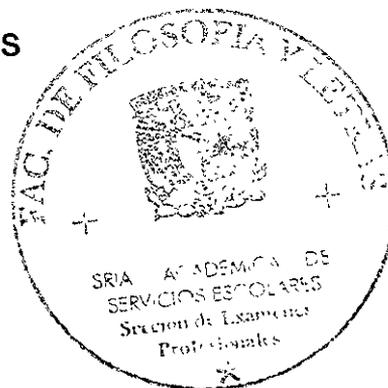


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

COLEGIO DE PEDAGOGÍA



Software educativo para ciegos y débiles visuales

Licenciado en Pedagogía

Tesina profesional

2001

Dámaris Otilia García Landeros



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

COLEGIO DE PEDAGOGÍA

***Software educativo para ciegos y débiles
visuales***

Tesina profesional para obtener el título de:

Licenciada en Pedagogía

Presenta:

Dámaris Otilia García Landeros

Asesora:

Lic. Hilda Matilde Cánudas González

Agradecimientos

*Sé que con la bendición de Dios llegué a la
conclusión de este proyecto.*

Agradezco profundamente a mi familia y a

todos

mis amigos de la Organización por su apoyo

incondicional.

También agradezco a mis maestros (as)

del Colegio, que han sido un gran ejemplo en

el saber y en la enseñanza, y que además,

han depositado su confianza en mí.

Agradezco todos los espacios de

preparación que nos brinda Nuestra

Máxima Casa de Estudios.

ÍNDICE

Contenido	Página
Introducción.....	1
I. Características generales de la visión normal y subnormal.....	5
1.1 Fisiología y anatomía ocular.....	5
1.2 Anomalías oculares.....	10
II. Metodologías de enseñanza-aprendizaje del ciego y débil visual.....	20
2.1 Elementos favorecedores del aprendizaje del ciego y débil visual.....	20
III. Descripción del proceso de investigación.....	24
3.1 Descripción del instrumento de evaluación diagnóstica.....	24
3.2 Resultados obtenidos de la evaluación diagnóstica.....	26
3.3 Gráficas de los resultados.....	29
3.4 Problema enfrentado.....	50
IV. Conclusiones y sugerencias.....	51
Referencias documentales.....	59

INTRODUCCIÓN

Explicación del proyecto

En esta tesina se pretende dar a conocer las aportaciones pedagógicas que se han estado dando durante el proceso de un proyecto abocado a la creación de un software educativo en la Web para ciegos y débiles visuales, está contemplado para niños, adolescentes y adultos. Este sitio será un tutorial a distancia intitulado "Principios de Internet" que tiene la finalidad de introducir a débiles visuales y ciegos al mundo de Internet en su forma más básica, así como utilizar algunos de sus servicios, tales como el correo electrónico, el ftp, el chat, el gopher y el www.

Esta investigación se está llevando a cabo por un equipo multidisciplinario conformado por una matemática, quien es la coordinadora del proyecto, un diseñador gráfico, quien es el responsable de dar formato y diseño a cada una de las páginas, y dos pedagogas quienes están realizando la investigación documental y de campo sobre las características fisiológicas y anatómicas del sistema nervioso central y del sistema visual, así como de las metodologías de aprendizaje que han empleado los invidentes a lo largo de su vida escolar. Esta investigación tiene la finalidad de proponer qué metodologías de enseñanza se usarán en el sitio, considerando que se trata de una población especial y de una enseñanza a distancia en la cual no se contará con la guía de un profesor o asesor.

Las páginas serán vistas por los débiles visuales teniendo el apoyo de un equipo de cómputo multimedia que les permitirá oír todo el texto del contenido, incluyendo las instrucciones que indican cómo utilizar el software; en el caso de los ciegos sólo se valdrán del oído para navegar por la Web mediante el teclado. En cuanto a los débiles visuales la navegación del sitio estará conformada por el uso de botones didácticos adaptados a sus posibilidades de visibilidad.

A través de la investigación documental que ya se ha estado realizando, se ha sugerido estructurar los contenidos del sitio desde un enfoque constructivista. En este sentido, la Dra. Barraga (1986) señala que no es posible lograr una habilidad hasta que se comprenda el "cómo hacerlo". Una vez que el proceso "pertenece" al niño o es internalizado por éste, las formas individuales, únicas, de hacer las cosas surgen de forma natural. El aprendizaje no se debe restringir a la mera adquisición de conocimientos, sino que abarca la capacidad de relacionar las informaciones nuevas con las asimiladas previamente, así como su aplicación a situaciones posteriores.

Justificación del proyecto

Esta investigación es de suma importancia puesto que los recursos didácticos en la navegación de Internet para ciegos son escasos, por tal motivo la preocupación del Departamento de Productos Interactivos de la DGSCA como representante de Nuestra Máxima Casa de Estudios (UNAM) se ha comprometido con la elaboración de un software que permita al ciego y débil visual navegar por la Web.

La historia nos ha ubicado en diferentes épocas y circunstancias, presentando claramente cuáles han sido los conceptos de la ceguera y describiendo las figuras de quienes la han padecido, viviendo durante muchos siglos en la miseria, en la ignorancia y en el más absoluto de los abandonos. Por ejemplo, en pleno apogeo de la cultura helénica la ceguera era considerada como un castigo impuesto por los dioses, el ciego llevaba siempre consigo, el signo del pecado cometido por él, por sus padres, por sus

abuelos o quizá por un miembro de su tribu. También en Grecia, surge la figura mística de Tiresías, el ciego adivino de las desgracias de Tebas. Otro ejemplo lo tenemos en el sur de China, los ciegos se dedicaban a decir la buena suerte, específicamente en un lugar llamado Tonkin, en donde había ciegos, hechiceros y exorcizadores. El código Manú, establecido en India, consideraba al ciego un ser impuro, al cual se debía excluir de cualquier ceremonia sagrada, social y política; dicho código afirmaba que el ciego era impuro en el cuerpo, como el malvado era impuro en el alma y como los dones y derechos provenían de las fuerzas divinas, el ciego no tenía entonces ningún derecho, ni el de la herencia. Sin embargo, no todos los conceptos han sido desfavorables para los ciegos, ya que el evangelio los dignificó, la ceguera deja de ser una carga, un estigma. Además en el siglo XVIII el ciego también aparece como cantor y narrador de leyendas, que hablan de los misterios de la vida y de la muerte, surgiendo así el género llamado "Romance del ciego", perteneciente a la cultura española.

A partir del siglo XX ha surgido en México un movimiento educativo denominado "integración educativa" con las personas que tienen alguna o varias necesidades especiales, entre ellas los ciegos y débiles visuales; este movimiento ha iniciado un nuevo concepto del ciego: el hombre es un ser social, el cual no está completo como tal si actúa en forma aislada, ya que su misión fundamental sólo es realizable en el ser de una comunidad y en relación con los otros. Para tal efecto, el hombre necesita entender a los demás y ser entendido por ellos; requiere también de participar en el bien común de sentirse y ser útil, precisa del afecto mutuo de los integrantes de su comunidad, así como de la manifestación de su capacidad para amar y de la necesidad de ser amado. El equilibrio psíquico del individuo según Adler, se logra cuando la comunicación, el trabajo y el amar tienden al bien común. Tomando en cuenta estos valores éticos, el propósito de este proyecto es contribuir a la integración del ciego y débil visual a la sociedad y sobre todo a las actividades virtuales que día con día van renovándose; de tal forma que, la creación de este software será una llave que pondrá a esta población en un inmenso caudal de conocimiento; ya que será un medio de comunicación que abrirá nuevas posibilidades para sí mismo y para millones de invidentes.

En la actualidad existen diversos aparatos que facilitan al ciego y débil visual el uso de la computadora; sin embargo, ninguno de ellos contempla la necesidad que tiene esta población de hacer uso de Internet, mientras que, el software que se propone en este proyecto brinda esta posibilidad.

La mayoría de los dispositivos que se fabrican en todo el mundo para permitir que los ciegos y deficientes visuales accedan a la información proporcionada por una pantalla de computadora, están diseñados para un solo usuario y para ser utilizados bajo el sistema operativo MS-DOS, es decir para equipos IBM PC XT/AT o compatibles. A continuación se mencionan cuáles son las adaptaciones tiflotécnicas:

Síntesis de voz. a) Síntesis de Voz VERT PLUS. Sistema de síntesis de voz que permite el acceso a la información de la pantalla de la computadora. Básicamente consta de una tarjeta para PC, un programa, un altavoz y auriculares. A través de diferentes menús es posible modificar la velocidad de lectura, el tono, el volumen, etc., así como un conjunto de funciones de modalidades verbales. b) Síntesis de Voz CIBER 232. Sintetizador de voz externo que accede a la información de la pantalla a través del puerto serie RS232. Por tratarse de un periférico externo no necesita instalación

hardware. Puede conectarse a cualquier sistema programable que tenga salida RS232, siendo ésta la característica que lo diferencia del Vert Plus.

Línea braille. Dispositivo que conectado al PC le permite al ciego la lectura de la información que ofrece la pantalla de la computadora a través de una línea con células braille donde se transfiere el contenido de la pantalla línea a línea. Por medio de unos cursores el usuario de dicho equipo puede explorar toda la pantalla de la computadora. Consta de una tarjeta de control y una línea de lectura braille de 80 celdas más 4 celdas de datos donde el ciego puede conocer la posición del cursor en la pantalla, el color de la misma, etc., posee además un teclado de funciones desde donde se da una serie de órdenes.

Braille hablado. Pequeño aparato con teclado braille y voz sintética que realiza diversas funciones: creación de archivos, calculadora, reloj, calendario y cronómetro. Posee puerta serie, que hace posible su conexión a la computadora y, por lo tanto, establecer la comunicación con éste. Su memoria es de 640 kb. Tiene una autonomía de utilización de doce horas y lleva incorporado unas baterías recargables. El equipo se completa con su unidad de discos y un programa lector que permite el acceso a la pantalla de la computadora.

Braille -n-print. Dispositivo que, acoplado a la base de una máquina de escribir en braille (Perkins) y conectado a una impresora convencional, convierte el texto mecanografiado en braille en letra impresa en tinta. Externamente el Braille-n-Print es una placa que sustituye a la cubierta inferior de la Perkins. Esta modificación no impide el trabajo normal como máquina de escribir, así como su transporte. Tiene una memoria de 22 kb. repartida en cuatro ficheros, pudiendo mantener su información durante un periodo aproximado de cinco días sin alimentación.

Optacón. Aparato portátil que permite al ciego el acceso a la lectura de un texto impreso en tinta. Consiste en la transformación de cada signo de un texto en vibraciones perceptibles al tacto donde se recibe la forma en relieve, a mayor tamaño, de cada letra o signo y que puede captarse con la yema de un dedo. Consta de una cámara lectora, una sección electrónica y una placa táctil compuesta por unos vástagos encargados de transformar la imagen visual en una imagen en relieve.

Reconocimiento óptico de caracteres. Sistema de reconocimiento de caracteres basado en la captura de un texto impreso sobre papel para pasarlo al ordenador. Puede ser, por lo tanto, una herramienta de lectura muy importante, al poder acceder a la información impresa.

Calculadora científica audiocalc. Calculadora parlante con posibilidad de realizar operaciones científicas tales como funciones trigonométricas, trascendentales, matemáticas usuales; también cuenta con cronómetro, alarmas, etc.

Libro hablado. Magnetófono grabador-reproductor adaptado para usos de ciegos. Se caracteriza por poder efectuar grabaciones a cuatro pistas y a dos velocidades, posibilitando prolongar por cuatro veces la duración de una cinta. La

ONCE mediante la creación de una biblioteca sonora donde son grabados textos literarios, científicos, filosóficos etc., permite al ciego la lectura verbalizada de un amplio número de obras.

Programas de ampliación en la pantalla de la computadora. a) Tarjeta Macrotipo Vista VGA. Sistema de ampliación de caracteres para computadoras IBM compatibles. Consta de tarjetas electrónicas, ratón y programa. Con ella el deficiente visual podrá aumentar los caracteres de la pantalla de la computadora, darle la forma deseada, contristar el fondo, activar la lectura automática etc. b) Programa ZOOMTEXT. Sistema similar al descrito anteriormente, con la diferencia de que no se maneja a través de un ratón sino que las órdenes son dadas por medio del teclado de la computadora.

Lupas televisión. Sistema de ampliación de imágenes a través de un monitor. Se trata de un equipo óptico que le permite al débil visual ampliar hasta x16 el texto que desea leer, así como cualquier objeto que desee observar o trabajar.

Justificación de cada capítulo

El objetivo de esta tesina es enunciar las aportaciones pedagógicas durante el proceso de investigación sobre la elaboración de un software educativo en la Web para personas ciegos y débiles visuales. Mi participación en este proyecto tiene la finalidad de hacer aportaciones pedagógicas con respecto a la metodología de enseñanza de los ciegos y débiles visuales; las cuales se emplearán en el tutorial "Principios de Internet".

La propuesta que se presenta en este proyecto, se basó tomando en cuenta las posibilidades de visibilidad de la muestra evaluada; a partir de sus alcances y limitaciones visuales se determinó el diseño gráfico y pedagógico del software. Por tal motivo, en el capítulo I se expone cuáles son las características visuales de la población evaluada, también se mostrará el funcionamiento y la estructura del ojo humano. Este capítulo se intitula "Características generales de la visión normal y subnormal".

El capítulo II, "Metodologías de enseñanza-aprendizaje del ciego y débil visual"; expone las distintas estrategias didácticas que esta población utiliza para su aprendizaje académico. Este capítulo es de gran importancia; ya que, permitirá comprender la razón de utilizar criterios pedagógicos adecuados a las características y necesidades del ciego y débil visual en la elaboración gráfica del software, así como su contenido temático.

Posteriormente, el capítulo III intitulado "Descripción del proceso de investigación"; explicará cómo fue desarrollándose la investigación documental y de campo de este proyecto y mostrará a qué problema se enfrentó.

Finalmente, el cuarto capítulo "Conclusiones y sugerencias" mostrará qué alternativas se propusieron para solucionar los problemas que se presentaron, también indicará cuáles son los diseños (pedagógico y gráfico) convenientes para la enseñanza a distancia del ciego y débil visual a través de la computadora.

I. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA VISIÓN NORMAL Y SUBNORMAL

1.1. FISIOLOGÍA Y ANATOMÍA OCULAR

En este capítulo se describe el funcionamiento del ojo normal y del anormal. Esta información es importante porque a partir de la capacidad visual del sujeto se establecen parámetros de diseño gráfico y pedagógico que se exponen en el apartado: "Conclusiones y sugerencias".

El globo ocular

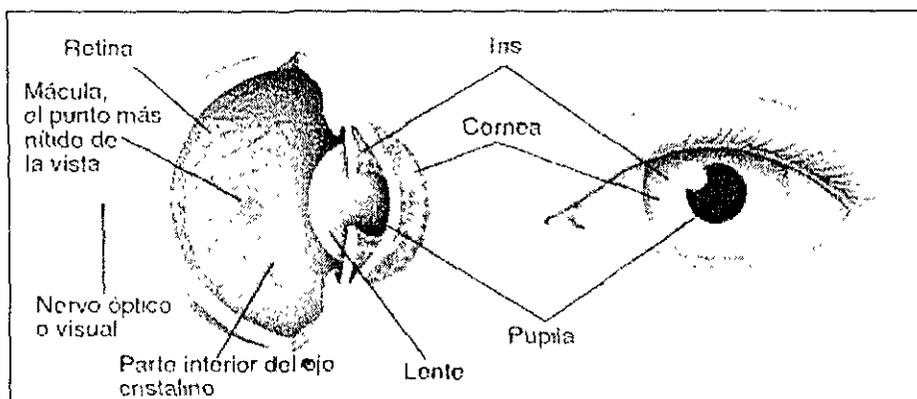
El globo ocular normal de un adulto mide aproximadamente 24 milímetros de diámetro, pesa 7.5 gramos y tiene un volumen de 6 a 7 cms. cúbicos. Su forma es casi esférica. El globo ocular forma el sistema visual junto con la vía nerviosa, la corteza occipital del cerebro y los anexos oculares. Los anexos son: los párpados (superior e inferior), las pestañas y las cejas, la glándula lagrimal, las vías lagrimales y la órbita con su contenido.

El ojo consta de tres capas:

- 1) La exterior: formada por la córnea y la esclerótica.
- 2) La media: compuesta por el iris, cuerpo ciliar y coroides.
- 3) La interna: formada por la retina.

Asimismo, el ojo tiene tres compartimientos (cámaras):

- 1) En la anterior se halla el ángulo para el drenaje del humor acuoso.
- 2) La posterior contiene los cuerpos ciliares.
- 3) La vítrea está ocupada por el cuerpo del mismo nombre.



(Vista exterior e interior del globo ocular)

Capa exterior (córnea y esclerótica). Forman una túnica fuerte y resistente. La córnea transparente y clara está situada por delante de la esclerótica y en su sitio de unión se forma un resalte, el limbo esclerocorneal.

