

Learning computer sciences with visual disabilities

◆ Master y Lic. Ariel Rodríguez Linares

◆
Se denota la necesidad del empleo de las nuevas tecnologías para la inserción social y laboral de las personas ciegas o con deficiencias visuales

◆
El aprendizaje debe enfocarse como un cambio en el significado de la experiencia

Resumen

En el presente artículo se abordan elementos generales sobre algunas teorías de aprendizaje, especialmente se profundiza en el aprendizaje significativo y su vinculación con los principios que rigen la enseñanza de personas con necesidades educativas especiales en cualquier área de desarrollo. Específicamente se perfila el tema de la enseñanza de nociones de las ciencias informáticas a las personas deficientes visuales (ciegas o con baja visión). A partir de la experiencia pedagógica personal desarrollada en este campo se orienta sobre aspectos esenciales que han de tenerse en cuenta durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la informática empleando el lector de pantalla JAWS, el más difundido y usado mundialmente en la actualidad. Se denota la necesidad del empleo de las nuevas tecnologías para la inserción social y laboral de las personas ciegas o con deficiencias visuales.

Palabras clave: Baja visión, Agudeza visual, Campo Visual, Percepción, Representación, Aprendizaje por Representaciones, Aprendizaje por Recepción, Aprendizaje por Descubrimiento

Summary

This article contains general elements about some learning theories, especially deepening into significant learning and how it links to the principles that rule the instruction of persons with special educative needs in any developing area. It particularly describes some points regarding the teaching of computer sciences to blind and visually impaired persons. Departing from a personal pedagogical experience developed in this field, we present essential aspects that must be taken into account during the teaching and learning process of computer sciences, using the currently worldwide spread screen reader called JAWS. We note that the new technologies are necessary for the social and working insertion of the blind and visually impaired.

Keywords: Low vision, Visual acuity, Field of vision, perception, representation, Representation learning, perception learning, Discovery learning.

1.- Introducción

La educación tiene como objeto básico de atención, al hombre por ser este una entidad biopsicosocial, individual, comunitaria e histórica. El hombre posee una estructura interna para su propio desarrollo pero en su interrelación con la naturaleza y otros hombres creó desde el estadio inicial de su desarrollo una segunda naturaleza que se concibe como sociedad y cultura en íntima relación.

El hombre creó la cultura y las condiciones sociales de existencia, pero a su vez estas determinaron su verdadera dimensión humana pues permitieron el desarrollo de sus potencialidades y crearon nuevas fuerzas en él. Como creación humana, resulta necesaria la educación para lograr la formación del hombre en el seno de la sociedad y de la cultura en que vive sin perder por ello su esencia. Debe entenderse siempre como un mecanismo dinámico con una función formativa y desarrolladora a partir del proceso de socialización.

Para lograrlo, el aprendizaje debe enfocarse como algo que va más allá de un simple cambio de conducta, y debe concebirse como un cambio en el significado de la experiencia, que implica pensamiento

humano y también afectividad, y sólo cuando se conjugan ambos, el individuo está debidamente capacitado para interpretar de forma adecuada, la experiencia acumulada. Además, deben tenerse en cuenta 3 elementos fundamentales del proceso educativo: los profesores y sus métodos de enseñanza-aprendizaje, la estructura del currículo y el entorno social en que se desarrolla el proceso educativo [1],[8].

2.- Enseñanza y necesidades educativas especiales

Dentro de las múltiples teorías de aprendizaje que se manejan en la actualidad (conductistas, cognitivistas, constructivistas), debe destacarse la teoría del aprendizaje significativo, por su coherencia con los principios básicos que rigen la enseñanza de personas con necesidades educativas especiales en cualquier área de desarrollo. Según esta teoría, un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de un modo lógico, ni mecánico, ni empleando recursos memorísticos. El nuevo contenido se relaciona con el marco teórico que ya conoce el alumno, lo interioriza y es capaz de asumirlo como una nueva proposición para relacionarlo en el futuro con los nuevos conocimientos a adquirir [6].

