMAS ALTERNATIVOS Y AUMENTATIVOS DE COMUNICACIÓN.

En el área de las discapacidades motrices y, fundamentalmente en las determinadas por la parálisis cerebral, que trae aparejado con gran frecuencia limitaciones en el desarrollo de la expresión oral, el abanico de posibilidades de la comunicación alternativa se extiende en tres campos: los tableros de comunicación, los comunicadores electrónicos y los ordenadores personales adaptados. Nos detendremos más en este último apartado dado que desde un punto genérico estos sistemas pueden ser utilizados en un mayor número de casos, y están más directamente relacionados con la tecnología. Todos estos sistemas de comunicación utilizan símbolos. La variedad de sistemas gráficos ideados para

la comunicación aumentativa y alternativa es muy amplia, Basil (1995) propone una sistematización de los mismos distinguiendo cinco categorías:

1. Sistemas basados en elementos muy representativos de la realidad (miniaturas, fotografías, dibujos fotográficos, Etc.).
2. Sistemas basados en dibujos lineales (pictogramas), que son fáciles de reproducir y de utilizar. Entre ellos podemos mencionar PICSYMS, PIC, TALKING PICTURES, TOUCH 'N' TALK SITICKERS, UNIPIX, PICTURE COMMUNICATION SYMBOLS, SIGSYMBOLS, o el sistema SPC.
3. Sistemas que combinan símbolos pictográficos, ideográficos y arbitrarios. Por ejemplo, el MAKATON VOCABULARY, el REBUS o el BLISS.
4. Sistemas basados en la ortografía tradicional.
5. Lenguajes codificados como el BRAILLE o el MORSE.

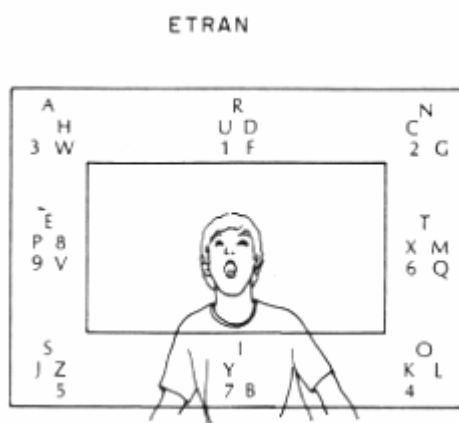


Figura 9. Tablero de Comunicación ETRAN

Los tableros de comunicación son las ayudas técnicas básicas. Forman superficies sobre las que se colocan, de modo funcional, elementos que representan mensajes (signos, dibujos, palabras o alguno de sus componentes, fotografías...). Estos mensajes son señalados por la persona afectada de PCI con el dedo, un licornio o con lápiz óptico dependiendo de sus posibilidades de movimiento. Algunos tableros son transparentes y, colocados en posición vertical, permiten seleccionar el mensaje con la mirada situándose el emisor frente al interlocutor con el tablero en medio como por ejemplo ocurre con el cuadro **ETRAN** que podemos ver en la figura 9.

Los comunicadores electrónicos son equipos especialmente diseñados para la comunicación, son portátiles y se alimentan con baterías. A diferencia de los tableros, permiten diversos modos de acceder y de producir el mensaje. En un principio eran simples maletas con casillas que replicaban los tableros de comunicación clásicos donde cada opción se iluminaba de forma secuencial pudiendo por medio de algún pulsador elegir alguna de ellas. Los avances tecnológicos han permitido incorporar voz a estos sistemas

dando lugar a mayores posibilidades, pudiendo en la actualidad dividirlos según utilicen voz sintetizada o digitalizada

Los primeros normalmente encierran algún componente ortográfico: palabras, sílabas o lo que es más común, letras permitiendo construir de forma ilimitada los mensajes que se deseen y que posteriormente son sintetizados pasando directamente de texto a habla, lo que permite una total improvisación en la producción de los mensajes. Así ocurre por ejemplo con el modelo de comunicador de la casa Canon mostrado en la figura 10 o con el equipo Polycom-Polytalk¹ de Gewa. Como requisito esencial exige el conocimiento del código ortográfico y como principal desventaja, en estos casos, destaca la lentitud al precisar digitar cada letra del mensaje, proceso mucho más costoso cuando existen dificultades motrices, o se precisa de ayudas alternativas para la selección de las letras.