La esclerótica. Está formada por bandas densas de tejido fibroso. Es de color blanquecino nacarado y su grosor es de 2mm. aproximadamente, excepto en la parte posterior en donde se adelgaza y aparece perforada por múltiples orificios, por ellos pasan las fibras nerviosas provenientes de la retina para formar el nervio óptico. Por su falta de transparencia, la esclerótica contribuye a interceptar la luz difusa que proviene del exterior, de manera que los rayos luminosos dirigidos a ella no produzcan ningún trastorno. Sus funciones son de protección y sostén. En ella se insertan los músculos extraoculares; permite el paso de vasos y nervios hacia el interior del ojo.

La córnea. Está compuesta de cinco capas distintas, las cuales de adelante hacia atrás son: 1) el epitelio, 2) la capa de Bowman, 3) la estroma, 4) la membrana de Descemet, y 5) el endotelio.

Actúa como una lente transparente, protectora y refringente, a través de la cual pasan los rayos luminosos hacia la retina. Tiene una alta capacidad de regeneración y cicatrización y un intenso metabolismo. Es uno de los tejidos con mayor sensibilidad de todo el organismo. También tiene una función de sostén.

Capa media: Túnica media, vascular o úvea

Está constituida por tres partes que, de atrás hacia delante, son: 1) la coroides, 2) el cuerpo ciliar, y 3) el iris.

La coroides. Es la parte más posterior de la túnica media y consiste en una membrana delgada, altamente vascularizada, que está en contacto con la superficie interna de la esclerótica y al mismo tiempo sirve de colchón vascular a la retina, a la que contribuye a nutrir. Es de color pardo muy oscuro. Es una capa muy vascularizada, cuya función consiste en nutrir la retina por su parte externa.

El cuerpo ciliar. Es la porción media engrosada de la túnica vascular; rodea en forma de anillo la región del ecuador del ojo hasta el limbo corneal. En un corte anteroposterior tiene forma de triángulo isósceles. Formado por los músculos de la acomodación y los procesos ciliares, lugar donde se produce el humor acuoso. El cuerpo ciliar modifica la forma del cristalino mediante la contracción y relajación del músculo ciliar, que afloja o pone en tensión las fibras zonulares para efectuar la acomodación. Otra función es la producción del humor acuoso, que llena las cámaras anterior y posterior del ojo; actúa como un medio nutricional de las estructuras vasculares que baña. Transporta anticuerpos y mantiene la tensión intraocular dentro de límites fisiológicos.

El iris. Es la parte anterior de la túnica vascular; está constituido por una membrana vasculosa en forma de disco, con un orificio central que se llama pupila. Le da el color al ojo. Separa la cámara anterior de la posterior. Es muy rico en pigmento y posee dos músculos: el esfínter (que contrae la pupila) y el dilatador

(que la ensancha y dilata). El iris tiene función de diafragma, regulando la cantidad de luz que entra al ojo a través de la pupila. También disminuye las aberraciones cromáticas y esféricas, al aumentar la profundidad de foco del ojo.

Capa interna: la retina. Es la más interna de las tres capas. Es una cutícula fina, transparente como el celofán, con un espesor máximo de 0.4 a 0.5 mm. La retina percibe las imágenes y las envía al cerebro. Los conos proporcionan la visión central, nítida, de detalle y de color, mientras que la visión periférica está dada por los bastones. Presenta un intenso metabolismo y procesos de cambio energético como la transformación de la luz en energía por la activación de los pigmentos que posee.

“En la observación oftalmoscópica de la retina se distinguen:

a) La papila (nervio óptico), de 1.5 mm de diámetro, localizada hacia la parte nasal, en la que faltan las células sensoriales fotosensibles; sólo las fibras nerviosas, organizadas en fascículos aislados, atraviesan la lámina cribosa para prolongarse en el nervio óptico; en la superficie de la retina también pueden verse arterias y venas. Todo ese panorama, visible a través de la pupila con la ayuda del oftalmoscopio, se denomina “fondo de ojo”.

b) La mácula lútea (mancha amarilla) corresponde al sitio de visión más nítida; situada en el centro de la retina, tiene forma ovalada con una pequeña depresión central, la fovea centralis. Mide sólo algunos milímetros, pero, por la importancia de su función, se ha considerado que es una de las partes más valiosas del organismo humano.

c) El globo ocular presenta tres cámaras o compartimientos:

1) La cámara anterior está limitada por delante por la cara posterior de la córnea, y por detrás por el iris y la cápsula anterior del cristalino, su profundidad aproximada es de tres o cuatro mm. En el ángulo de esa cámara se produce el drenaje del humor acuoso, a través de pequeños poros y finos conductos.

2) La cámara posterior está limitada hacia delante por la superficie posterior del iris y el cuerpo ciliar y, hacia atrás por el cristalino y la membrana limitante del vítreo.

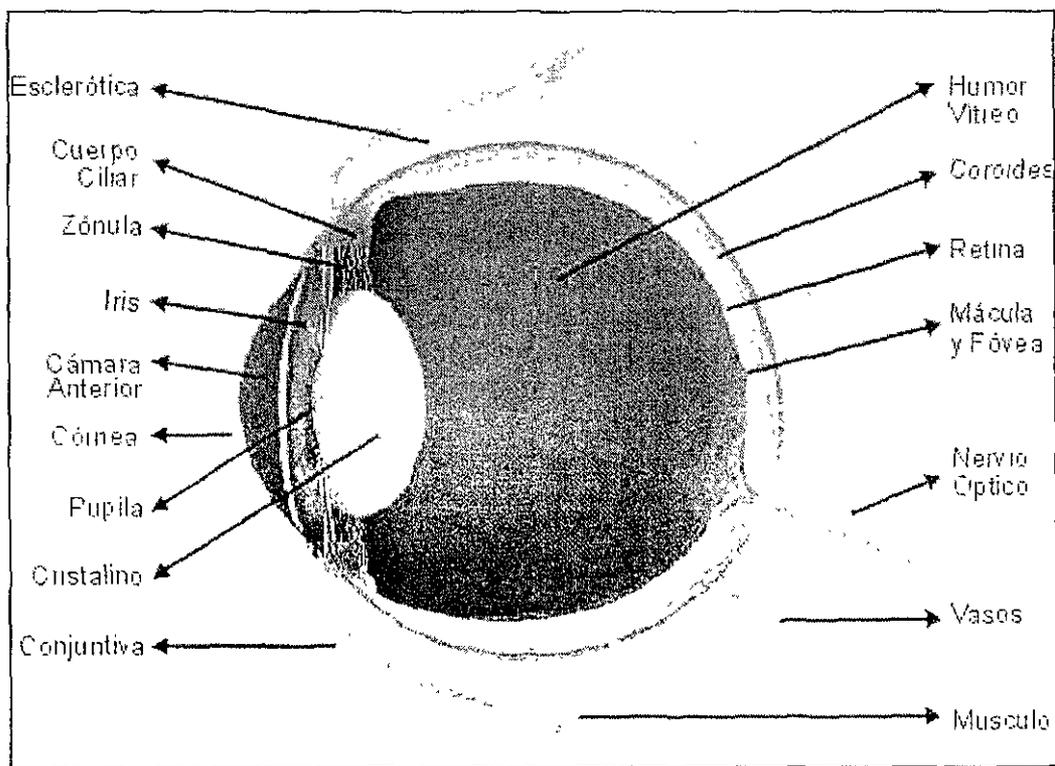
3) La cámara vítrea contiene el cuerpo vítreo; tiene un volumen aproximado de cuatro centímetros cúbicos y ocupa el mayor espacio del contenido del globo ocular (65%). Su aspecto es gelatinoso”.¹

El cristalino. Por detrás del iris se encuentra el cristalino, que es una lente biconvexa, transparente, cubierta por una fina cápsula. Está suspendido por un ligamento muy fino llamado ligamento suspensor del cristalino o zónula de Zinn, que se extiende desde el cristalino hasta los procesos ciliares del cuerpo ciliar. El cristalino no tiene vasos sanguíneos. Puede variar su curvatura para enfocar

¹ Cfr. Organización Panamericana de la Salud, “Generalidades. Anatomía ocular”, en: Oftalmología aplicada cap 1 pp. 5-6.

diferentes distancias de visión. Su función es enfocar los rayos sobre la retina, mediante el proceso de acomodación. Actúa como lente transparente de poder variable. Para enfocar un objeto cercano, el músculo ciliar se contrae, liberando de tensión a la zónula, y la cápsula del cristalino hace que su diámetro aumente y se produzca un mayor poder de refracción. Lo contrario ocurre en la visión lejana.

Medios refringentes. Se da el nombre de medios refringentes a las estructuras del ojo que son capaces de desviar (modificar) la trayectoria de la luz, desde el exterior hasta la retina. De adelante hacia atrás son: la córnea, el humor acuoso, el cristalino y el humor o cuerpo vítreo. Cualquier opacidad o alteración de la transparencia, en cualquiera de estos medios, repercute negativamente en el proceso visual ya que interfiere con el paso de los rayos luminosos.



(Vista interior del globo ocular)

Párpados. En número de dos (superior e inferior), son pliegues musculocutáneos situados en la región de entrada de la órbita, que circundan por arriba y por abajo la porción anterior del globo ocular. Su límite superior es la ceja. En sus bordes libres se implantan las pestañas, a nivel de la hendidura palpebral. Por dentro los párpados están recubiertos por una membrana mucosa, la conjuntiva, que pasa a la parte anterior del ojo y recubre parte de la esclerótica (área blanca del ojo). En el espesor de los párpados se encuentran varios tipos de glándulas cuyos productos de secreción, mezclados a las lágrimas, contribuyen a la lubricación y humedad adecuadas de la parte anterior del globo ocular. El movimiento palpebral se llama parpadeo. Existen los movimientos de apertura y

cierre de la hendidura palpebral, con la finalidad de proteger al globo ocular de estímulos luminosos demasiado fuertes o de cuerpos extraños, así como de distribuir la película lagrimal y expulsar secreciones o pequeñas partículas.

Aparato lagrimal. Se compone de las glándulas y de las vías lagrimales. Existe una glándula lagrimal principal situada en la parte superoexterna de la órbita y glándulas dispersas por debajo de la cojuntiva superior.

Los conductos excretores de las dos porciones glandulares desembocan en el ángulo superior externo del ojo. El líquido lagrimal, que contiene lisozima, protege y lubrica el epitelio corneal y evita su desecación al tener los ojos abiertos. Las lágrimas se producen en las glándulas lagrimales. A partir de ellas salen por los conductos excretores y, ayudadas por el movimiento de los párpados durante el parpadeo, recubren la superficie anterior del ojo; se acumulan entre el ojo y el reborde del párpado inferior y drenan a través de los puntos lagrimales que son dos pequeños agujeros fácilmente visibles en el reborde de los párpados superior e inferior, muy cerca de la nariz. Las lágrimas penetran por esos agujeros, siguen por debajo de la piel a través de delgados canalículos hasta un reservorio llamado "saco lagrimal", y desde él van, a través del "conducto lacrimonasal", hasta desembocar en el interior de la nariz, por un orificio que está debajo del cornete inferior.

"Las glándulas lagrimales segregan lágrimas constantemente, el aumento de la secreción puede ser causado por estímulos luminosos, irritativos (dolor ocular, cuerpo extraño, etc.), y psíquicos (emoción o pena). Interviene en la producción, transporte y eliminación de las lágrimas. Éstas mantienen la superficie corneal bien lubricada y uniforme, y tienen una acción bactericida. También remueven cuerpos extraños de la conjuntiva o de la superficie corneal. Se halla comunicado con el interior de la nariz, lo que permite sentir el sabor de cualquier gota que se aplique a los ojos".²

Órbitas. Los globos oculares se encuentran situados dentro de las órbitas, que son dos cavidades óseas. Cada una posee tres orificios en su parte posterior, a través de los cuales hay comunicación con las cavidades vecinas y por donde pasan nervios, arterias y venas. El contenido orbitario, además de tejido graso, comprende los músculos, vasos sanguíneos y nervios. El globo ocular presenta una rica vascularización arterial y venosa. También tiene una rica inervación.

Músculos extraoculares. Se distinguen seis músculos extraoculares, cuatro rectos y dos oblicuos, que permiten los movimientos de rotación del ojo en todas las direcciones. Movilizan los dos globos oculares. Actúan mediante mecanismos de contracción y relajación recíprocos, de acuerdo con el sitio hacia el cual se desvía la mirada. Hay músculos agonistas y antagonistas, ya que cuando uno se contrae el opuesto debe relajarse, y viceversa. Son importantes para el mecanismo de visión binocular, en que son transmitidas las imágenes de

² Ibid p. 10

los dos ojos al cerebro, para ser percibidas como una sola mediante el proceso llamado fusión.

Vía óptica. La vía óptica está constituida por los nervios ópticos, el quiasma óptico, la cintilla óptica, el cuerpo geniculado externo, las radiaciones ópticas y el área estriada de la corteza cerebral alrededor de la cisura calcarina (centro cortical de la visión, en el lóbulo occipital). El nervio óptico está formado por los cilindroejes de las células ganglionares de la retina (más o menos un millón de axones), los cuales se reúnen a nivel de la papila, atraviesan la coroides y la esclerótica por una zona multiperforada (lámina cribosa) y abandonan el globo ocular unos tres milímetros por dentro y un milímetro por debajo del polo posterior del ojo. El nervio pasa a través de la órbita dentro del cono muscular hasta alcanzar el foramen o conducto óptico por donde penetra a la cavidad craneal.

Está formado por fibras visuales (80%) y fibras pupilares (20%); después de un curso intracraneano de 10 mm, se reúne con el nervio óptico del lado opuesto para formar el quiasma, en el que se produce un cruzamiento parcial de las fibras. Éstas continúan hasta el cuerpo geniculado externo de cada lado de donde parten las radiaciones ópticas, las cuales atraviesan parte de los lóbulos temporal y parietal en ruta hacia la corteza occipital (cisura calcarina), donde está el centro cortical de la visión. Sus estructuras están encargadas de recibir, transmitir e interpretar las imágenes. Éstas son llevadas desde la retina hasta la cisura calcarina en la corteza occipital, donde se integran los estímulos visuales para completar la función visual.

1. 2 ANOMALÍAS OCULARES

La eficiencia visual puede definirse como el grado o nivel en que la visión es aprovechada por la persona para obtener información. En la persona con visión normal el desarrollo de la eficiencia visual se logra normalmente de una forma natural y espontánea. El niño va mirando paulatinamente con mayor sistematicidad, va perfeccionando la capacidad de concentrar su atención ante un sinfín de oportunidades. Su experiencia cotidiana le motiva hacia una actividad exploratoria y hacia el aprendizaje ocasional. Sin embargo, un niño con alteraciones graves de la visión va a tener escasas o nulas oportunidades de recoger información incidentalmente a través del sentido de la vista.

Algunos son ciegos de nacimiento o quedan ciegos al poco tiempo de nacer. Muchos otros tienen al nacer alteraciones visuales estructurales o patológicas que no les impiden funcionar visualmente durante toda su vida de forma en cierto modo adecuada. Algunos padecen enfermedades progresivas que provocan la ceguera antes de terminar la etapa escolar. Hay niños que nacen totalmente ciegos y que nunca tienen la necesidad de ver; otros pueden tener muy poca visión y deben aprender a utilizarla. A continuación se mencionarán las anomalías visuales de las personas que fueron evaluadas para la realización de este proyecto:

Ceguera

La ceguera es la secuela de serias alteraciones en los ojos o en el sistema visual, producidas por accidente, enfermedad o ambos. Se clasifica en tres tipos:

1) Ceguera irreversible: originada a partir de causas diversas, básicamente enfermedades o accidentes muy severos. 2) Ceguera reversible: está constituida por un grupo muy importante de alteraciones oculovisuales que, actualmente pueden ser tratada con éxito. 3) Ceguera evitable: dentro de este grupo se incluye a los trastornos que son evitables o que sin diagnóstico temprano o tratamiento adecuado conducen a la ceguera pero que con acciones oportunas son perfectamente controlables.

Catarata congénita

La pérdida de transparencia del cristalino se llama catarata. El cristalino es una estructura biconvexa y transparente, que efectúa funciones ópticas en el ojo (actúa como una lente). Sus alteraciones más frecuentes son la pérdida de transparencia, la modificación de la forma o posición, y la ausencia. La catarata, por lo tanto, es la opacidad del cristalino que impide el paso de los rayos luminosos hacia la retina. Un alto porcentaje de niños nace con catarata de uno o ambos ojos. Las cataratas congénitas pueden producirse durante la época prenatal (por alguna alteración cromosómica o genética o drogas durante los primeros meses del embarazo), por lo cual la mujer embarazada debe evitar el empleo de cualquier medicamento que no sea indicado por el médico. Si la madre contrae rubéola durante el embarazo, pueden presentarse cataratas congénitas en el hijo.