Esto no significa que se desechen otros tipos de aprendizaje, por ejemplo, el mecánico. En el aprendizaje mecánico, la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos pre-existentes, ya que hay carencia de conocimientos previos. Esto no quiere decir que haya un vacío cognitivo, pues debe existir siempre algún tipo de asociación, pero no en el sentido de interacción completa como en el aprendizaje significativo. Ambos tipos de aprendizaje pueden ocurrir conjuntamente en la misma tarea. Es importante señalar que existen aprendizajes medios que comparten propiedades del significativo y el mecánico: el aprendizaje de representaciones, el aprendizaje por descubrimiento y el aprendizaje por recepción.

Ahora bien, la enseñanza de personas con necesidades educativas especiales en las diferentes áreas de desarrollo tiene como fin esencial la corrección y/o compensación del defecto. La compensación es considerada como la capacidad universal del organismo que en una u otra medida es capaz de compensar el defecto o la afectación de determinada función del mismo. En los procesos compensatorios actúan propiedades biológicas, pero sobre todo, numerosos factores psicológicos como la orientación y propiedades de la personalidad, así como factores sociales referidos a las condiciones de vida y de educación entre otros, desempeñando el papel principal en estos procesos compensatorios los dos últimos factores mencionados [13].

Las premisas de las posibilidades compensatorias están vinculadas a la organización fisiológica del hombre, mientras que su desarrollo depende de la influencia social. En la enseñanza de las personas ciegas y con baja visión, este proceso ocurre mediante el desarrollo compensatorio de los analizadores auditivo, táctil, cinestésico, el desarrollo de las formas superiores de la actividad cognitiva (pensamiento, lenguaje, memoria, etc.), la activación de la función de los residuos visuales y la utilización de las imágenes visuales anteriores, la movilización de las diversas posibilidades de reserva del desarrollo sensorial y mental, los cuales, en condiciones comunes, se utilizan poco o no se utilizan del todo (sensibilidad vibratoria, foto recepción de la piel y otros) [11].

En el proceso de educación de estas personas es indispensable el empleo de toda clase de materiales didácticos; desde objetos tridimensionales hasta las más variadas representaciones en relieve que propiciarían la perfección y destreza en el tacto.

El proceso de desarrollo y aprendizaje sensorial transita por diferentes etapas que van desde la toma de conciencia, atención y manipulación de los objetos en su tridimensionalidad, hasta su percepción en representaciones gráficas. Durante todo este proceso la palabra juega su función compensatoria. Es por eso que debe combinarse la actividad manual con los métodos verbales cuando hay ausencia de la vista, para corregir las deficiencias que se presentan en la percepción [2],[7].



La enseñanza de personas con necesidades educativas especiales tiene como fin esencial la corrección y/o compensación del defecto



Debe combinarse la actividad manual con los métodos verbales cuando hay ausencia de la vista, para corregir las deficiencias que se presentan en la percepción



3.- Sistema de influencias en el desarrollo de personas con discapacidad visual

Es cierto que en la persona con discapacidad visual el factor de índole biológico, desde un inicio obstaculiza el desarrollo, pero al mismo tiempo, bajo la determinante y adecuada influencia de los factores sociales y de la educación, se encuentran las vías para el vencimiento del obstáculo y su transformación en impulso, porque son en definitiva los factores sociales los que hacen posible que el individuo se desarrolle. Este es, en definitiva, el basamento teórico y práctico del trabajo metodológico a desarrollar en la educación de personas con necesidades educativas especiales.

◆
El desarrollo tecnológico alcanzado influye activamente en el proceso educativo, favoreciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje

En el desarrollo de estas personas actúan las mismas leyes generales que en las demás, pero para lograrlo es necesario hacer adecuaciones en el sistema de influencias. En este contexto, se le concede a la actividad conjunta una singular importancia. Estas personas con necesidades educativas especiales pueden trabajar de forma independiente pero también puede que no logren trabajar solas y necesiten ayuda. Entonces, es evidente que la discapacidad por sí sola no veta la posibilidad de desarrollo, todo lo contrario, está llamada a convertirse, por el tipo de colaboración e interacción que ha de establecerse con el sujeto, en fuente de desarrollo. Esto es importante tenerlo en cuenta para la práctica pedagógica especializada, pues debe promover la interacción entre profesor y estudiante y entre los propios estudiantes que estimulen la cooperación y la ayuda. Los cambios que van teniendo lugar son los que nos permiten ver como la persona puede realizar hoy, de manera independiente, algo que ayer sólo podía hacer con ayuda [12].