Figura 10. Canon Communicator CC-7S

En los comunicadores con voz digitalizada, los mensajes se graban previamente asociándose a la selección de una de las casillas o a la combinación de varias de ellas, multiplicando las posibilidades de almacenamiento de mensajes. Frente a los anteriores una simple digitación puede dar lugar a la emisión de un mensaje de gran extensión. La principal dificultad es que no hay posibilidad de generar mensajes espontáneos no previstos con anterioridad. Un ejemplo de este tipo lo constituye el tablero Macaw de Zygo que se muestra en la figura 11 o el modelo Alphatalker de la casa Prentke Romich.

¹ Para conocer las configuración de este y otros equipos puede consultarse la base de datos Ayteca (<http://acceso.uv.es>)



Figura 11. Tablero MACAW

Los ordenadores personales adaptados se pueden disponer como ayudas técnicas de comunicación con unas características semejantes a las de los comunicadores electrónicos (Basil y Puig, 1988). El "software" se puede adaptar a las capacidades y necesidades comunicativas de cualquier persona. Además, hoy día existen en el mercado modelos portátiles que conceden gran autonomía y un uso funcional de los mismos en entornos variados. Pero, el ordenador personal adaptado permite también, al menos, otras tres aplicaciones fundamentales:



Figura 12. EL Libretto de Toshiba es el ordenador portátil más pequeño del mercado con todas las funciones completas. (Tomado de Ayteca <http://acceso.uv.es>)

- Ser utilizado con funciones y programas comerciales: procesadores de texto, juegos, programas de dibujo,...
- Trabajar con programas de enseñanza.

- Controlar el entorno físico: acceder al teléfono con voz sintetizada, abrir y cerrar puertas,...

Es decir, el ordenador permite combinar muchas y diferente posibilidades aunándolas en un único sistema que de modo flexible puede alternar sirviendo como control de entorno, como herramienta de comunicación, como lugar de ocio, como contexto de aprendizaje, como marco laboral...

I.4.4. TECNOLOGÍAS PARA LA MOVILIDAD PERSONAL

La movilidad personal es una actividad fundamental para cualquier individuo, su calidad de vida su autonomía e independencia dependen de tener un buen nivel de desempeño en las funciones de movilidad. Las restricciones en la movilidad son consecuencia de muy diversas deficiencias, tomando formas y grados también muy diversos.

Dados los objetivos de este texto nos centraremos más en las limitaciones funcionales de un individuo que en los diagnósticos específicos de la deficiencia que los producen. Como en otros apartados del mismo, también las funciones de movilidad pueden ser aumentadas o reemplazadas gracias al uso de tecnologías de ayuda. La actividad de deambulación puede aumentarse con la ayuda de bastones, andadores o muletas, o ser reemplazada por sillas de ruedas de diversos tipos, incluyendo soluciones de alto nivel tecnológico.

Aunque existen precedentes en la literatura y en alguna pintura del siglo XVI, la primera silla de ruedas de la que se tienen noticias documentadas y que en la actualidad aun se conserva, es la del Rey Carlos I de España (Museo del Monasterio de Yuste). Las primeras sillas de ruedas fueron construidas en madera con las ruedas sólidas también de madera. Eran demasiado engorrosas y pesadas como para ser propulsadas por el propio usuario por lo que requerían de la intervención de alguna persona de apoyo. El diseño de la silla de ruedas de Carlos I se mantuvo prácticamente inalterado hasta finales de la guerra civil americana, donde se empezó a introducir piezas de metal bordeando las ruedas. Hacia finales del siglo XIX y probablemente debido a la transferencia de tecnología de la construcción de bicicletas, se introdujeron grandes novedades en el diseño de las sillas de ruedas. En 1932, H. A. Everest, un ingeniero minero que había sufrido una lesión medular en un accidente, junto con el ingeniero H. C. Jennings, desarrollaron la silla de ruedas plegable. La colaboración entre Everest y Jennings condujo a la formación de una de las fabricas más importantes de sillas de ruedas en los Estados Unidos.