Desprendimiento de retina

La retina se separa de la capa coroidal que está detrás de ella y la nutre. Esto lleva a la degeneración de la retina y posiblemente a la ceguera. Decenas de miles de personas sufren de este mal. ¿A qué se debe que la retina se desprenda de la capa coroidal que está detrás de ella y que la nutre? Aunque los vasos sanguíneos en la coroides nutren la retina, no están conectados con ella. Hay muy poco adhesivo entre las dos capas. El libro *Living with you eye operation* explica: "En realidad, la retina yace contra la coroides como si fuera alguna clase de cubrimiento sedoso de pared que no está pegado al enlucido, sino empujado contra la pared por el viento." En los ojos sanos el humor vítreo comprime la retina estrechamente contra la coroides. Pero si sangre o alguna otra sustancia se mete detrás de la retina, entre esta y la coroides, esto contribuye al desprendimiento de la retina de su fuente de alimentación. Por lo general el problema empieza con una rasgadura, rotura, agujero a algún otro daño a la retina. Esto permite que el fluido se filtre detrás de la retina, y hace que ésta se aleje flotando de la coroides. La causa del daño inicial a la retina puede ser "traumática", como el darse un golpe en la cabeza. Pero evidentemente tiene que haber habido alguna debilidad anterior que hace que la retina se rasgue fácilmente cuando se sufre un trauma

Glaucoma

La palabra glaucoma designa un cuadro caracterizado por el aumento de la tensión ocular que produce daño en el nervio óptico, alteraciones retinianas con pérdida del campo visual, y disminución de la agudeza visual que puede llevar a la ceguera, es una de las principales causas de ceguera, generalmente se empieza a manifestar alrededor de los 35 años de edad, afectando a las personas en edades

más productivas. Pasa desapercibido por la ausencia de síntomas alarmantes, ya que es una disminución gradual e inadvertida de la vista. En el glaucoma hay un desequilibrio entre la producción de fluidos intraoculares y su eliminación, que conduce al aumento de líquido dentro de los ojos y al incremento de la presión intraocular que, sostenida durante períodos largos, produce lesión irreversible de los tejidos oculares, en especial de la retina y del nervio óptico, que se manifiesta por un estrechamiento del campo visual. En condiciones normales, el humor acuoso es producido por el cuerpo ciliar, pasa a la cámara posterior, atraviesa la pupila, va a la cámara anterior y a través de la malla trabecular llega al conducto de Schlemm, de donde continúa a los canales colectores externos y drena a los plexos venosos escleral profundo, episcleral y conjuntival. La disminución en el drenaje del humor acuoso hace que la tensión ocular aumente.

Estrabismo

La visión binocular normal (percepción bifoveal simultánea) ocurre cuando las dos foveas perciben el mismo objeto y, posteriormente, hay fusión cerebral de las dos imágenes enviadas por los ojos al cerebro. Para que las imágenes caigan al mismo tiempo sobre puntos semejantes de la retina de ambos ojos, éstos deben encontrarse en posición paralela, tener una agudeza visual similar y buena, y gozar de una función muscular coordinada y sincrónica. En esa forma simultánea, se funde en una sola, nítida y tridimensional. El estrabismo (bizquera) es la falta de alineamiento de los globos oculares de manera que un objeto en el espacio no es percibido simultáneamente por la fovea de ambos ojos. Al no haber coordinación entre los ojos, las imágenes no se forman en puntos correspondientes de las retinas y, al ser enviadas hacia el cerebro, no pueden ser fundidas en una sola. La persona con estrabismo puede presentar visión doble (diplopía) o, automáticamente, suprimir la imagen transmitida por el ojo desviado.

Retinosis pigmentaria

Su nombre correcto es "distrofia pigmentaria de la retina". Es una alteración hereditaria que afecta el neuroepitelio retineano en ambos ojos, produciendo la muerte de los neurorreceptores (bastones y conos), la migración de pigmento del epitelio pigmentario de la retina, adelgazamiento vascular y atrofia del nervio óptico.

Miopía

En este defecto, el diámetro anteroposterior del ojo es mayor que lo normal, por lo cual la imagen no se forma sobre la retina. El síntoma característico es la dificultad para la visión de lejos. El miope, por lo general, entrecierra los párpados para ver mejor y se aproxima mucho a los objetos. Limita sus actividades e intereses a objetos próximos, prefiriendo la lectura y la escritura, y evita aquellos que exijan buena visión para lejos y rápida locomoción, tales como los deportes.

Uveítis

Es la inflamación de cualesquiera de las estructuras que componen el aparato uveal, ya sea el iris, el cuerpo ciliar o la coroides. Los signos y síntomas varían dependiendo de la estructura afectada; sin embargo, casi nunca hay una inflamación pura de una u otra estructura y en muchas ocasiones las regiones adyacentes estarán en mayor o menor grado también afectadas. Sus causas son endógenas, que se subdividen en inmunitarias, sistémicas, neoplásicas y varias; o bien, exógenas, éstas últimas se pueden dividir e infecciosas y no infecciosas, dentro del primer grupo están las bacterias, los hongos, los virus y los parásitos como los de la tuberculosis, sífilis, queratouveítis herpética, citomegalovirus, histoplasmosis, oncocercosis y toxocariasis. Las no infecciosas son causadas por traumatismos incluyendo las intervenciones quirúrgicas.

“Una clasificación sencilla que permite comprender mejor los elementos que determinan los diferentes síntomas y signos, divide a las uveítis tomando en cuenta la estructura predominantemente afectada. Así están las Uveítis anteriores, en donde hay irritación del nervio trigémino y muchas de las manifestaciones clínicas dependen de este hecho; así que dolor, lagrimeo, fotofobia y congestión ciliar son los síntomas sobresalientes. En segundo lugar las Uveítis intermedias afectan la retina anterior y en la pars plana del cuerpo ciliar, se caracteriza por celularidad en el tercio anterior¹ y medio del vítreo, cierto grado de edema macular, baja visión y la presencia de copos de nieve a nivel pars plana. Por último, las Uveítis posteriores, que se localizan en la retina, coroides y el vítreo, provoca disminución de la visión, presencia de cuerpos flotantes en el vítreo”.³

Atrofia del nervio óptico

Como consecuencia de procesos inflamatorios intensos por traumatismos, procesos compresivos crónicos, infiltrativos, tóxicos, medicamentos o degenerativos, los axones de las células ganglionares en el nervio óptico pueden atrofiarse y ser reemplazadas por tejido glial. Es posible que esta atrofia sea completa o incompleta; puede ser descendente (iniciando el cuadro atrófico intracraneal) o ascendente, como resultado de un proceso degenerativo en la porción ocular del nervio óptico.

Síndrome de Steven-Johnson

Este es un eritema multiforme que afecta la superficie ocular en tal magnitud que con frecuencia conduce a la ceguera funcional. El síndrome de Steven-Johnson es un fenómeno de hipersensibilidad generalizado que se presenta en forma súbita después de la administración de algunos medicamentos por vía sistémica, entre ellos se han visto involucrados las sulfonamidas, derivados de la penicilina, algunos analgésicos, etcétera. El cuadro es agudo, febril, acompañado de manchas rojizas en piel y mucosas respiratorias, oral, conjuntival

¹ Cf. Graue, Wiechers “Enfermedades de los ojos” en: Oftalmología, cap. X, p. 128.

y genital. La reacción produce flictemas y ulceraciones en los territorios afectados con la formación posterior de fenómenos cicatrizales diversos. El cuadro puede conducir eventualmente a la muerte si no es tratado de manera oportuna.

Nistagmo

Este se define como una oscilación rítmica de los ojos. Tradicionalmente se ha clasificado de acuerdo con su forma clínica en nistagmo pendular y nistagmo sacádico. El pendular es sinusoidal mientras que el sacádico tiene una fase lenta en sentido contrario al objeto de fijación y una fase rápida (sacádica) hacia el mismo objeto. Algunos autores comunican que el pendular puede ser congénito o adquirido, mientras que el sacádico sólo se ha informado como un fenómeno congénito. El nistagmo en la mayoría de los casos, indica disfunción en la fosa posterior, en el tallo cerebral o en el cerebelo.

Quemadura ocular

Las quemaduras de la superficie ocular se han dividido de manera clásica en químicas, y térmicas; ambas se presentan como complicaciones secundarias a accidentes familiares, laborales o agresiones intencionadas. Las quemaduras térmicas son con frecuencia complicaciones caseras y eventualmente industriales. En la mayoría de los casos son leves e instantáneas y rara vez alcanzan a entrar en contacto con la superficie ocular. Cuando esto sucede, el epitelio corneal se pierde parcial o completamente dando origen a erosiones superficiales y en quemaduras graves, a ulceraciones de tamaño variable. Las quemaduras químicas producen un daño intenso en los tejidos, pueden ocasionar complicaciones tardías e incapacitantes. Ácidos y álcalis, débiles y fuertes, son empleados con frecuencia en la industria y en preparaciones caseras de limpieza para baños y cocina, por lo que su tratamiento de emergencia y sus secuelas deben ser familiares para el médico general.

Síndrome de Reiter

La enfermedad de Reiter, que suele presentarse en varones de 19 a 38 años de edad, consta de uretritis, poliartritis, uveítis e inflamación de muchas cosas, como conjuntivitis, balanitis y, a menudo carditis. El ataque primario suele durar unos pocos meses, con fluctuaciones en su intensidad; luego puede desaparecer y presentarse varias recidivas con períodos de remisión variables, o bien puede curarse definitivamente tras el episodio único. En raras ocasiones, las recidivas repetidas pueden conducir a la muerte por complicaciones cardíacas o meningéas.

Lesión infracraneana

Los traumatismos son responsables del 80% de los casos, la mayor parte consecuentes de una fractura de la base del cráneo, pero algunos son debidos a una ruptura por contragolpe, tras una confusión del occipucio, de la frente o de la sien. En algunos casos, el traumatismo no causa una ruptura inmediata, sino que debilita la pared arterial y produce un aneurisma que se rompe posteriormente. El resto resulta de la formación espontánea de una fístula, probablemente de la ruptura de un aneurisma preexistente. La mayor parte de este tipo se observa en mujeres.

II. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL CIEGO Y DÉBIL VISUAL

Este capítulo expone las metodologías que el ciego y débil visual utilizan con más frecuencia en su aprendizaje académico; el análisis de este apartado permitirá identificar cuáles son las metodologías adecuadas para la enseñanza a distancia por medio de la computadora; las cuales se expondrán en el cuarto capítulo.

Una deficiencia visual que provoque una pérdida de visión total o parcial no conlleva en sí misma alteraciones en su desarrollo cognitivo ni en la potencialidad del niño para establecer relaciones con los demás, con los objetos y con los hechos que ocurren a su alrededor, de la misma forma que no conlleva limitaciones para satisfacer sus necesidades y para responder significativamente a los estímulos que le rodean. Los ciegos o con serios problemas visuales utilizan los recursos a su alcance para buscar la estimulación en formas alternativas, que el docente debe tomarlas en cuenta; las cuales son:

- I) Estimulación auditiva.
- II) Estimulación motriz.
- III) Descripción y acción.
- IV) Analogías.
- V) Preguntas guías.
- VI) Aprendizaje a través de la imitación.
- VII) Repetición y memoria.
- VIII) Secuencia y retroalimentación.
- IX) Autoevaluación y control de las propias acciones y sus resultados.

Recepción e interpretación de la información (aprendizaje sensorial)

Es importante exponer permanentemente al alumno ciego a experiencias sensoriales, invitarlo a explorar y analizar el medio que le rodea, utilizando coordinadamente los movimientos de sus manos y el resto del cuerpo. Demostrándole que la carencia de imágenes visuales puede ser compensada por imágenes táctiles, olfativas, auditivas y gustativas.

“La información que llega por los sentidos debe ser recibida, interpretada, codificada y almacenada para la futura utilización; a través de los procesos de *discriminación, reconocimiento y percepción*.”

Sin tener en cuenta el sentido empleado para obtener información, la palabra *discriminación* se refiere a la habilidad para notar las diferencias y semejanzas entre objetos o materiales; es decir, la habilidad para distinguir si lo que se recibe es idéntico o distinto a otra cosa. El *reconocimiento* significa capacidad para dar nombre a un objeto o material específico; poder identificar qué es una cosa, qué utilidad tiene o a qué grupo pertenece. La discriminación y el reconocimiento permiten al ciego desarrollar

percepciones sobre lo que ve, oye, palpa o gusta. Cuando pueda dar significado, comprende e interpreta la información que llega mediante los sentidos; entonces, *percibe* la información y puede utilizarla. La percepción es un proceso activo, llegándose a la selección perceptiva cuando la información que se recibe se encuadra con lo previamente conocido, de forma que logra un nivel distinto de comprensión. A esto Piaget lo denomina *proceso cognitivo de asimilación y acomodación*".¹

El débil visual presenta alteraciones en uno de los canales más importantes de recepción de información. Por ello, es necesario conocer la forma en que esta información es recibida, codificada y almacenada para provocar el aprendizaje a través de los distintos sentidos.

1) Estimulación auditiva

Debe desarrollar un proceso de aprendizaje para ejercitar un control adecuado de los diferentes estímulos auditivos, proceso denominado *percepción selectiva*. Este proceso de percepción selectiva de los sonidos se lleva a cabo mediante un proceso evolutivo, al principio se realiza de una forma inconsciente y más tarde, los sonidos se van clasificando según el significado que se da al sonido percibido. Se debe dirigir la atención específicamente a las secuencias de desarrollo auditivo en el débil visual, a la relación entre el lenguaje y el desarrollo auditivo, al uso del oído como medio primario de aprendizaje, al desarrollo de las eficientes habilidades para escuchar y a la relación del desarrollo auditivo con el lenguaje como un instrumento para el pensamiento. A continuación comentaremos los distintos niveles por los que atraviesa este proceso:

El primer nivel se basa en los procesos de *atención y la conciencia de los sonidos*. Se refiere a la *percepción de sonidos procedentes del ambiente habitual*. El débil visual o ciego puede sentirse, a veces, desorientado cuando se ve rodeado de muchos sonidos que carecen de significado real para él. Esto se debe, en parte a que el ciego aún no ha aprendido a seleccionar los sonidos, y a eliminar las fuentes de confusión y/o perturbación. Para que el ciego tenga conciencia de los sonidos debe tener la posibilidad de oír muchos sonidos agradables, tales como música y la voz humana.

En el segundo nivel, el ciego o débil visual puede mostrar una conciencia de los sonidos que percibe y atiende a unos pocos sonidos específicos, dando muestras de que ha alcanzado el segundo nivel de desarrollo, *percepción y respuesta a sonidos concretos*. La respuesta a sonidos específicos sugieren que el sujeto está comenzando a mantener contactos basándose en sonidos específicos del ambiente y que comienza a localizar la fuente de estos sonidos.

Un tercer nivel del aprendizaje auditivo, lo constituye la *diferenciación y discriminación de sonidos* familiares, voces, y tonos. Es la etapa en la que el ciego o débil visual puede moverse en relación a los sonidos que se producen en la casa para encontrar la fuente de los mismos. El sujeto debe explorar táctilmente los

¹ Cf. Bueno Martín, Manuel. "Aprendizaje y deficiencia visual". en: *Deficiencia visual. Aspectos psicoevolutivos y educativos*. cap. VIII. p. 131.

sonidos que han llamado su atención y así puede localizarlos. Este es también el momento apropiado para dar el nombre de la fuente de los sonidos, para desarrollar así el conocimiento de que los sonidos son producidos por diferentes objetos que están en un lugar. Con actividades de este tipo se va permitiendo al sujeto asociar los sonidos con las cosas que toca.

El cuarto nivel en el aprendizaje auditivo se va desarrollando en la medida en que *las palabras comienzan a tener significado* para el ciego o débil visual. Este proceso se fundamenta en el reconocimiento de sonidos relacionados a palabras específicas y conectadas con el lenguaje. El sujeto va aprendiendo que los objetos tienen un nombre, que los sonidos tienen palabras específicas asociadas a ellos y que sus propias acciones tienen palabras para describirlas. Para ayudar al ciego y débil visual en este proceso de reconocimiento y asociación de palabras y objetos, es importante hablarle acerca de sus movimientos y acciones, interpretar sus palabras, ayudarlo a entender lo que ocurre cuando responda a ciertos "objetos que hacen ruido" y, progresivamente, capacitarlo para diferenciar claramente entre los sonidos de las palabras.

Una vez que el sujeto tiene la capacidad de seleccionar los sonidos significativos para él, puede comenzar la formación de su propio lenguaje. Sobre esta base se asienta el quinto nivel en el aprendizaje auditivo, en el cual es capaz de interpretar instrucciones verbales: *el reconocimiento de voces y la comprensión de palabras y direcciones*. En esta fase el ciego y el débil visual aprende a escuchar de una forma selectiva. El sentido del oído es un canal fundamental en la recepción de información para el deficiente visual.

II) Estimulación motriz

Es deseable proveer al ciego y débil visual oportunidades para desarrollar habilidades sensoriales. Esto incluye discriminación táctil con características relevantes de los objetos, discriminación auditiva de las voces de las personas, sonidos relacionados a las actividades cotidianas o contextualizadas, sonidos de animales, instrumentos musicales y otros sonidos del ambiente. Además, se deben proveer oportunidades para desarrollar la fuerza en la mano y su destreza asociada.

Es necesario que los ciegos y débiles visuales muevan y experimenten con las manos y otras partes del cuerpo, aún en forma repetitiva, esto es un paso previo para que las acciones se conviertan en movimientos naturales.

Las acciones han de sentirse primero a nivel muscular para, posteriormente, enseñar al sujeto a aprender a conocer si ha realizado o no una acción en forma satisfactoria.

Así, dispositivos de entrada o *input* que estimulen la actividad táctil con una modalidad combinada acústica sirven como fuerte refuerzo para el tipo de actividades anteriormente citadas. Además, la riqueza de sonidos y timbres acústicos le darán a un sistema interactivo la variedad suficiente como para aumentar la habilidad de discriminación acústica, fundamental en no videntes.