En todo este proceso educativo tan dinámico, donde intervienen tantos factores, el desarrollo tecnológico alcanzado influye activamente, favoreciendo el proceso enseñanza-aprendizaje, poniendo a disposición de los estudiantes instrumentos cognitivos, facilitando el aprendizaje individual y cooperativo al servicio de la construcción del conocimiento y del pensamiento creativo.

◆
El uso de un lector de pantalla garantiza que se realice con éxito el intercambio de información entre la computadora y el usuario

4.- Discapacitados visuales y las nuevas tecnologías

Los discapacitados visuales también se suman al aprendizaje, y uso posterior en sus vidas de las nuevas tecnologías. Pudiera parecer extraña la idea de que una persona ciega o con baja visión se siente frente a un ordenador y sea capaz de ejecutar disímiles tareas en el mismo. Pero quizás llame aún más la atención el proceso educativo que los llevó a tener el dominio y conocimiento de sus acciones en el mundo de la informática.

La pérdida o disminución de la capacidad visual implica una reestructuración funcional a nivel cortical, surgiendo un mecanismo de percepción complejo táctil-auditivo-cinestésico, donde las vías fundamentales para la adquisición de la información sobre el medio circundante son el tacto y la audición [10].

Es aquí donde juegan un papel primordial los llamados lectores de pantalla. Reciben este nombre los programas que sirven de interfaz entre la tarjeta de vídeo, los sistemas de síntesis de voz y/o los terminales de lectura Braille, y el usuario de la computadora, quien espera obtener de ellos la lectura o interpretación del máximo posible de elementos que conforman las pantallas de cada entorno de trabajo [9].

La utilización de un lector de pantalla garantiza que se realice con éxito el intercambio de información entre la computadora y el usuario, gracias al empleo de los dos analizadores conservados por la persona deficiente visual: audición y tacto. El teclado se convierte en la vía más práctica de acceso al PC, y el lenguaje hablado el medio de retroalimentación y obtención de la información. Y así, haciendo un uso

eficiente del tacto y el oído, más las experiencias educativas y cognitivas previas, el discapacitado visual va adquiriendo habilidades insospechadas en la computadora.

Es de suponer, por todos los elementos anteriormente explicados, que una tarea esencial en los comienzos es el aprendizaje del teclado por parte del alumno. El discapacitado visual no hará uso del mouse o ratón y, por consiguiente, necesitará tener un dominio absoluto del teclado. Esta labor debe ser guiada por el profesor y llevada a cabo en un orden lógico que le permita a la persona ciega o con baja visión establecer puntos de referencia dentro de la propia distribución del teclado, para una mejor ubicación y localización de los bloques de teclas o cada una de estas de manera individual cuando sea necesario. Posteriormente, los alumnos deben practicar solos y ayudarse entre ellos. Estas prácticas individuales pueden basarse en orientaciones específicas del profesor y en las experiencias particulares de cada alumno. Es obvio decir que si el estudiante se enfrenta al teclado con conocimientos previos de mecanografía, todo este proceso se le facilitará notablemente.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que nuestros alumnos tendrán características diferentes respecto a su campo y agudeza visual. Las personas con muy poca visión, harán esfuerzos por tratar de identificar las teclas con ese resto visual que aún tienen. Eso, lógicamente, entorpecerá su aprendizaje y, por supuesto, implica un trabajo conjunto alumno-profesor, en el que el primero debe ser guiado cuidadosamente hacia el uso del tacto y la eliminación de esa dependencia limitante de su resto visual. Dicho de esta forma, puede parecer una tarea muy fácil para el profesor, pero en la práctica, el asunto no es tan sencillo: requiere mucha paciencia y dedicación por ambas partes.