Figura 13. Algunas ayudas técnicas para la deambulación.

Este diseño, con algunas modificaciones en materiales y los accesorios (p. ej., ruedas desmontables, aspectos relativos a la posición del respaldo) dominaron la industria hasta que durante el decenio de 1970, con la masiva afluencia de atletas con silla de ruedas, hacen evolucionar el diseño de las mismas y los materiales con los que se construyen. En la actualidad se dispone de un amplio arsenal de tipos de sillas de ruedas construidas en diferentes materiales (hierro, aluminio, fibra, etc.) que las hacen más versátiles y adaptables a las necesidades y características de los usuarios.

Las sillas de ruedas autopropulsadas son un desarrollo mucho más reciente. Aunque existe una patente en 1940, estos sistemas no fueron de uso común hasta mucho más tarde. Los primeros modelos se construyeron sobre el convencional incorporándole motor eléctrico alimentado por batería. Gradualmente, los ingenieros comenzaron a desarrollar nuevos diseños pensados específicamente como sillas autopropulsadas reforzando la estructura básica de la silla. Hoy en día, aunque existen rasgos en los diseños que recuerdan a las primitivas sillas de ruedas, la incorporación de la electrónica para el control y ayuda a la navegación o los sistemas de seguridad para salvar obstáculos ha hecho proliferar un gran número de tipos, modelos y características de las mismas.

Las sillas de ruedas están en continua evolución, se prueban nuevos materiales más livianos y resistentes, nuevos sistemas de control y seguridad, motores más potentes y con mayor autonomía, nuevos sistemas de manejo para personas con graves limitaciones en su movilidad, etc. Es de esperar que la evolución de estas tecnologías nos aporten sistemas de ayuda a la movilidad personal que eliminen o aminoren las dificultades en la deambulación que hoy conocemos.

I.4.4.1. Consideraciones generales para la selección de una silla de ruedas.

La movilidad varía en función del tipo de discapacidad y el grado de la misma, desde una movilidad reducida hasta una inmovilización total. Mediante la evaluación de los restos funcionales determinaremos las necesidades del usuario, identificando el tipo básico de silla de ruedas, sus características físicas, aspecto, elementos auxiliares, etc. En función del nivel de independencia que proporcionan, existen básicamente tres grandes tipos de sillas de ruedas, a saber:

- De movilidad dependiente.
- De movilidad manual independiente.
- De movilidad independiente asistida.

Se habla de una silla de **movilidad dependiente** cuando para conseguir un desplazamiento el usuario necesita de un asistente que impulse la silla. Suelen ser sillas con respaldo rígido y ruedas pequeñas. Este tipo de sillas se recomienda cuando el usuario no es capaz de autopropulsarse independientemente bien sea por imposibilidad física o por falta de nivel cognitivo para controlarse. También puede ser utilizada como un sistema de transporte secundario o auxiliar.

Cuando el usuario es capaz de propulsar su silla de ruedas utilizando los miembros superiores se le recomienda siempre las sillas de **movilidad manual independiente**. Estas sillas, se caracterizan por tener dos ruedas fijas sobre las que el usuario, mediante el uso de un soporte ‘impulsor’ adherido a las ruedas, puede impulsarse y dos ruedas móviles (generalmente las delanteras) que permiten al usuario dirigir su movimiento.

Las sillas con **movilidad asistida** son generalmente semejantes a las anteriores pero dotadas de un motor eléctrico y un mecanismo electromagnético para el control de la dirección. Dentro de cada una de estas categorías existen hoy en día, centenares de opciones y estilos de silla.