III) Descripción y acción

"Deben expresarse verbalmente las experiencias percibidas, utilizando palabras que describan realmente lo que está percibiendo.

Además, dentro de lo posible puede establecerse la consigna de “no habrá palabra sin acción, ni acción sin palabra”. Es decir, es importante acompañar siempre la realidad al concepto para obtener una verdadera noción de las cosas y relacionarse adecuadamente con su definición-descripción”.²

IV) Preguntas guiadoras

Si el ciego no encuentra palabras adecuadas para expresarse desde el punto de vista de su percepción, hay que cuestionarlo permanentemente. Por ejemplo:

Cuestionador: ¿Cómo encuentras este lugar?

Ciego: Es bonito.

Cuestionador: ¿Qué es bonito?

Ciego: Pues... me siento bien aquí.

Cuestionador: ¿Es tibio o frío? ¿Huele bien? ¿Cómo es el piso?

V) Analogías

No hay que dar por hecho que el alumno domina un conocimiento por el simple hecho de que es algo común o bien porque a esa edad cualquier niño lo sabría. Las palabras del vocabulario común que no pueden ser objetivizadas ni vivenciadas, como: horizonte, estrella, transporte, etc., deben ser explicadas al pequeño utilizando analogías con lo que él puede percibir, por ejemplo: una analogía de brillo podría ser un sonido estruendoso de un relámpago con un trueno.

VI) Aprendizaje a través de la imitación

Muchos aspectos de la actividad y del lenguaje corporal de los ciegos y débiles visuales son conductas imitativas aprendidas al mirar lo que pasa en su entorno. Según Bandura (1986) son cuatro los procesos que intervienen en el aprendizaje por observación:

- Procesos atencionales. Sin enfocar la atención hacia el modelo no puede existir aprendizaje observacional. La atención debe estar dirigida, sobre todo, a los rasgos característicos de la conducta a observar.
- Procesos retentivos. Actúan transformando la información en modelos simbólicos que permiten el almacenamiento de la información de forma codificada. La codificación se lleva a cabo primordialmente a través del sistema verbal y del sistema de representación de imágenes perceptivas.
- Reproducción motora. Transformación de las representaciones simbólicas en acciones.
- Procesos motivacionales. Dan al sujeto un incentivo para repetir la acción efectuada previamente.

² Cf. SEP, DGEI, “Orientaciones didácticas para la enseñanza del Español”, en: Orientaciones didácticas para la educación primaria de niños con trastornos visuales, cap. II, p. 14

Con el paso del tiempo, y con un entrenamiento adecuado, el ciego y débil visual podrá controlar y comprender determinadas acciones a través del tacto, pero la capacidad de imitación a través del sentido táctil requiere de muchas repeticiones y un largo período de contacto con los objetos y acciones antes de que puedan ser lo suficientemente bien percibidas para que se logre una imitación exacta. Se requiere, un alto nivel de desarrollo perceptivo-cognitivo para poder interpretar y realizar acciones percibidas por el tacto.

El hecho de comprobar los resultados de las propias acciones durante y después de su realización, es la mejor forma de aprender su ejecución correcta. En este sentido, la doctora Barraga (1986) señala que la realización paso a paso de una acción es necesaria para que el sujeto comprenda el proceso: no es posible lograr una habilidad hasta que se comprenda el "cómo hacerlo". Una vez que el proceso "pertenece" al sujeto o es internalizado por éste, las formas individuales, únicas, de hacer las cosas surgen de forma natural y el resultado final puede ser controlado táctilmente.

VII) Repetición y memoria

Aprender y enseñar implica que el sujeto adquiera un conjunto de habilidades, estrategias y pautas de actuación. Esta adquisición se promueve por repetición y práctica, mediante ayuda directa del instructor, guiándose la ejecución con la formulación verbal de la secuencia, partiendo de lo más esencial y básico.

Los impedidos visualmente necesitan oportunidades para actuar a través de exploración táctil, usando las nociones de discriminación y comparación. En particular, ellos necesitan desarrollar un entendimiento de la relación *todo-parte*, discriminación auditiva, localización y memoria. El concepto de permanencia o conservación de objetos, es entre otras cosas, provisto por la localización acústica.

"La repetición de tareas se debe realizar con el objetivo de asegurar que determinados conocimientos y habilidades aprendidas, sean recordados. Debería emplearse como un medio para unir el conocimiento previo con la nueva información; en otras palabras, sistematizar el conocimiento.

La repetición no debe ser una mera reproducción mecánica de la información, sino que debe ser un medio para descubrir nuevas relaciones entre la información adquirida y la ya conocida".³

VIII) Secuencia y retroalimentación

Se debe empezar a instruir considerando el nivel en el que el sujeto se encuentra. Antes de comenzar a enseñar los contenidos propios de cada objetivo, hay que asegurarse de que el sujeto de aprendizaje cuente con el repertorio básico para continuar con otros, cada vez más complejos.

En general, con respecto al feedback acústico, tal como el visual, se debe seguir un esquema consistente y sistemático. Un nivel persistente de feedback,

³ Cfr. Sánchez, Jaime & Lumbieras, Mauricio. "Hyperstories: a model to specify and design interactive educational stories" en <http://www.c5.cl/hbblind>

aún cuando provee valiosa información, frecuentemente confunde y cansa a los usuarios.

Pasos a seguir en el proceso de instrucción:

1. Explicación de los contenidos por parte del instructor.
2. Repetición de la información-ejecución hasta comprobar la comprensión de dichos contenidos.
3. Explicación de nuevos contenidos que se apoyan en los ya sabidos.

IX) Auto-evaluación y control de las propias acciones y resultados

El aprendizaje de acciones y su verificación requieren de la paciencia de los docentes a la hora de enseñar a repetir hasta que se logre cierto grado de precisión y seguridad en lo que se hace.

En este proceso de aprendizaje son muy importantes dos aspectos: a) la *orientación continua* por parte del docente, hasta que el ciego logre el máximo nivel de habilidad y b) la motivación a través del *estímulo social* mientras los ciegos y débiles visuales aprenden a controlar sus propias acciones.

Después de un período de práctica bajo el control constante de los docentes, los ciegos podrán comprender las consecuencias que sus acciones producen en los objetos y las otras personas para, de esta manera, desarrollar el deseo de ser conscientes de sus propias acciones. Cuando se llega a este punto, el ciego puede estar en condiciones de llevar a cabo una autoevaluación y control de sus propias acciones.

2.1 ELEMENTOS FAVORECEDORES DEL APRENDIZAJE DEL CIEGO DÉBIL VISUAL

Como hemos comentado, la principal vía de recepción de información en los ciegos y débiles visuales es el canal auditivo, en cierta medida el docente debe adoptar *criterios metodológicos* que ayuden a la superación del carácter verbalista del aprendizaje de esta población; entre ellos podemos destacar:

- a) Participación activa en el proceso de aprendizaje.
- b) Aspectos motivacionales.
- c) Individualización y aprendizaje.

a) Participación activa en el proceso de aprendizaje.

El aprendizaje no se debe restringir a la mera adquisición de conocimientos, sino que abarca la capacidad de relacionar las informaciones nuevas con las asimiladas previamente, así como su aplicación a situaciones posteriores. La transferencia del conocimiento de unas situaciones a otras nuevas o semejantes no es automática, depende en gran medida del tipo de principios generales en base a los que se adquiere conocimiento; es decir, del método de trabajo y de pensamiento que el ciego ha aprendido a utilizar conscientemente y de las actitudes que ha adquirido hacia el conocimiento

A través de la participación activa, los ciegos y débiles visuales pueden adquirir una idea clara de cómo solucionar un problema, comprenderán y recordarán mejor dicha solución, y transferirán los conocimientos a nuevas situaciones con mejores resultados, que cuando se les proporciona la respuesta por adelantado.

La habilidad para poder aplicar el conocimiento tiene gran importancia para los alumnos. Por ello, el maestro ha de organizar su enseñanza de manera que el alumno logre esta habilidad, dirigiendo el proceso de aprendizaje tanto a la adquisición como a la aplicación del conocimiento.

El dominio de los recursos y materiales educativos depende de la habilidad personal de cada alumno, y también del maestro, en la medida en que éste sea capaz de despertar su interés y lo dirija a desarrollar la iniciativa y una actitud responsable hacia el trabajo y el aprendizaje.

De esta manera, la tarea del maestro se fundamenta en la organización de la enseñanza de forma que se oriente al alumno, hacia el aprendizaje a través del descubrimiento activo de la solución de los problemas, lo que exige la máxima participación de los alumnos. Las tareas que se presenten a los estudiantes deben responder a su nivel de maduración y de conocimientos; en caso contrario, pueden llevarlo a perder interés en aprender.

b) Aspectos motivacionales.

Para motivar al alumno, el maestro puede utilizar elogios, premios, competencias, informes sobre los resultados, explicaciones sobre los objetivos del aprendizaje, etc. También puede motivarlo mediante la elección del material didáctico adecuado y estimulándolo a que se autoinstruya.

- El juego es un elemento motivador para el aprendizaje. En estas situaciones el ciego muestra iniciativa por aprender, presta mayor atención y el aprendizaje se produce con mas rapidez.
- Cuando la tarea de aprendizaje es clara y bien definida para el alumno. En este caso el aprendizaje no se produce de forma espontánea, sino que se requiere un interés por aprender por parte del alumno.
- Cuando el alumno se interesa en una actividad particular diferente a la del aprendizaje formal. El aprendizaje se hace espontáneo, como por casualidad.

"Ni el aprendizaje activo ni la repetición serán efectivos si no se cuenta con el interés y la motivación del alumno. El interés cambia una actividad impuesta en una actividad auto-impuesta y el alumno trabaja para sí mismo y no para los otros. Si se dirige el interés del discapacitado visual hacia el mundo exterior, se le está motivando a participar en el mismo. Así, el proceso de enseñanza no sólo debería desarrollar intereses presentes sino, también, otros nuevos que lleven al ciego a incorporar otros campos de aprendizaje. Ningún maestro puede dar al educando más de lo que éste puede recibir ni puede pedirle más de lo que puede dar.

Antes de iniciar cualquier intervención es necesario considerar los reforzadores sociales (alabanzas, atención, aprobación, etc.) como elementos que aceleran el proceso de aprendizaje".⁴

c) Individualización y aprendizaje.

El ciego y débil visual emplea, cuando aprende, diferentes procesos, principalmente los de búsqueda, selección, ordenación y programación de la información. Estos procesos constituyen esquemas individuales y consistentes. El concepto de esquemas de aprendizaje individuales únicos señala la necesidad de la *enseñanza individualizada* si se quiere lograr un máximo aprendizaje. Con este concepto, es fácil entender que tanto padres como maestros deben comprender y aceptar las estrategias de aprendizaje preferidas por cada niño. Algunos teóricos afirman que el estilo cognitivo se fija alrededor de los tres años, pero es susceptible de alteraciones o modificaciones durante el transcurso de varios años.

"No es raro encontrar casos de ciegos con dificultades adicionales, particularmente, con discapacidades específicas de aprendizaje. En estos casos, suponiendo la no existencia de otros trastornos, se debe buscar la causa de las dificultades de aprendizaje en diferentes ámbitos: en el mismo ciego, en los maestros y en el medio (padres y hermanos)".⁵

- En el sujeto.

Posibles causas de la falta de éxito en el aprendizaje pueden ser: dificultad para concentrarse (escasa atención), dificultades en el procesamiento de la información (proceso de análisis y síntesis), dificultades en control motriz y coordinación (hiperactividad, hipactividad, etc.), desórdenes de percepción y memoria, problemas emocionales (inseguridad, pobre autoimagen, complejo de culpa, temor al fracaso, miedo a la escuela, ansiedad, relación alterada con la realidad, baja tolerancia para la frustración), dificultades para manejar y usar el conocimiento, etc.

- En el maestro.

Posibles causas, referidas al maestro, para el fracaso del alumno son mala planificación, error en la selección de métodos de enseñanza y materiales, escasa relación con los padres, excesivas expectativas y exigencias, formas inadecuadas de motivación, aplicación de medidas educativas excesivamente represivas o permisivas, etc.

- En el ambiente

Posibles causas de fracaso relacionadas con el ambiente son mala capacidad de comunicación, incapacidad para identificarse y aprender por imitación, no participación en actividades extracurriculares.

⁴ Ibid. p. 143

⁵ Ibid. p. 143.

Finalmente en relación a los padres, malas relaciones familiares, ausencia de *cariño y atención adecuada, sobreprotección, etc.*

El tratamiento en la mayoría de los casos requiere la participación de los especialistas, y del maestro, que juega un papel muy importante.

Por último, se mencionan a continuación algunas cuestiones a tener en cuenta en lo referente a la consecución de los objetivos de enseñanza-aprendizaje:

- Conocer las características de los alumnos, (historia individual, resultados de diferentes pruebas, observaciones, entrevistas, etc.).
- Realizar una planificación adecuada, tanto en lo que se refiere al programa como a los métodos de enseñanza.
- Determinar el nivel inicial de conocimientos.
- Prever los recursos que van a ser necesarios: metodología, estrategias, material didáctico y específico, etc. Así como colaborar con los otros docentes en la preparación y adaptación de los materiales requeridos.
- Evaluar de manera continua los resultados que se obtienen.
- Evaluar los programas y métodos de trabajo a fin de introducir cambios cuando sea necesario.

III. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

3.1 DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

El primer paso que se llevó a cabo en este proyecto consistió en elaborar y aplicar un instrumento de valoración pedagógica así como evaluar los resultados que éste proporcionó. El instrumento estuvo dirigido a débiles visuales solamente, el cual tiene como finalidad recabar información sobre cómo es la percepción ocular de los individuos con visión subnormal; es decir, qué cantidad de elementos ven y qué características perciben visualmente de cada elemento. También permite establecer parámetros sobre el tamaño, los colores, la velocidad de movimiento de las imágenes y el texto que los débiles visuales alcanzan a visualizar con claridad; los cuales nos permitan elaborar un software educativo e interactivo adecuado a sus características y necesidades.

Esta evaluación pedagógica se encuentra estructurada de la siguiente manera:

1. Motivo por el cual se realiza la prueba.
2. Datos generales del paciente.
3. Patología.
4. Cuestionario de detección de intereses.
5. Pruebas de percepción ocular:
 - a) Percepción de los colores.
 - b) Percepción de tamaños y espesores lineales y con relleno (blanco y negro).
 - c) Percepción de figuras lineales (blanco y negro) y con relleno (a color), con un fondo blanco.
 - d) Percepción de letras, números y palabras con relleno (blanco y negro) en un fondo blanco (5 niveles de tamaño y espacios).
 - e) Seguimiento y localización de objetos en movimiento y de fácil reconocimiento con un fondo blanco.
 - Escenario con elementos de una casa.
 - Diversos objetos en movimiento (izquierda – derecha – izquierda, superior – inferior – superior, 3 tiempos de desplazamiento).

6. Resultados.

- Tabla comparativa.
- Observaciones y sugerencias.

Esta investigación, se realizó gracias al apoyo de dos instituciones que nos permitieron trabajar con estudiantes débiles visuales; las cuales son:

- 1) Centro de Capacitación en Computación para Ciegos y Débiles Visuales.
- 2) Comité Internacioanl Pro-Ciegos I. A. P.

Se trabajó con una población de 30 débiles visuales; de los cuales, el 73.33% fueron hombres y el 26.67% mujeres, que oscilaban entre las edades de 15 y 22 años el 26.67%; de 23 a 30 años el 23.33%; de 31 a 39 años el 26.67%; y con más de 40 años el 23.33%.

En cuanto a su nivel académico, se encontró que el 36.67% terminó la secundaria, el 20.00% terminó el bachillerato, el 16.67% terminó la primaria, el 16.67% tuvo otros estudios de capacitación laboral a nivel técnico y sólo el 10.00% tiene una licenciatura.

Referente a su ocupación la mayoría actualmente se dedican únicamente a sus estudios (el 60.00%) y los restantes se distribuyen en comerciantes (13.33%), profesores (el 6.67%), actividades domésticas (el 10.00%) y otras actividades no especificadas (el 10.00%).

De la gran cantidad de patologías visuales solamente se registraron las siguientes:

1) Retinosis pigmentaria	=	30.00%
2) Cataratas	=	16.67%
3) Desprendimiento de retina	=	13.33%
4) Glaucoma	=	13.33%
5) Miopía	=	10.00%
6) Lesión infracraneana	=	10.00%
7) Estrabismo	=	6.67%
8) Síndrome Steven Johnson	=	6.67%
9) Atrofia del Nervio Óptico	=	6.67%
10) Nistagmus	=	3.33%
11) Uveitis	=	3.33%
12) Síndrome Reiter	=	3.33%
13) Quemadura ocular	=	3.33%
14) No supo	=	3.33%

Con el propósito de conocer sus intereses respecto al tema de Internet se aplicó un cuestionario de tres preguntas, donde se obtuvieron las siguientes respuestas:

- El 73.33% tiene el concepto de lo que es Internet a pesar de que la mayoría no ha navegado en él.
- El 26.67% no sabe a qué se refiere Internet.
- El 90.00% está muy interesado en aprender a utilizar Internet para tener mayores oportunidades de empleo, de comunicación y de aprendizaje.
- Al 3.33% no le gustaría aprender ya que no está de acuerdo con la pornografía que se expone en este medio.
- El 6.67% no respondió a esta pregunta.
- El 96.67% considera que son útiles los servicios de Internet por 6 razones:
 - 1) Leer temas de interés personal.
 - 2) Tener un panorama más amplio de lo que sucede en todo el mundo.
 - 3) Estar en contacto con personas de diferentes países.
 - 4) Acceder a información que no se encuentra en una biblioteca presencial.
 - 5) Encontrar información rápidamente.
 - 6) Bajar música de la red.
- El 3.33% no considera que sean útiles los servicios de Internet porque no le entiende.