Por otro lado, están aquellas personas con baja visión que a pesar de haber perdido agudeza o haberse afectado su campo visual, aún pueden darle un buen uso a ese sentido. Con esas personas es mucho más difícil el trabajo de prevención que debe desarrollar el profesor, tratando de convencerlos de la importancia que tiene el no abusar de sus ojos. Y, además, la importancia que tiene el hecho de acostumbrarse paulatinamente a usar el sentido del tacto.

Otro aspecto a tener en cuenta, como ya se dijo, es el lector de pantalla. Éste debe estar cumpliendo su papel protagónico desde el mismo momento en que el estudiante comienza su aprendizaje del teclado. La función inicial del sintetizador, en este caso, es decir el nombre de cada tecla siempre que sea pulsada por el aprendiz. Esto se logra gracias a una opción que debe acompañar a los lectores de pantalla y que permite una especie de bloqueo del teclado, de manera que no se ejecute ningún comando si el usuario pulsara determinadas teclas que de estar liberado el teclado para su funcionamiento normal, inmediatamente responderían.

El estudiante debe irse acostumbrando poco a poco a entender al lector de pantalla. Este asunto de la claridad en el lenguaje es algo que ha ido mejorando muchísimo, pero de todos modos, quien "habla" no es una persona, por tanto, la pronunciación, la entonación y el ritmo pueden tener sus características que inicialmente nos resulten algo extrañas.

Por regla general, la persona ciega total se acostumbrará con más facilidad a la voz del sintetizador que aquellas que tienen la posibilidad de explotar su visión. La persona ciega está obligada a entender lo que el lector de pantalla le comunica para poder trabajar en la computadora, y la carencia de vista le ha ido forzando a explotar cada día más sus otros sentidos, mientras que las personas con baja visión que aún son capaces de leer lo que hay en pantalla, o al menos distinguir objetos o movimientos en la misma, tratarán siempre de combinar la recepción de la información por vía visual y sonora, generalmente dándole prioridad a la visual, y les será mucho más difícil acostumbrarse a recibir la información, básicamente, a través de la auditiva [3].



El discapacitado visual necesitará tener un dominio absoluto del teclado



La función inicial del sintetizador es decir el nombre de cada tecla siempre que sea pulsada por el aprendiz



Si se aplican las pautas, los alumnos verán la informática como una verdadera herramienta de gran utilidad en su vida diaria y su futuro

Los discapacitados visuales gracias a las nuevas tecnologías tienen derecho a surcar el ciberespacio

5.- Percepción y representación de la información digital para los discapacitados visuales

Hay otro elemento muy importante en este proceso de enseñanza-aprendizaje de la informática en relación con las personas ciegas o con baja visión. Se trata de la percepción y la representación de los distintos elementos visuales y su distribución en la pantalla.

Por un lado, están esas personas ciegas totales desde hace mucho tiempo, que podría pensarse que ya no necesitan o no les interesa la descripción o ubicación de las imágenes, pero sin embargo, explicarles tomando su mano y desplazándola por la pantalla, o apoyar la explicación con láminas en relieve o maquetas tridimensionales, ayuda en gran medida a que desarrollen una idea más cercana a lo que realmente tienen frente a sí. También, esto les permite ganar en seguridad para cuando lleguen a algo más familiar como son los textos, que en este caso, no serán palpables, y demandarán del estudiante una buena concentración en el desplazamiento y una buena ubicación en la posición del cursor a partir de la información proporcionada por el lector de pantalla.

Por otro lado, están esas personas que son ciegas recientes o son prácticamente ciegas y, lógicamente, buscarán apoyarse en imágenes que ya no pueden ver. En este caso se les debe hacer una descripción que les sea realmente útil, pero a su vez, se les debe enseñar las láminas en relieve o maquetas para que vayan desarrollando su percepción táctil como una nueva forma de enfrentar su realidad [4].

También, es importante mencionar el hecho de que la relación entre los comandos de teclado y la respuesta hablada del lector de pantalla con el paso del tiempo, va creando un mecanismo de reacción automática ante las diferentes situaciones que se van haciendo familiares, y una comprensión lógica de los mensajes por parte de los alumnos según se van acostumbrando a prestarles atención y comprenderlos [5].