A la hora de aconsejar una u otra silla, es importante conocer la naturaleza de la discapacidad, su pronóstico, así como el tamaño y el peso del usuario y la actividad habitual del mismo. Es importante saber si la discapacidad es temporal o permanente, y si se espera, en función de su naturaleza, algún tipo de cambio. Por ejemplo, un individuo que ha tenido recientemente un traumatismo cráneo-encefálico puede esperar recobrar total o parcialmente la movilidad pero a corto plazo necesita una silla de ruedas. En esta situación, una silla de ruedas de movilidad manual independiente, en función de su movilidad, puede ser suficiente. Por otra parte, en personas afectas de enfermedades degenerativas como por ejemplo la Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA) tendremos que con el tiempo se pierden capacidades funcionales y la silla de ruedas que se requiere necesitará tener una gran flexibilidad de forma que puedan acomodarse en el futuro otros elementos auxiliares que permitan cubrir las necesidades del usuario en función de su pérdida de movimiento. Por último, un individuo con una lesión medular con afectación grave de la médula sobre el nivel de la C4 o C5 presentará unas necesidades constantes y requerirá una silla de ruedas permanentemente, independiente asistida siempre y cuando se conserve un resto motor suficiente para su manejo.

Otra consideración importante a tener en cuenta son las necesidades de movilidad del propio usuario. Es importante saber cuan activo es el usuario y cuáles son los tipos de actividades en los que participará con la silla de ruedas, por ejemplo, usará la silla para actividades lúdicas o laborales). Es también importante saber en qué contextos se manejará (en el hogar, trabajo, escuela, o en la comunidad) y cuan accesibles son estos ambientes. La anchura de aceras, escalones, pasillos y puertas, esquema de sala de baño, y acceso general al edificio (por ejemplo, rampa, escaleras). De poca utilidad le será al usuario nuestro consejo sobre la silla de ruedas si el ambiente físico sobre el que tiene que moverse esta plagado de barreras y obstáculos.

Es importante saber también si el usuario se desplazará con la silla de ruedas y cuál es el medio de transporte habitual (automóvil, autobús, tren, metro, avión), cuando está fuera de casa, dado que existen opciones especiales en función del medio de transporte. Por ejemplo, la persona puede manejar un automóvil y tener la necesidad de plegar su silla de ruedas detrás del asiento del conductor, cosa harto complicada con las sillas de movilidad independiente asistida, de mayor peso y complejidad al llevar baterías para su alimentación eléctrica.

El objetivo de nuestro asesoramiento deberá ser siempre intentar dotar al usuario de la máxima autonomía que permita su propia discapacidad.

Las preferencias del usuario sobre el color y la forma del diseño también deben ser consideradas. Una niña puede preferir colores más vivos e infantiles en el chasis de la silla de ruedas. No debemos olvidar que los usuarios de sillas de ruedas tienen sus preferencias como cualquier otra persona y el hecho de tener una discapacidad no debe restringir las manifestaciones de las preferencias, gustos e intereses del mismo. Así una mujer joven que trabaja todo el día y participa en algún deporte con su silla de ruedas tendrá diferentes que preferencias y necesidades de movilidad que una persona mayor menos activa. Se deben valorar también las habilidades físicas y sensitivas, la gama de movimiento, la fortaleza,

control motor, resistencia de la piel, visión y percepción. Sobre todo se hace más necesario en los usuarios de sillas con movilidad asistida. En estos casos debemos determinar también, el sitio mas adecuado para colocar la interfaz de control de la dirección o propulsión de la silla.

El tamaño de las sillas, al igual que cualquier prenda personal no tiene una talla única. En el caso de las sillas, debemos fijarnos en el peso de la persona, la altura, la envergadura de brazos y sobre todo la edad. Si el usuario es un niño que todavía no ha concluido su proceso de desarrollo físico y es esperable que cambien su talla, debe incluirse en la consideración a la hora de decidir sobre una u otra silla.