3.2 RESULTADOS OBTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

COLORES (C1)

El porcentaje de la cantidad de colores que identificaron en la primer prueba es el siguiente:

- El 40.00% = seis (total de colores)
- El 20.00% = tres
- El 13.33% = cuatro
- El 10.00% = uno
- El 6.67% = cinco
- El 6.67% = dos
- El 3.33% = ninguno

El porcentaje de los colores que identificaron en la primer prueba es el siguiente:

- El 86.67% = rojo
- El 83.33% = azul
- El 66.67% = verde
- El 60.00% = indigo (morado)
- El 60.00% = amarillo
- El 50.00% = naranja
- El 3.33% = ninguno

COLORES (C2)

El porcentaje de la cantidad de colores que identificaron en la segunda prueba es el siguiente:

- El 43.33% = seis (total de colores)
- El 6.67% = cinco
- El 6.67% = cuatro
- El 6.67% = dos
- El 6.67% = uno
- El 3.33% = tres

El porcentaje de los colores que identificaron en la segunda prueba es el siguiente:

- El 70.00% = azul
- El 60.00% = rojo
- El 60.00% = amarillo
- El 53.00% = naranja
- El 53.00% = verde
- El 53.00% = indigo (morado)
- El 26.67% = ninguno

TAMAÑOS

El porcentaje de la cantidad de tamaños que identificaron es el siguiente:

- El 80.00% = tamaño 6 (el más grande)
- El 63.00% = tamaño 5
- El 56.67% = tamaño 4
- El 46.67% = tamaño 3
- El 36.67% = tamaño 2
- El 20.00% = tamaño 1
- El 20.00% = ninguno

ESPESOR

El porcentaje de la cantidad de espesores que identificaron es el siguiente:

El 66.67% = espesor 4 (el más grande)
El 60.00% = espesor 3
El 40.00% = espesor 1
El 36.67% = espesor 2
El 30.00% = ninguno

IMÁGENES

El porcentaje de la cantidad de imágenes que identificaron es el siguiente:

El 44.31% = imágenes lineales (blanco y negro)
El 59.80% = imágenes rellenas (color)
El 36.47% = ninguna

PERCEPCIÓN DE TEXTO (letras y números)

El porcentaje de la cantidad de renglones que identificaron es el siguiente:

El 83.33% = renglón 4 (tipografía más grande)
El 53.33% = renglón 3
El 46.67% = renglón 2
El 33.33% = renglón 1
El 16.67% = ninguno

PERCEPCIÓN DE TEXTO (palabras)

El porcentaje de la cantidad de palabras que leyeron es el siguiente:

El 83.33% = renglón 4 (tipografía más grande)
El 50.00% = renglón 3
El 40.00% = renglón 2
El 30.00% = renglón 1
El 16.67% = ninguno

SEGUIMIENTO Y LOCALIZACIÓN (dirección del movimiento)

El porcentaje de la cantidad de figuras en movimiento que siguieron visualmente es el siguiente:

El 80.00% = figura movable de izquierda a derecha
El 80.00% = figura movable de abajo hacia arriba
El 80.00% = figura movable de izquierda a derecha
El 76.67% = figura movable de arriba hacia abajo

- El 76.67% = figura movible de izquierda a derecha en zig zag
- El 76.67% = figura movible de derecha a izquierda en zig zag
- El 13.33% = ninguno

SEGUIMIENTO Y LOCALIZACIÓN (velocidad del movimiento)

El porcentaje de la velocidad de figuras en movimiento que siguieron visualmente es el siguiente:

- El 86.67% = velocidad 90 (lenta)
- El 43.33% = velocidad 70 (intermedia)
- El 30.00% = velocidad 50 (rápida)
- El 13.33% = ninguna

RECONOCIMIENTO DE FIGURAS

El porcentaje de las figuras que identificaron en un escenario es el siguiente:

- El 86.67% = silla
- El 86.67% = mesa
- El 66.67% = cuadro
- El 63.33% = televisión
- El 63.33% = tapete
- El 60.00% = florero
- El 53.33% = reloj
- El 53.33% = gato
- El 13.33% = ninguna

El porcentaje de la cantidad de figuras que identificaron en un escenario es el siguiente:

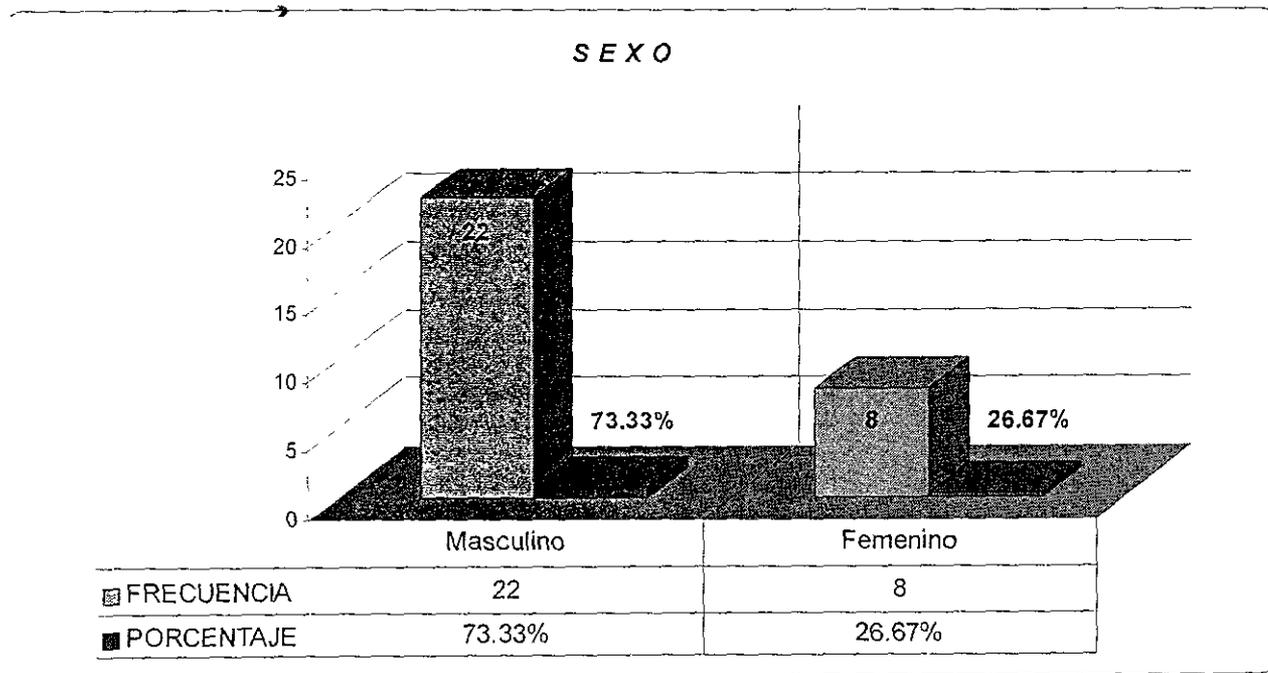
- El 33.33% = ocho (total de figuras)
- El 13.33% = cuatro
- El 13.33% = ninguno
- El 10.00% = siete
- El 10.00% = cinco
- El 6.67% = seis
- El 6.67% = dos
- El 3.33% = tres
- El 3.33% = uno

A continuación se muestran en gráficas los resultados mencionados anteriormente:

**INFORMACIÓN
DEMOGRÁFICA**

1. Sexo

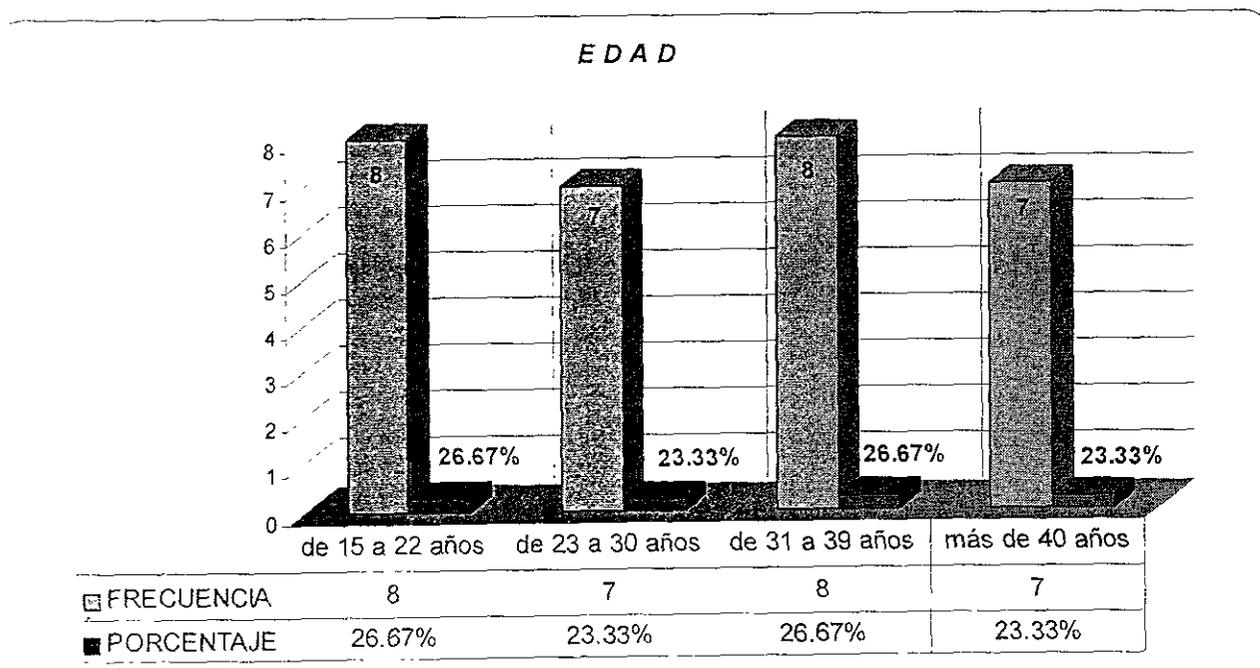
RUBRO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Masculino	22	73.33%
Femenino	8	26.67%
TOTAL	30	100.00%



**INFORMACIÓN
DEMOGRÁFICA**

2 Edad

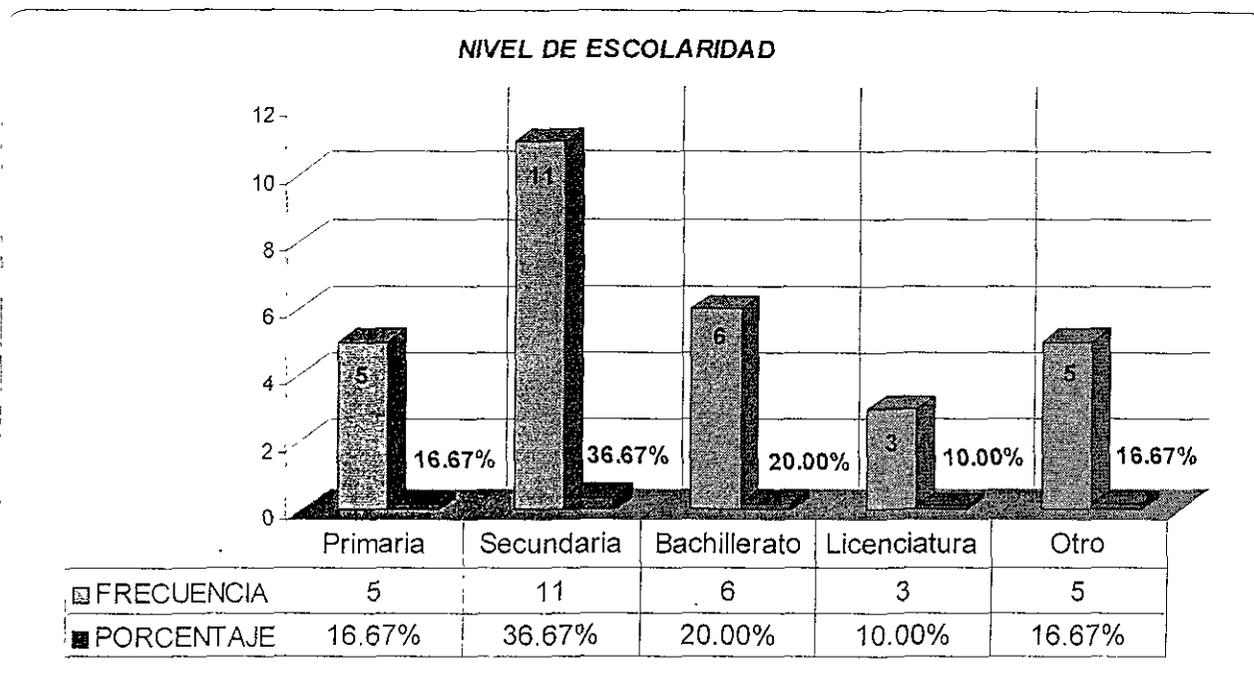
RUBRO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
de 15 a 22 años	8	26.67%
de 23 a 30 años	7	23.33%
de 31 a 39 años	8	26.67%
más de 40 años	7	23.33%
TOTAL	30	100.00%



**INFORMACIÓN
DEMOGRÁFICA**

3 NIVEL DE ESCOLARIDAD

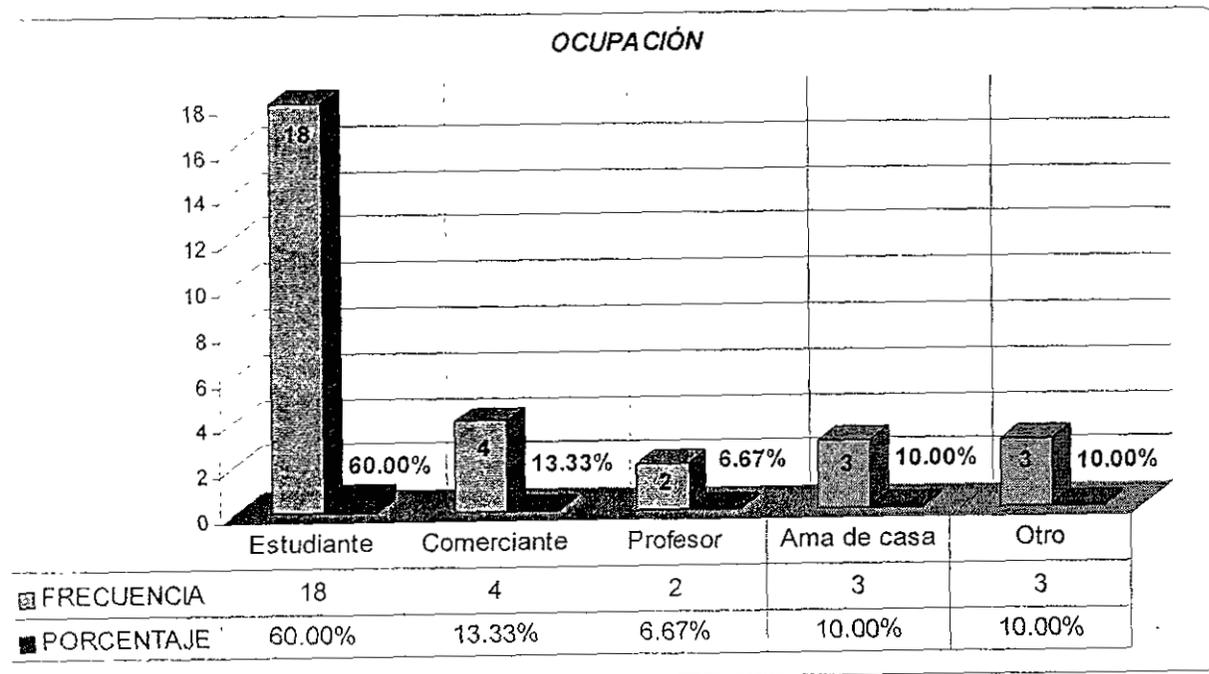
RUBRO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Primaria	5	16.67%
Secundaria	11	36.67%
Bachillerato	6	20.00%
Licenciatura	3	10.00%
Otro	5	16.67%
TOTAL	30	100.00%



**INFORMACIÓN
DEMOGRÁFICA**

4 OCUPACIÓN

RUBRO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Estudiante	18	60.00%
Comerciante	4	13.33%
Profesor	2	6.67%
Ama de casa	3	10.00%
Otro	3	10.00%
TOTAL	30	100.00%