Si se van aplicando estas pautas con cautela e inteligencia, sin hacer del proceso educativo un dogma; sin poner a todos los alumnos en la misma balanza; Si se logra además, la ya mencionada interacción profesor-estudiante y estudiante-estudiante; entonces, con el avance del curso los alumnos se irán sintiendo cada vez más seguros e irán venciendo los objetivos, para llegar finalmente, a ver la informática como una verdadera herramienta de gran utilidad en su vida diaria y su futuro.

6.- Conclusiones

El mundo de la informática es muy amplio y, por supuesto, cada tema tendrá sus propios retos y dificultades a vencer, pero con las explicaciones, conceptos y ejemplos expuestos a lo largo de este artículo, se puede tener una idea concreta de los mecanismos a incentivar y desarrollar en los discapacitados visuales para que fluya con más facilidad y armonía el aprendizaje de la informática para estas personas. A los profesores, si pretenden realmente llegar a sus alumnos, les aconsejaría que se pongan en el lugar de estos, que hagan un gran esfuerzo, pero lleguen a identificarse con el lector de pantalla como si fueran ellos mismos los discapacitados visuales, que diseñen láminas u objetos que faciliten la comprensión a sus estudiantes de eso que ellos se imaginan o tratan de imaginarse de forma correcta o no y, sobre todo, que interioricen el gran valor y la utilidad que para sus alumnos tiene el hecho de adentrarse en un mundo en el que la mayoría piensa que sin visión, no hay nada que hacer. Recuerden que el hombre necesitó barcos para surcar los mares, aviones para surcar los aires, naves espaciales para surcar el espacio interestelar y todo eso se acepta como algo común en nuestros días, pues bien, los discapacitados visuales también, gracias a las nuevas tecnologías tienen derecho a surcar el ciberespacio [8].

Referencias

- [1]. Ausubel, D. (1983). *Psicología educativa "Un punto de vista cognitivo"*. Editorial Trillas. Méjico.
- [2]. Barragas, C. (1991). *Discapacidad visual y aprendizaje*. Editora región Latinoamericana. Córdoba, Argentina.
- [3]. Bermúdez, A.; Muñoz, J. A.; Varela, E.; (2004). *Tecnología y discapacidad visual*. Editorial ONCE. Madrid.
- [4]. Córdoba M. *Posibilidades de medios tecnológicos para deficientes visuales*. Revista de educación, 2001, (3): 95-101.
- [5]. Corpas A. J.; Gómez, J. L.; Sánchez, J. P. *Adaptaciones de acceso al currículo para el alumnado con discapacidad visual grave*: <http://www.espacio.ya.com> (Acceso el 15 de mayo de 2007).
- [6]. Fernández -Valmayor, A.; Fernández, C.; Vaquero, A. *Panorama de la informática educativa: de los métodos conductistas a las teorías cognitivas*. Revista española de pedagogía, Enero-abril, 1991.
- [7]. Litvak, G. (1999). *Tiflopsicología*. Editorial Presvechenie. Moscú.
- [8]. Linares, Ariel Rodríguez; Delgado, C.R.Collazo. *Metodología para la formación de un Aula Tiflotécnica en el Palacio Central de Computación y Electrónica. Tesis de Master en Nuevas Tecnologías para la Educación*. Centro de Estudio de Ingenierías de Sistema (CEIS) del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (ISPJAE), Ciudad de la Habana, Cuba, 2007.
- [9]. Maheaux, V. *Fundació Privada catalana per al'Orientació I Support Technology dels Cecs Manuel caragol*: <http://www.funccaragol.org> (Acceso el 10 de marzo de 2006).
- [10]. Martínez, I.; Villalba, R. (1999). *Aspectos evolutivos y educativos de la deficiencia visual*. Editorial ONCE. Madrid. V. I y II.
- [11]. Ochaíta, E; Rosa, A. (1993). *Ceguera y desarrollo psicológico*. Editorial Alianza. Madrid.
- [12]. Vigotski, L. S. (1988). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Editorial Grijalbo. Barcelona.
- [13]. Vigotski, L.S. (1995). *Obras completas. Fundamentos de la defectología*. Editorial Pueblo y educación. La Habana. V. V.