Como se puede observar, no existe una regla de oro a la hora de determinar cuál es la silla adecuada para un usuario. Se requiere la participación de un especialista que nos permita determinar cual es el sistema de ayuda más conveniente para él.

Con respecto al medio escolar y sus exigencias, debemos poner atención en los periféricos o elementos auxiliares que se pueden adaptar a la silla de ruedas. En nuestro caso, es muy interesante que a ésta se le puedan acoplar distintos sistemas de brazos articulados o sistemas de sujeción que permitan al usuario portar con la silla los sistemas de ayuda que utilice en cada momento. Todo ello sin olvidarnos que en el medio habitual la silla tenga acceso a todos los lugares por donde deba transitar el alumno.



Figura 14. Ejemplo de acoplamiento de un ordenador portátil a una silla de ruedas con motor.

I.4.5. TECNOLOGÍAS PARA LA MANIPULACIÓN Y EL CONTROL DEL ENTORNO

Como en un amplio rango de actividades humanas (de autocuidado de alimentación, de ocio...), para el aprendizaje, la manipulación de objetos es esencial. Piénsese en las habilidades requeridas en clases prácticas, o en el simple uso de un libro para consultar información. Generalmente utilizamos el concepto manipulación cuando nos referimos a las actividades que realizamos normalmente con los miembros superiores, en particular cuando utilizamos las manos y los dedos.

Como en el resto de áreas de las tecnologías de ayuda, la manipulación puede ser aumentada o asistida o bien puede sustituirse, es decir buscar un sistema alternativo (un método diferente de hacer la misma tarea). En el caso de la manipulación, también podemos distinguir entre dispositivos de propósito específico o propósito general. Los dispositivos de propósito específicos se diseñan para una única tarea, y los dispositivos de propósito general sirven para dos o más actividades. Por ejemplo, una cuchara con mango ampliado y con curva es una ayuda de propósito específico para comer. Un brazo mecánico

articulado y controlado por algún dispositivo electromecánico puede ser un método alternativo de propósito general. Puede usarse para comer, pero también puede utilizarse para trabajar, para leer, para jugar, etc.

Un ejemplo de ayuda relacionada con el proceso de aprendizaje es el pasa-páginas de la figura 15. Este sistema permite acceder a la información escrita sin necesidad de manipular el libro. El texto se deposita sobre la superficie del pasa-páginas y un sistema electromagnético controlado por un joystick o por un sistema de pulsadores, permite pasar las paginas sin necesidad de tocar el libro.

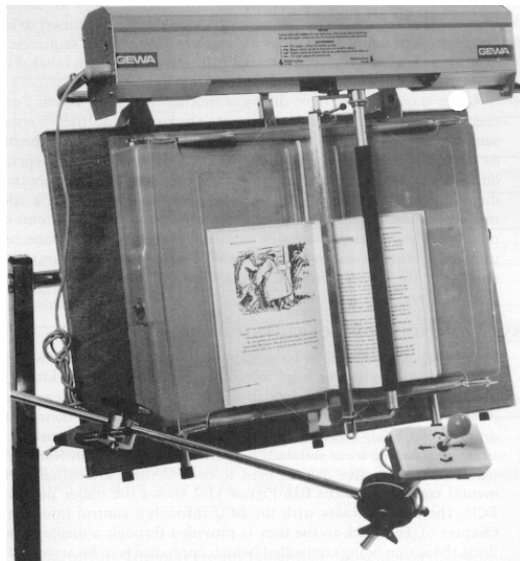


Figura 15. Pasador de paginas automático.

El número de ayudas técnicas para la manipulación es enorme, generalmente se clasifican según su finalidad, tenemos por ejemplo las ayudas para la manipulación de alimentos: cuchillos, tenedores y vasos adaptados; ayudas para el autocuidado: peines, cepillos de dientes...; ayudas para las tareas domesticas, para el ocio y tiempo libre, para el control de entorno, la seguridad con sistemas de tele-asistencia...