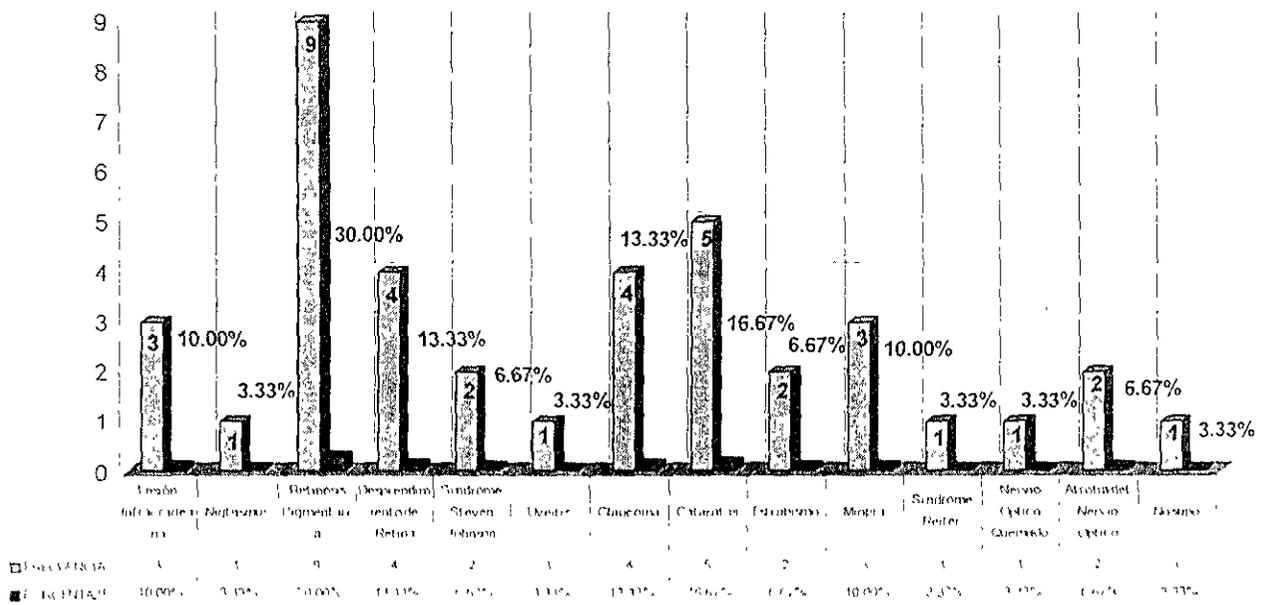


INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA

5. ETIOLOGÍA

RUBRO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Lesión Infracraneana	3	10.00%
Nigtasmus	1	3.33%
Retinosis Pigmentaria	9	30.00%
Desprendimiento de Retina	4	13.33%
Síndrome Steven Johnson	2	6.67%
Uveitis	1	3.33%
Glaucoma	4	13.33%
Cataratas	5	16.67%
Estrabismo	2	6.67%
Miopía	3	10.00%
Síndrome Reiter	1	3.33%
Nervio Óptico Quemado	1	3.33%
Atrofia del Nervio Óptico	2	6.67%
No supo	1	3.33%
TOTAL	39	

ETIOLOGÍAS

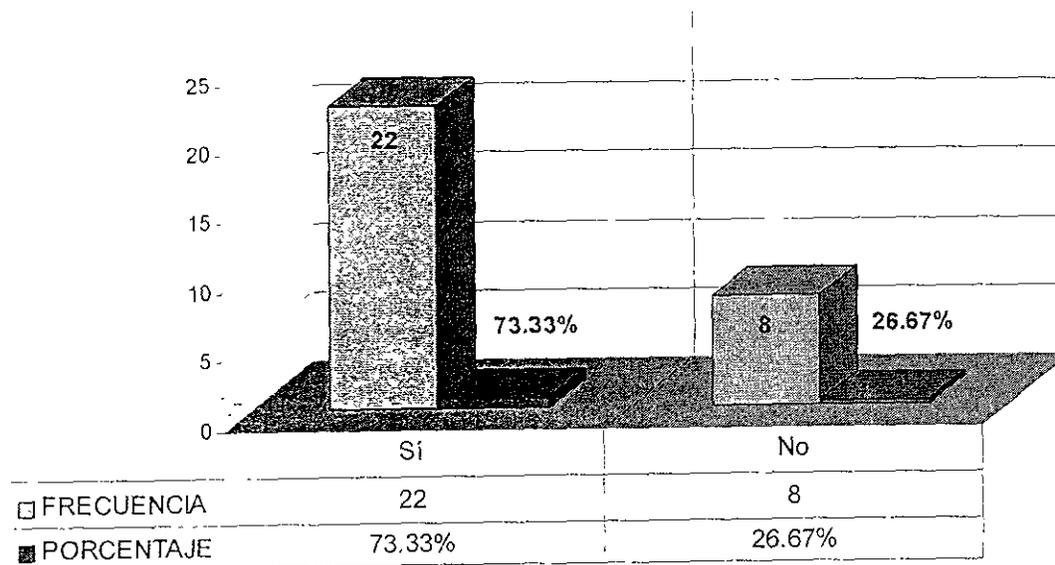


DETECCIÓN DE INTERESES

1 ¿Sabes qué es Internet y qué servicios ofrece?

RUBRO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	22	73.33%
No	8	26.67%
TOTAL	30	100.00%

QUÉ ES INTERNET Y QUÉ SERVICIOS OFRECE



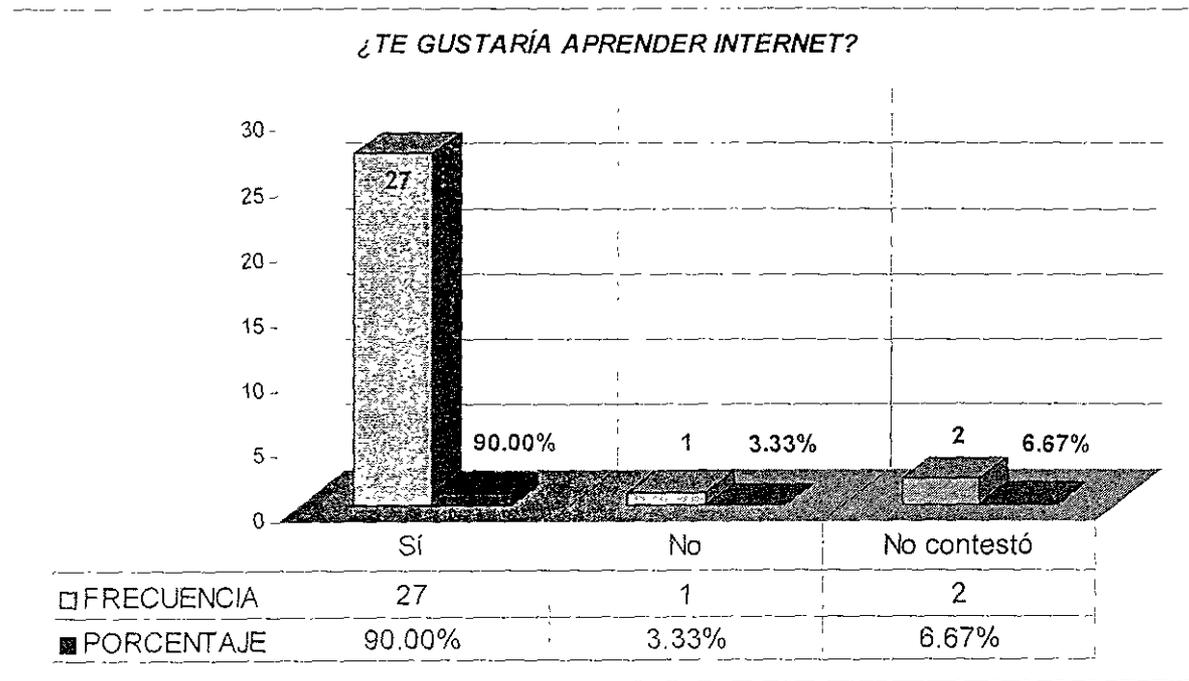
NOTA:

La mayoría sabe qué es Internet, pero nunca lo ha utilizado.

DETECCIÓN DE NECESIDADES

2. ¿Te gustaría aprender qué es Internet, cómo utilizarlo y en qué puede servir?

RUBRO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	27	90.00%
No	1	3.33%
No contestó	2	6.67%
TOTAL	30	100.00%



NOTA

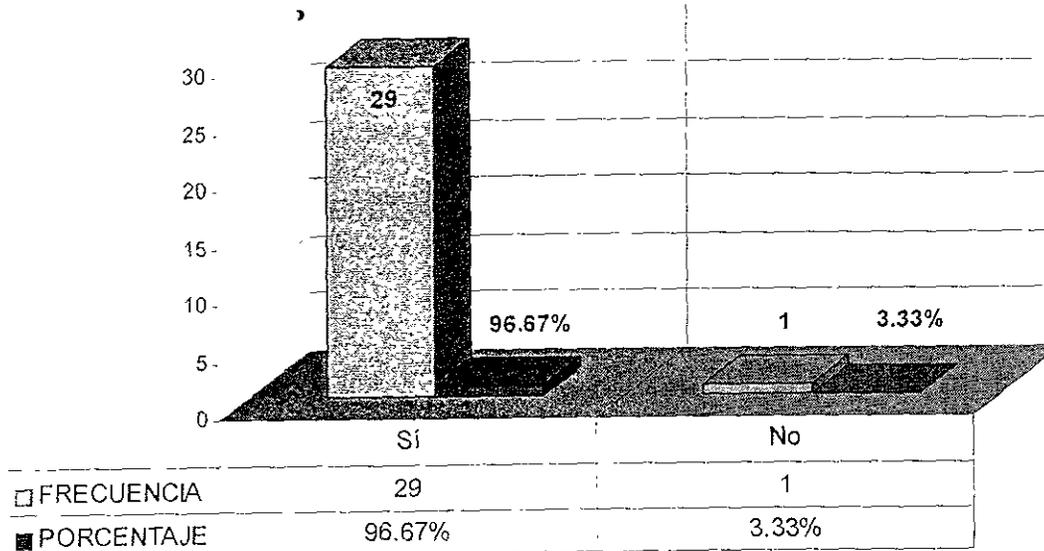
La mayoría está interesada en aprender para tener mayores posibilidades de empleo, de comunicación y de aprendizaje.

DETECCIÓN DE NECESIDADES

1 ¿Sabes qué es Internet y qué servicios ofrece?

RUBRO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sí	29	96.67%
No	1	3.33%
TOTAL	30	100.00%

¿SON ÚTILES LOS SERVICIOS QUE PROPORCIONA INTERNET?



NOTA

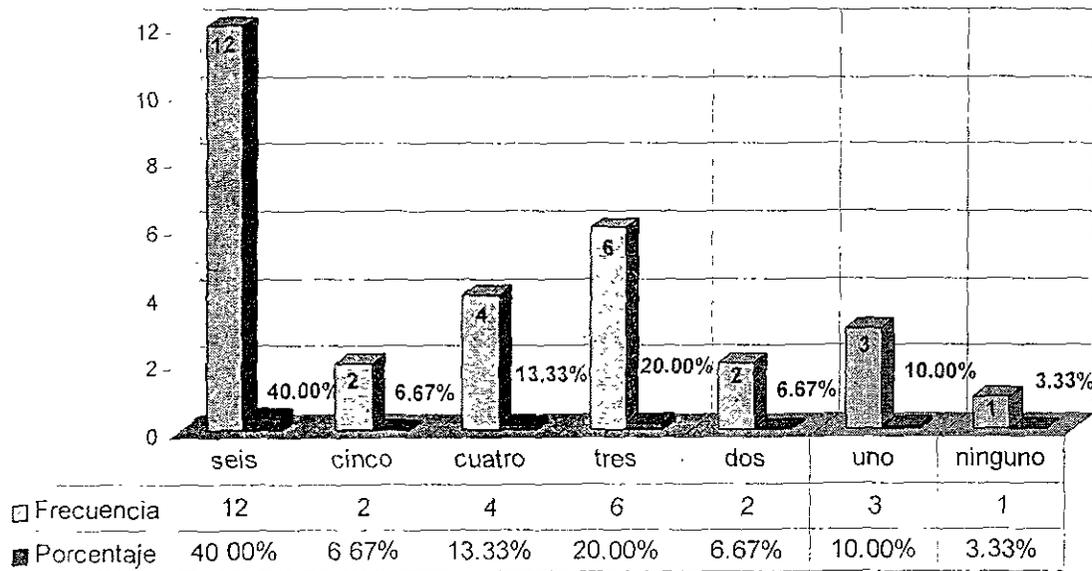
La mayoría lo considera útil para leer temas de interés personal, para tener un panorama más amplio de lo que sucede en todo el mundo, estar en contacto con personas de diferentes países, acceder a información que no se encuentra en una biblioteca presencial, encontrar información rápidamente y bajar música de la red,

PERCEPCIÓN DE COLORES "C1"

a) Cantidad de colores identificados

RUBRO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
seis	12	40.00%
cinco	2	6.67%
cuatro	4	13.33%
tres	6	20.00%
dos	2	6.67%
uno	3	10.00%
ninguno	1	3.33%
TOTAL	30	100.00%

CANTIDAD DE COLORES IDENTIFICADOS

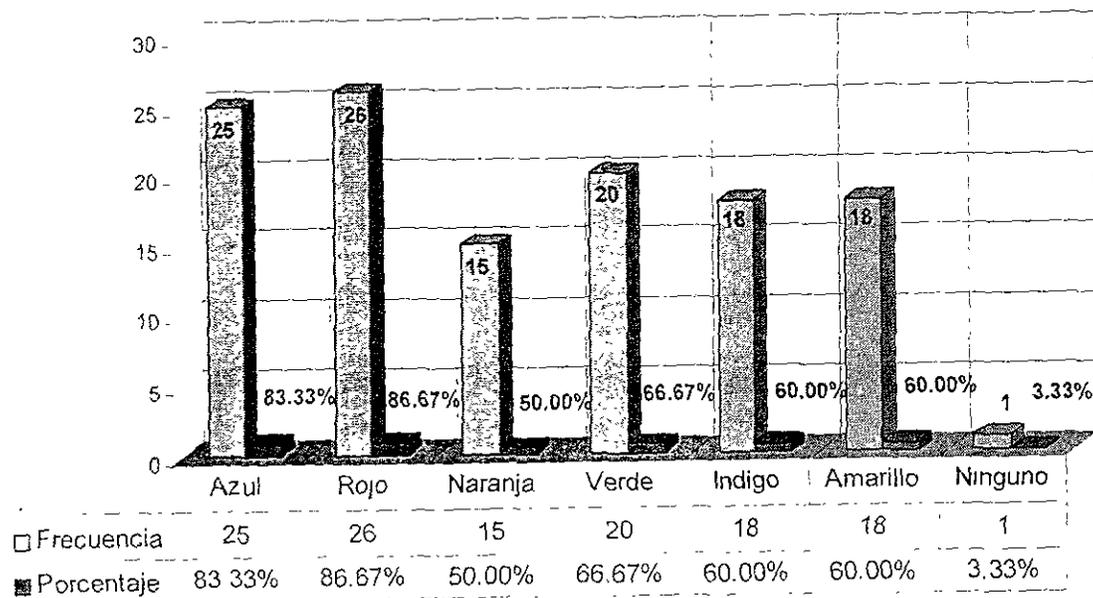


PERCEPCIÓN DE COLORES "C1"

b) Colores identificados

RUBRO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Azul	25	83.33%
Rojo	26	86.67%
Naranja	15	50.00%
Verde	20	66.67%
Indigo	18	60.00%
Amarillo	18	60.00%
Ninguno	1	3.33%
TOTAL	123	

COLORES IDENTIFICADOS

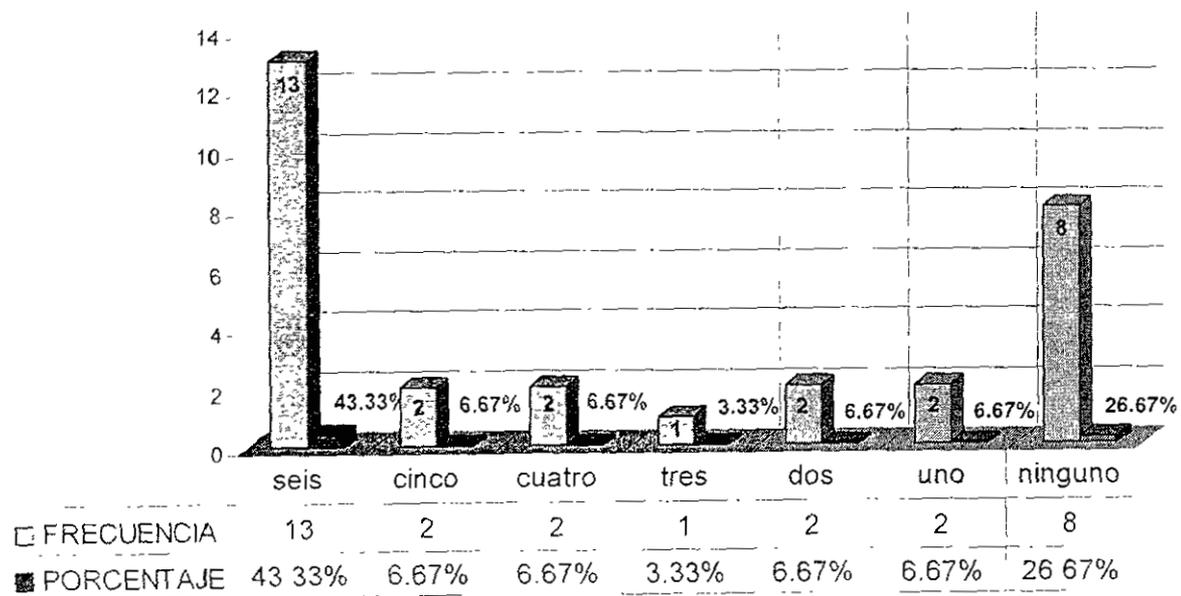


PERCEPCIÓN DE COLORES "C2"

a) Cantidad de colores identificados

RUBRO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
seis	13	43.33%
cinco	2	6.67%
cuatro	2	6.67%
tres	1	3.33%
dos	2	6.67%
uno	2	6.67%
ninguno	8	26.67%
TOTAL	30	100.00%