Una persona con baja visión es potencialmente capaz de utilizar la visión para planificar o ejecutar una tarea

La percepción es un proceso psíquico de reflejo de los objetos o fenómenos de la realidad

Palabras claves

1-BAJA VISIÓN:

Una persona con baja visión es aquella que tiene una agudeza visual de 0,3, hasta la percepción de luz en su mejor ojo, con corrección óptica y/o tratamiento quirúrgico, con un campo visual igual o inferior a 20° desde un punto fijo, pero que utiliza o es potencialmente capaz de utilizar la visión para planificar o ejecutar una tarea.

2-AGUDEZA VISUAL:

Medida clínica de la habilidad para discriminar detalles fijos en objetos o símbolos a una distancia determinada. Mirando derecho y adelante, lo que uno ve con nitidez y precisión. Es un dato sobrevalorado, nos orienta pero no es determinante, ya que no nos da ninguna información sobre la calidad.

3-CAMPO VISUAL:

Mirando derecho y adelante todo lo que uno ve, aunque no sea con precisión en las cuatro direcciones (arriba, abajo, derecha e izquierda). Este dato complementa la medida de la agudeza visual, nos informa sobre la zona útil de visión y aquellas zonas nulas. Nos ayuda también a comprender diferentes comportamientos visuales.

4- PERCEPCIÓN:

La percepción es un proceso psíquico de reflejo de los objetos o fenómenos de la realidad, que actúa



El alumno debe reordenar la información, integrarla con los conocimientos que posee y reorganizarlos e integrarlos

Este artículo resume el trabajo de tesis defendido por un investigador ciego

an directamente en los órganos de los sentidos, en el conjunto de sus propiedades y cualidades y, como resultado del proceso, surge una imagen íntegra del objeto. Puede clasificarse en percepción visual, auditiva, táctil, según el tipo de analizador que intervenga.

5- REPRESENTACIÓN:

Las representaciones son imágenes que han quedado en la memoria como resultado de una percepción anterior de los objetos o fenómenos y que surgen en el cerebro al no existir una influencia directa de los mismos en los órganos de los sentidos. Constituyen un nivel más alto del reflejo de las imágenes de la percepción ya que en ellas se combina todo lo que el individuo conoce de un objeto. Se caracteriza por un alto nivel de generalización en el que la intuición juega un papel muy importante también.

6- APRENDIZAJE POR REPRESENTACIONES:

Tipo de aprendizaje significativo del cual dependen los demás tipos de aprendizaje. Consiste en la atribución de significado a determinados símbolos.

7- APRENDIZAJE POR RECEPCIÓN:

En este caso, el contenido se presenta en su forma final, sólo se le pide que incorpore el material y lo reproduzca en el futuro. A su vez, puede ser significativo si este material interactúa con los conocimientos que posee el alumno en su estructura cognitiva.

8- APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO:

El conocimiento que debe ser aprendido será reconstruido por el alumno antes de ser aprendido e incorporado significativamente a la estructura cognitiva. El alumno debe reordenar la información, integrarla con los conocimientos que posee y reorganizarlos e integrarlos.

Nota informativa:

"La ceguera como un hecho psicológico no es una desgracia. Esta se convierte en una desgracia como hecho social"
J. F. Vigotsky.

Este artículo resume el trabajo de tesis defendido por un investigador joven y ciego para optar por el Título de Master en Nuevas Tecnologías para la Educación en el Centro de Estudio de Ingenierías de Sistema (CEIS) del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Ciudad de la Habana, Cuba, 2007.

Tesis: Metodología para la formación de un Aula Tiflotécnica en el Palacio Central de Computación y Electrónica.

Autor: **Ariel Rodríguez Linares**

Tutor: **Dr. C. Ramón Collazo Delgado**
Instituto Politécnico José Antonio Echeverría
Ciudad de la Habana, Cuba, 2007