Ante un estudiante con discapacidades físicas en los miembros superiores, es aconsejable una evaluación detallada de sus capacidades funcionales así como de sus actividades habituales, determinado de esta forma, cuál o cuáles pueden ser las adaptaciones o sistemas más adecuados para él.

II. RESUMEN Y CONCLUSIÓN: RECOMENDACIONES A LA HORA DEL ASESORAMIENTO SOBRE SISTEMAS DE TECNOLOGÍAS DE AYUDA.

En nuestra opinión el proceso de asesoramiento sobre el uso de sistemas de tecnologías de ayuda no es puntual, mas bien en un continuo en el tiempo de tal forma que siguiendo el modelo HAAT expuesto con anterioridad, conforme evolucionan las necesidades del alumno, la dirección de la ayuda técnica pueden ir variando, y esta a su vez cambia también en función del sistema de tecnología utilizado con anterioridad.

Por otra parte, las tecnologías de ayuda no actúan de forma independiente al contexto o a la actividad de la que se trate por lo que tendremos que evaluar cada uno de los componentes del modelo en particular. En la figura 16 se muestra un modelo de actuación propuesto por (1995) para el caso de los alumnos universitarios.

Como se puede observar en el esquema, las tecnologías de ayuda son uno mas de los componentes que forman parte de un sistema donde el estudiante con discapacidad constituye el punto de partida. La flexibilidad es máxima si hacemos pilotar el resto de elementos sobre él. A partir de sus características se debe intervenir sobre la estructuración y naturaleza de los contenidos, sobre el profesorado y en general la estructura académica, y sobre el grupo de iguales en que se integra el estudiante.

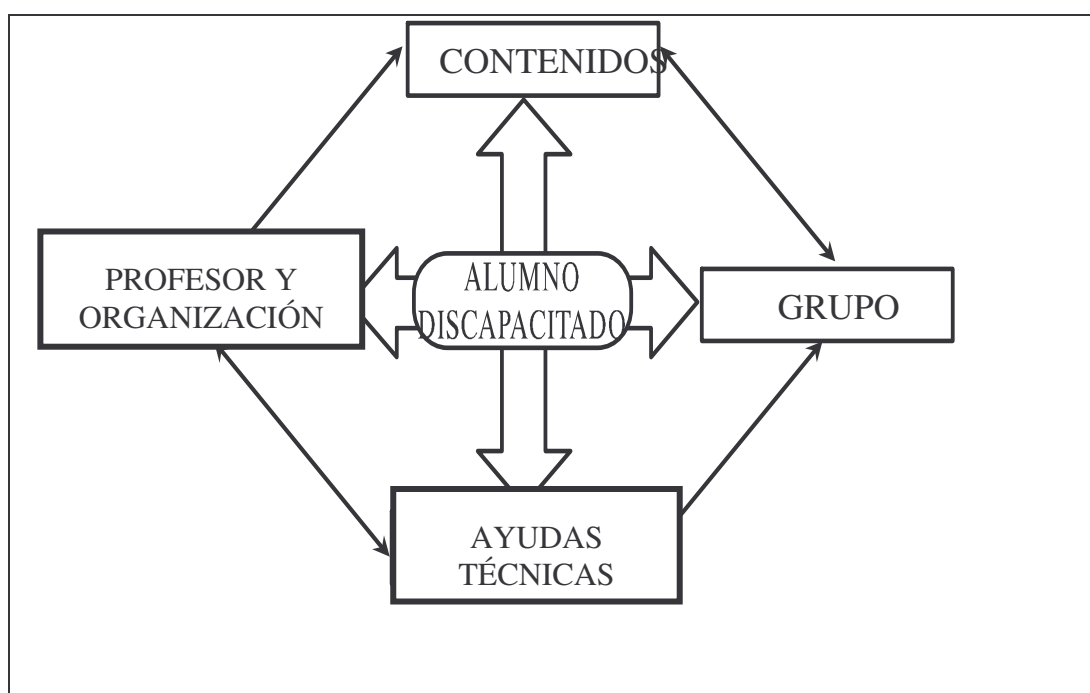


Figura 16: Esquema de relaciones entre acciones del programa de atención a la diversidad en la Universidad.