CANTIDAD DE COLORES IDENTIFICADOS

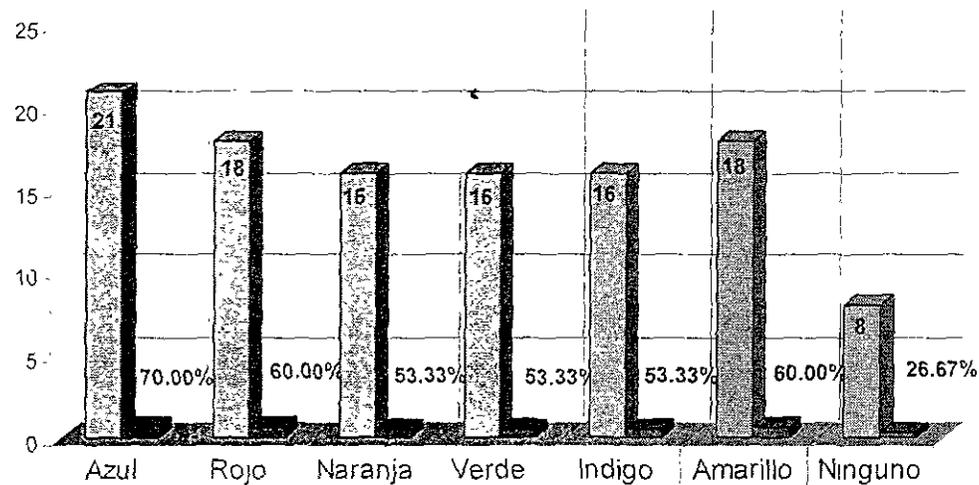


PERCEPCIÓN DE COLORES "C2"

b) Colores identificados

RUBRO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Azul	21	70.00%
Rojo	18	60.00%
Naranja	16	53.33%
Verde	16	53.33%
Indigo	16	53.33%
Amarillo	18	60.00%
Ninguno	8	26.67%
TOTAL	113	

COLORES IDENTIFICADOS



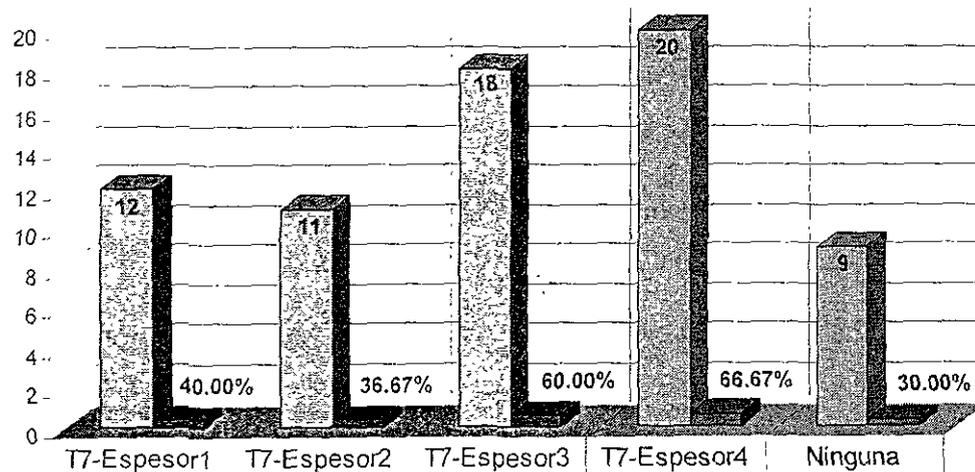
□ FRECUENCIA	21	18	16	16	16	18	8
■ PORCENTAJE	70.00%	60.00%	53.33%	53.33%	53.33%	60.00%	26.67%

PERCEPCIÓN DE TAMAÑOS Y ESPESOR EN FIGURAS LINEALES

b) Cambio gradual de espesor con tamaño constante

RUBRO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
T7-Espesor1	12	40.00%
T7-Espesor2	11	36.67%
T7-Espesor3	18	60.00%
T7-Espesor4	20	66.67%
Ninguna	9	30.00%
TOTAL	70	

ESPEORES IDENTIFICADOS



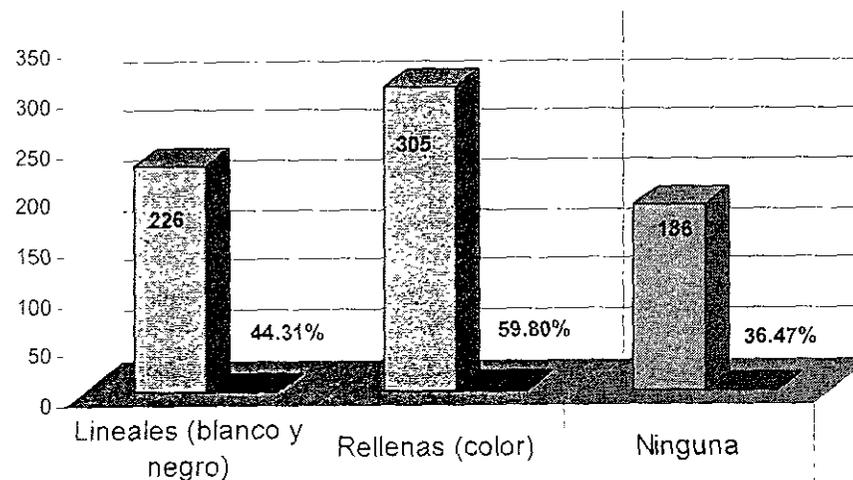
□ FRECUENCIA	12	11	18	20	9
■ PORCENTAJE	40.00%	36.67%	60.00%	66.67%	30.00%

PERCEPCIÓN DE IMÁGENES

a) Imágenes identificadas

RUBRO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Lineales (blanco y negro)	226	44.31%
Rellenas (color)	305	59.80%
Ninguna	186	36.47%
TOTAL	717	

IMÁGENES IDENTIFICADAS



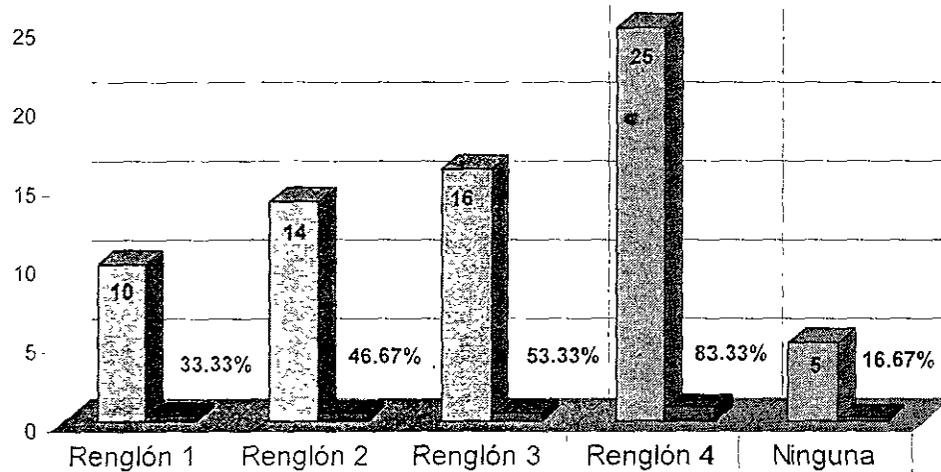
□ FRECUENCIA	226	305	186
■ PORCENTAJE	44.31%	59.80%	36.47%

PERCEPCIÓN DE TEXTO

a) Letras y números

RUBRO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Renglón 1	10	33.33%
Renglón 2	14	46.67%
Renglón 3	16	53.33%
Renglón 4	25	83.33%
Ninguna	5	16.67%
TOTAL	70	

LETRAS Y NÚMEROS



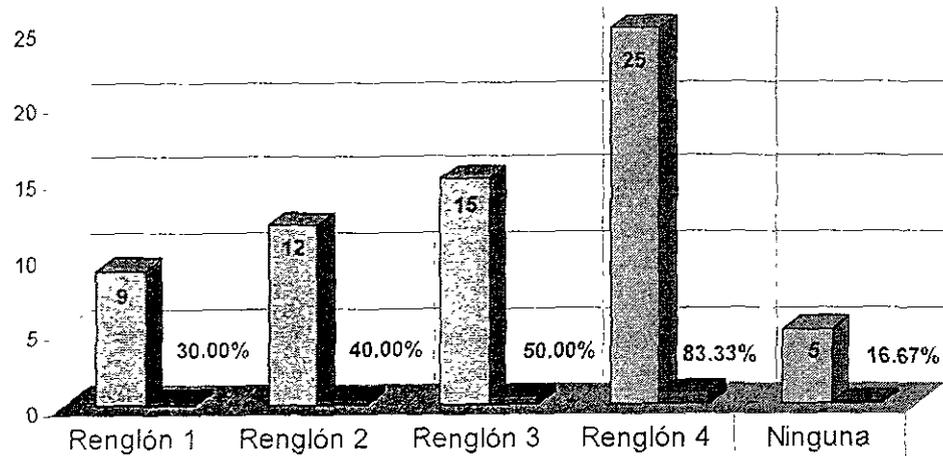
□ FRECUENCIA	10	14	16	25	5
■ PORCENTAJE	33.33%	46.67%	53.33%	83.33%	16.67%

PERCEPCIÓN DE TEXTO

b) Palabras

RUBRO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Renglón 1	9	30.00%
Renglón 2	12	40.00%
Renglón 3	15	50.00%
Renglón 4	25	83.33%
Ninguna	5	16.67%
TOTAL	66	

PALABRAS



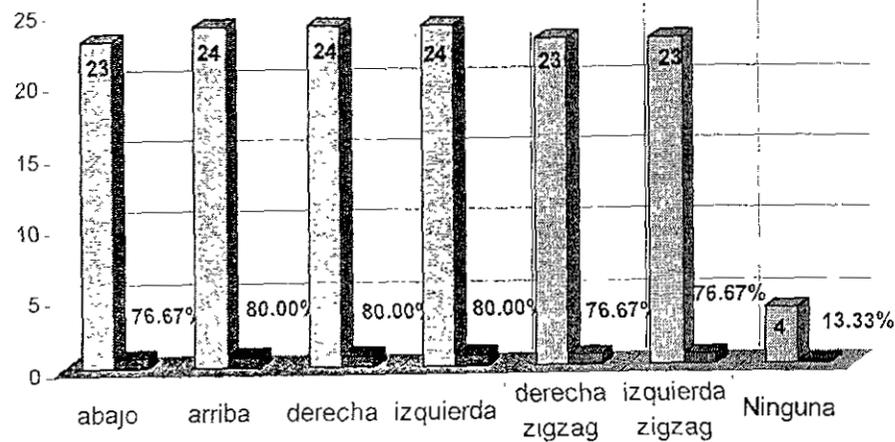
□ FRECUENCIA	9	12	15	25	5
■ PORCENTAJE	30.00%	40.00%	50.00%	83.33%	16.67%

SEGUIMIENTO Y LOCALIZACIÓN

a)
Seguimiento

RUBRO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
abajo	23	76.67%
arriba	24	80.00%
derecha	24	80.00%
izquierda	24	80.00%
derecha zigzag	23	76.67%
izquierda zigzag	23	76.67%
Ninguna	4	13.33%
TOTAL	145	

SEGUIMIENTO



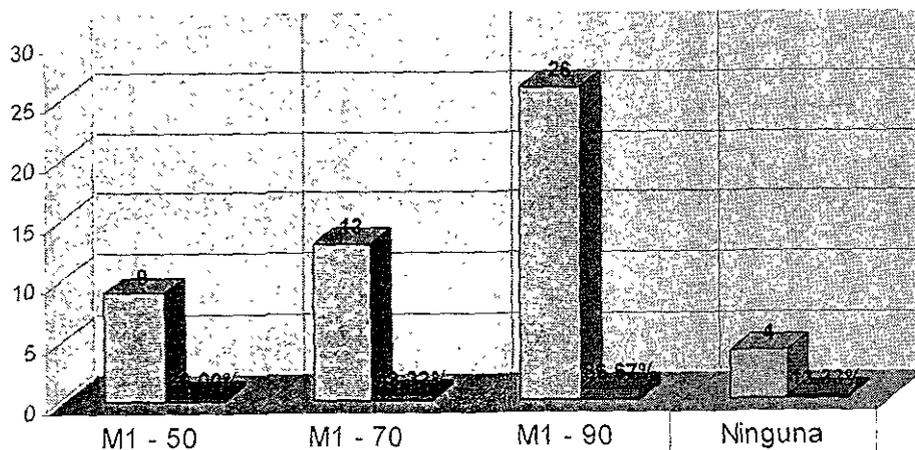
□ FRECUENCIA	23	24	24	24	23	23	4
■ PORCENTAJE	76.67%	80.00%	80.00%	80.00%	76.67%	76.67%	13.33%

SEGUIMIENTO Y LOCALIZACIÓN

b)
Seguimiento

RUBRO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
M1 - 50	9	30.00%
M1 - 70	13	43.33%
M1 - 90	26	86.67%
Ninguna	4	13.33%
TOTAL	52	

VELOCIDADES



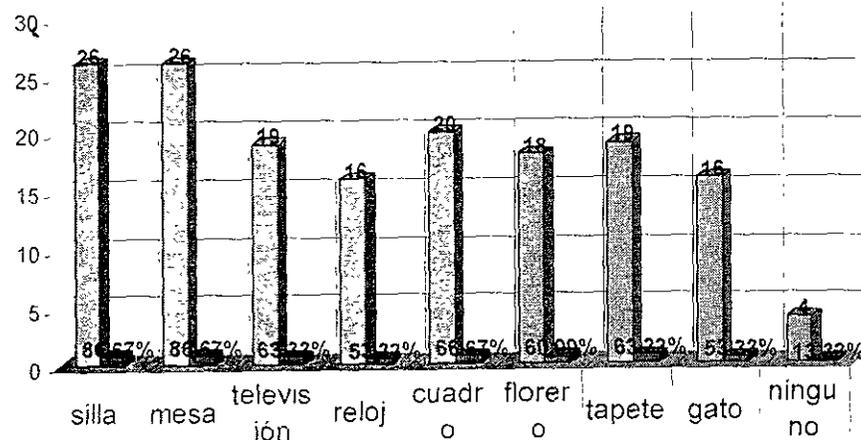
□ FRECUENCIA	9	13	26	4
■ PORCENTAJE	30.00%	43.33%	86.67%	13.33%

RECONOCIMIENTO DE FIGURAS

a) Cantidad de elementos identificados

RUBRO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
silla	26	86.67%
mesa	26	86.67%
televisión	19	63.33%
reloj	16	53.33%
cuadro	20	66.67%
florero	18	60.00%
tapete	19	63.33%
gato	16	53.33%
ninguno	4	13.33%
TOTAL	164	

RECONOCIMIENTO

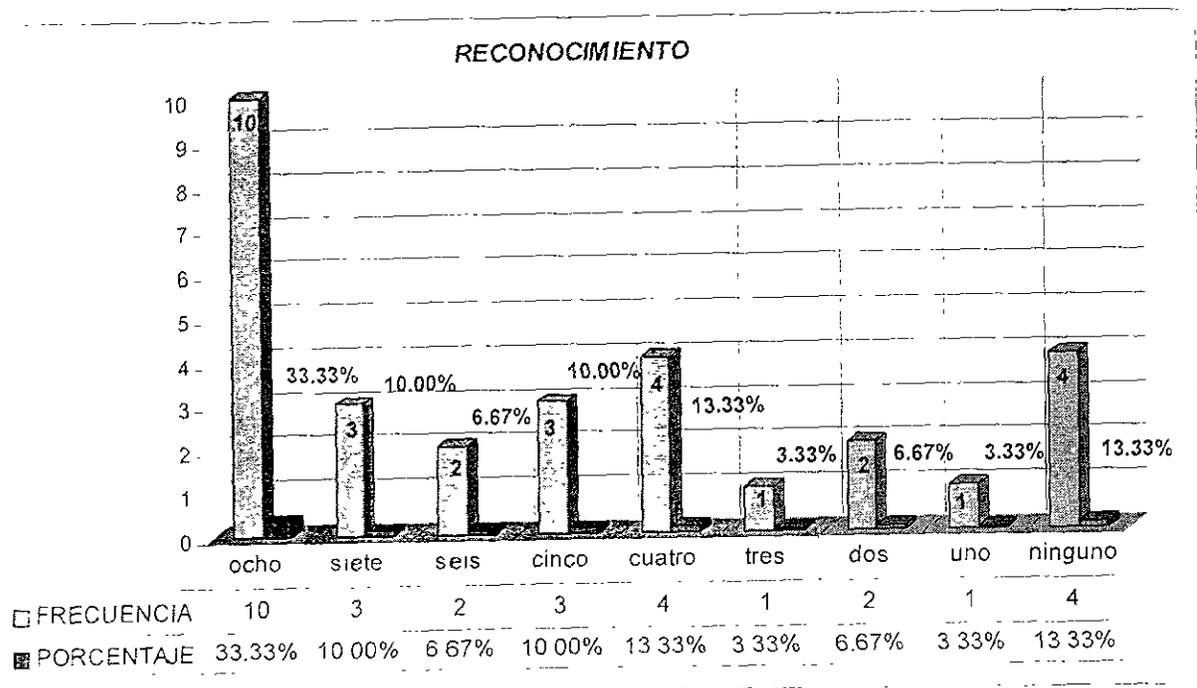


□ FRECUENCIA	26	26	19	16	20	18	19	16	4
■ PORCENTAJE	86.67	86.67	63.33	53.33	66.67	60.00	63.33	53.33	13.33

RECONOCIMIENTO DE FIGURAS

B) Cantidad de elementos identificados

RUBRO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
ocho	10	33.33%
siete	3	10.00%
seis	2	6.67%
cinco	3	10.00%
cuatro	4	13.33%
tres	1	3.33%
dos	2	6.67%
uno	1	3.33%
ninguno	4	13.33%
TOTAL	30	100.00%



3.4 PROBLEMA ENFRENTADO

Por otro lado, durante la aplicación de la evaluación se observó que cada débil visual presenta distintas características: limitaciones, necesidades y alcances. Algunos de ellos veían con claridad el contenido que se les presentó en la evaluación; por el contrario, otros tuvieron una ínfima visibilidad. Asimismo, los débiles visuales evaluados tienen distintos grados de debilidad visual; lo cual indica que los resultados de las evaluaciones también fueron distintos.