Sería un grave error que sin duda abocaría al fracaso, esperar de las tecnologías de ayuda la solución definitiva a los problemas de integración que plantean la inclusión de personas con discapacidad en el medio escolar. Es preciso considerar todos los elementos del modelo de modo que cada uno de ellos debe actuar sinérgicamente con la finalidad de alcanzar los objetivos deseados de integración escolar y, social en último término.

I.2 BIBLIOGRAFIA

Alcantud, F. (1995): Estudiantes con Discapacidades Integrados en los Estudios Universitarios: Notas para su Orientación. En Rivas, F. (Ed.): Manual de Asesoramiento y Orientación Vocacional. Ed.Síntesis. Madrid.

Alcantud, F. (1998) Tecnologías de Ayuda: Un análisis conceptual. Revista de

- Tecnologías de Ayuda/ Assistive Technology Journal, Vol. 0 (En prensa).
- Basil, C y Puig de la Bellacasa, R. (eds) (1988) Comunicación Aumentativa; Curso sobre sistemas y ayudas técnicas de comunicación no vocal. Inerso Madrid.
- Basil, C. (1995) Sistemas Aumentativos y Alternativos de comunicación. Comunicación y Pedagogía (Infodidac), nº 131, pag. 71-75.
- Bellamy, R.K.E. (1996) Designing Educational Technology: Computer-Mediated Change. En Nardi, B.A. (Ed) Context and consciousness: Activity Theory and Human-Computer Interaction. Cambridge, Massachusetts: The Mit Press
- Beltran, J. (1993) Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje. Madrid. Síntesis.
- Brown, C. (1987) Computer access in higher education for students with disabilities. San Francisco: Georgio Lithograph Company.
- Cook, R & Hussey, S.M. (1995) Assistive Technologies: Principles and practice. St.Louis: Mosby.
- Cunningham, C.& Coombs, N. (1997) Information access and adaptative technology. American Council on Education, Oryx Press.
- Debuque, T. (1987) "Computer applications startup system for use within a mental health setting". Occupational Therapy Forum, vol. 11, nº 25
- Gagné, R.M. & Driscoll, M.P. (1988) Essentials of learning for instruction. 2nd ed, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J.
- García Viso, M. & Puig de la Bellacasa, R: (1988) Empleo, discapacidad e innovación tecnológica. Madrid. Fundesco
- Hagen, D. (1984) Microcomputer Resource Book for Special Education. Reston, VA: Reston Publishing Company.
- Horn, C.A.; Shell, D.F. & Benkolske, MTH (1989) "What we have learned about technology usage for disabled students in post-secondary education results of a three year demonstration project". Closing the Gap, vol. 8, nº 3, pag 26
- Retortillo, F. (1995) Nuevas Tecnologías y accesibilidad. Comunicación y Pedagogía (Infodidac), nº 131, pag. 27-36
- Rivas, F. (1997) El proceso de Enseñanza/aprendizaje en la situación educativa. Madrid: Ariel
- Rodríguez Illera, J.L. (Co.) (1990) Informàtica i Educació Especial. Ed. ICE Universitat de Barcelona.
- Romero, R. & Alcantud, F (1998) Accesibilidad a la Red. Universitat de València Estudi General <http://acceso.uv.es/accesibilidad/estudio/PAGEAUTH.htm>
- Zato, J.G. & Sánchez, M. (1997) "Tecnologías y Accesibilidad a la enseñanza superior". En Alcantud (Ed) Universidad y Diversidad. Universitat de València.
- Zinchenko, V.P. (1996) Developing Activity Theory: The Zone of Proximal Development and Beyond. En Nardi, B.A. (Ed) Context and consciousness:

Activity Theory and Human-Computer Interaction. Cambridge, Massachusetts: The Mit Press.