Este problema permitió llegar a la conclusión de que es muy difícil elaborar un software que cubra las necesidades, limitaciones y alcances de toda la población de débiles visuales en sus diferentes grados y patologías.

Por tal motivo, en un principio se decidió dirigir este software a las personas débiles visuales que tuvieron la posibilidad de ver con claridad el contenido de la evaluación, sin dejar de lado al resto de la población de débiles visuales, pues a medida que se utilizara el software y que se procediera a una mayor investigación documental y de campo se propondrían alternativas para que más cantidad de débiles visuales puedan acceder a la red en sitios diseñados especialmente para ellos, tomando en cuenta sus necesidades, limitaciones y alcances. Además, si el software contemplara una versión para los ciegos, esta versión también sería de gran ayuda para los débiles visuales que alcanzaron a ver con muy poca claridad.

Sin embargo, al elaborar el contenido textual se detectó que se escribiría muy poco texto y se usarían muchas páginas para expresar una idea pequeña; ya que tomando en consideración el tamaño de fuente que el mayor porcentaje de la población alcanzó a ver, en la pantalla completa se desplegarían de 3 a 4 líneas, lo cual aumentaría en gran medida el número de páginas, provocando tediosidad y cansancio en la consulta de cada una de ellas por ser demasiadas; es por eso, que la decisión final contempló presentar el contenido del software de forma auditiva y escribir en las pantallas sólo las palabras claves e imágenes que clarifiquen la exposición oral. Las pantallas se diseñarán en dos versiones, una con fondo blanco y texto negro, y la otra con fondo negro y texto blanco; y además, se podrá acceder a ellas a través del teclado. La propuesta pedagógica para este software se explicará con mayor detalle en el siguiente capítulo.

IV. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

A partir de los resultados estadísticos, de la investigación documental y de la observación empírica se concluye lo siguiente:

Es conveniente elaborar un software educativo para la Web, dirigido a personas ciegas y débiles visuales. Se tiene contemplado hacer un tutorial que exponga al usuario qué es Internet y cuáles son sus servicios. Más del 90% de la población evaluada está sumamente interesada en aprender a utilizar Internet para beneficiarse de sus servicios. A pesar de que más del 70% de la población no ha navegado en Internet, tiene nociones respecto al mismo; lo cual demuestra el gran interés que tienen por conocerlo a fondo. Los débiles visuales quieren beneficiarse de los servicios de Internet, tales como aumentar las oportunidades de empleo, comunicación y aprendizaje; por ejemplo, les gustaría leer temas de interés personal, tener un panorama más amplio de lo que sucede en todo el mundo, estar en contacto con personas de diferentes países, acceder a información que no se encuentra en una biblioteca presencial, encontrar información rápidamente y bajar música de la red. En el caso de las personas ciegas, quienes no formaron parte de la población evaluada, pero sí tuvimos contacto verbal con ellos, pues algunos de ellos facilitaron la aplicación de la evaluación; hicieron notar su gran interés de que la elaboración del software también se dirigiera a ellos; además, algunos de los débiles visuales evaluados no dejan de lado la posibilidad de perder su visibilidad en un grado cabal.

Recursos que facilitan el acceso a la información a través del sentido de la vista

Iluminación. La iluminación es la luz que incide en el material que va a ser contemplado y que retorna directamente al ojo. La luz debe ajustarse al material y no debe dar reflejos a los ojos; en caso contrario, provoca deslumbramiento. Las condiciones ideales de luz artificial son las que proporcionan luz difusa extendida desde todos los ángulos con una intensidad adicional que se dirija a la tarea a realizar, ya sea fluorescente o incandescente, siempre que satisfaga las necesidades de iluminación con una apropiada intensidad, con un adecuado reflejo y con un control por parte del débil visual.

“La iluminación contribuye a la obtención de una buena visibilidad. Esto ocurre, generalmente, con todos los sujetos, sobre todo en el caso de anomalías como los colobomas, anomalías del campo visual o glaucomas, que requieren gran cantidad de luz para lograr cierta eficacia en el comportamiento visual. En otros casos, la visibilidad no siempre aumenta con la cantidad de iluminación. Así, por ejemplo, las acromatopsias, aniridias y las cataratas requieren de una iluminación media-baja para alcanzar un buen funcionamiento visual. Debido a que el deslumbramiento reduce el contraste y produce cansancio, se hace conveniente que se

empleen dispositivos capaces de controlar la iluminación de los auxiliares que se empleen”.¹

La comodidad en una gama amplia de niveles de iluminación y el tiempo que tarda en adaptarse al pasar de una zona iluminada a otra oscura, o el que tarda en adaptarse al pasar de la sombra a la luz son factores a tener en cuenta con la iluminación y el deslumbramiento. Respecto a la iluminación se debe tener en cuenta que:

- a) No sólo es necesario tener presente la cantidad de luz, sino la calidad de la misma.
- b) Se deben evitar los deslumbramientos; un aspecto destacado es que la mesa de trabajo sea oscura, así se eluden los que ésta pudieran producir.
- c) La luz debe entrar al objeto por detrás o por el lado de la cabeza.
- d) La mayor iluminación debe estar siempre sobre el material de trabajo.
- e) Las necesidades de iluminación deben de estar en concordancia con las características de la persona y la tarea.

Contraste. Es la iluminación entre dos objetos que se miran. Un buen contraste consigue aumentar la potencia lumínica de un 15 a un 20 por ciento, disminuyendo las necesidades de iluminación y facilitando el desarrollo de determinadas capacidades (discriminación figura-fondo, relaciones espaciales, etc.). El contraste se determina por los colores: la combinación de los mismos da contrastes diversos. El mejor contraste lo dan las parejas blanco-negro y amarillo-negro.

Se tendrá en cuenta la tipografía de los textos de lectura: el tamaño de los tipos, su grosor y claridad; en general, el aumento de estos tres factores mejoran la lectura. Por el contrario, ante un mal contraste, se necesita mayor número de aumentos e iluminación.

El contraste necesario para leer el material impreso se puede mejorar utilizando rotuladores negros en lugar de bolígrafos azules o lápices, utilizando filtro amarillo encima del impreso en negro y utilizando tiposcopio (trozo de cartón negro con una hendidura) que, por tapar todo lo impreso excepto una línea del texto escrito (la hendidura), ayuda a no perderse en la lectura, y por estar enmarcado el renglón en negro, lo destaca más.

La necesidad de mantener distancias muy cortas obliga a adoptar posturas inadecuadas que producen cansancio y deformaciones de la espalda que pueden atenuarse con el uso de un mobiliario adecuado. Destacan entre ellos el atril situado sobre el tablero del pupitre y la mesa de tablero reclinable, que permiten mantener una distancia operativa sin que se produzca el efecto negativo mencionado.

¹ Cf. Bueno Martín, Manuel. “El material en la didáctica del deficiente visual”. en: Deficiencia visual aspectos psicoevolutivos y educativos. cap. XVIII. pp. 29-1.

Ampliación de la imagen. Muchos sujetos débiles visuales precisan de la ampliación de la imagen visual de los objetos. En general, aquellos casos con pérdida de la visión central o con disminución funcional total responden satisfactoriamente, sobre todo las lesiones maculares limitadas y los de aplasia macular congénita. Sin embargo, no todos los procesos responden bien a una ampliación de la imagen debido a que, si bien la imagen ampliada recae sobre la retina, no es percibida en su totalidad. La intensa pérdida de la visión periférica, o la existencia de escotomas centrales de gran tamaño y los escotomas de sector responden mal a la ampliación de la imagen. No obstante, en todos los casos es importante hacer un intento de corrección con lentes. Existen tres modalidades de obtener la ampliación de la imagen:

- a) Acercando el objeto a los ojos.
- b) Agrandando ópticamente la imagen del objeto con algún tipo de lente.
- c) Aumentando el tamaño de la imagen que se percibe por ampliación del tamaño del objeto.

“Dependiendo de las características y habilidades del alumno y de las recomendaciones de los especialistas se utilizan, independientemente de las gafas y las lentillas, como elementos para la ampliación de la imagen otro tipo de auxiliares ópticos como los telescopios, los microscopios, las lupas, los telemicroscopios, la proyección de diapositivas, la proyección de transparencias, la ampliación por fotocopia, la ampliación con máquina de escribir, el circuito cerrado de televisión o sistema de lupa-televisión, lámparas de brazo flexible, rotuladores negros, papel de filtro amarillo, tiposcopio, cuadernos pautados, atril, mesas reclinables, etc. Los recursos materiales que proporcionan acceso a la información a través del sentido del oído son el libro hablado y el braille'n speak o braille hablado”.²

Imágenes. Se sugiere el relleno de colores en las imágenes. Cuando haya un fondo blanco deben usarse colores vivos y fuertes, tales como el rojo, el azul, el verde, el morado, el anaranjado y el amarillo; no se recomiendan los colores con tonalidad pastel. En el caso de usar fondo negro, el cual se recomienda para débiles visuales con Uveitis, con Retinosis pigmentaria y con Desprendimiento de retina deben utilizarse colores que hagan contraste con el negro, tales como el amarillo, el blanco o colores con tonalidades pastel.

También es importante recalcar el contraste del color de la imagen con el contorno de la misma; es decir, si una imagen es café no es apropiado que el contorno de ésta sea negro, ya que en muchos casos sólo se observó una mancha café pero no identificaron de qué figura se trataba debido a que el negro

² Ibid, p. 296.

del contorno se perdía en el café oscuro de la imagen. A este respecto se sugiere usar contrastes como el rojo y el amarillo.

Con respecto a las imágenes, como ya se ha aclarado, es preferible que tengan color. Se sugiere un tamaño de largo de 15 centímetros y de ancho 7 centímetros. Cabe destacar que las figuras deben ser realistas, sí pueden utilizarse rasgos caricaturescos, pero por ningún motivo deben perderse de vista las características reales de la figura; ya que una persona con visión normal puede distinguir con facilidad una araña con un sencillo trazado de sus patas, sus antenas y una delgada línea ondulada que destaca el hilo con el que la araña teje; sin embargo, este no es el caso de un débil visual, quien debe contar con la mayor cantidad posible de rasgos reales que caractericen a la figura como tal, que le permitan identificarla.

También se sugiere que se incluyan apartados donde haya imágenes dentro de un escenario, ya que la población de débiles visuales que fue evaluada sí tuvo la capacidad de distinguir en forma independiente los elementos que estaban integrados en un todo. No obstante, no hay que dejar de lado que tanto el escenario (todo) como el contenido del mismo (imágenes) deben ser comunes e inclusive que estén familiarizados con la vida diaria para que sea fácil identificarlos de forma individual y al mismo tiempo como parte integradora de un todo.

Por otro lado, es conveniente utilizar imágenes en movimiento, pueden tener distintas direcciones: hacia arriba, hacia abajo, hacia la derecha, hacia la izquierda, o cada una de las anteriores haciendo movimiento de zig zag. La velocidad en que deben moverse las imágenes es de 50 cuadros por segundo; es decir, la figura que se desplaza más lentamente. El hecho de que las imágenes tengan la variante de movimiento es un factor motivante para que el usuario continúe navegando en el software.

Tipografía. La mayor parte de la población leyó el tipo de fuente de Arial Bold la opción seis (T6) que equivale a un tamaño de 6.0 cm.², así como el espesor 4 de la opción siete (T7) que mide 10 puntos:

TAMAÑO DE TIPOGRAFÍA: 83 puntos
ESPACIO INTERLETRAJE: 705 puntos
ESPACIO ENTRE RENGLÓN: 36 puntos

TIPO DE FUENTE: Arial Bold
TAMAÑO DE TIPOGRAFÍA: 82 puntos
ESPACIO INTERLETRAJE: 145 puntos
ESPACIO ENTRE PALABRA: 65 puntos

Asimismo, debe utilizarse el color negro en la tipografía mientras haya un fondo blanco y viceversa; o bien, tomar en consideración el contraste de colores que se mencionó en el punto anterior. De la misma manera, se recomienda que el

software cuente con distintas opciones que posibiliten al usuario el cambio de colores y tamaños a su gusto personal, tanto en la tipografía como en las imágenes y en el fondo de cada pantalla. Esta variante es utilizada en el Lector o Proyector de Textos para débiles visuales.

El tipo de fuente que se elija debe presentar marcadamente la diferencia entre los caracteres que se presten a confusiones; por ejemplo, la tipografía "arial" puede presentar las siguientes confusiones para un débil visual: (a, g, 9), (q, g), (i, l –la i latina, vocal mayúscula-, l –la ele, consonante minúscula), (ll –número dos romano-, ll (elle minúscula), (n, ñ), (o, 0 –cero-, O –vocal mayúscula-, Q), (R, P), (S, 5, s), (T, J), y (U, u, V, v, W, w,). Puede observarse que no es conveniente combinar letras con números en un párrafo, es preferible escribir la palabra que identifica al número (5, cinco). Si tiene que enumerarse el texto que sea con viñetas.

Además se sugiere elegir una tipografía que contenga la letra "a" con el círculo y la línea vertical que está en uno de sus costados, en lugar de esta "a"; ya que la mayor parte de los débiles visuales la reconoce con mayor facilidad.

En un principio se hizo la sugerencia de diseñar letras del alfabeto que no se presten a confusión; sin embargo, se concluyó que no es necesario, pues la lectura del ciego es contextual, si llega a confundirse con un carácter, el resto de la palabra o enunciado le dictará el significado correcto de lo que lee. Además, la amplificación de los caracteres facilitará su identificación.

Propuesta en la metodología del proceso enseñanza-aprendizaje

Se propone presentar el tutorial "Principios de Internet" que contiene los siguientes temas: Redes, Historia, Servicios y Utilidades. El cual, estará dirigido a personas ciegas y débiles visuales que tienen las siguientes patologías:

- Lesión infracraneana
- Nistagmus
- Retinosis pigmentaria
- Desprendimiento de retina
- Síndrome de Steven Johnson
- Uveitis
- Cataratas
- Estrabismo
- Miopía
- Miopía Progresiva
- Síndrome Reiter
- Nervio óptico quemado
- Atrofia del nervio óptico

Tomando en cuenta los puntos anteriores, la página Web se desarrolló bajo los siguientes criterios pedagógicos:

Todos los temas incluyendo las instrucciones se explicarán oral y gráficamente de forma **CLARA y SENCILLA** y deben adaptarse a la vida cotidiana para que puedan entenderse con precisión; también es necesario elegir qué temas son convenientes de enseñar por ser fáciles de comprender, que conduzcan a una cultura informática y que sean prácticos para beneficiarse de los servicios que proporciona Internet. Cada tema se expondrá de una forma muy detallada, utilizando **DESCRIPCIONES** muy específicas para facilitar la comprensión del tema. Es importante hacer mención que debido a que la mayor parte de la población evaluada cuenta con estudios académicos a nivel básico el vocabulario que se utilice en el texto del software debe ser común y fácil de entender.

Se sugiere que cada página del sitio contenga los siguientes botones: el botón Índice: una casa que mostrará el índice para elegir un tema de interés, es el primero en la parte inferior de la pantalla de izquierda a derecha; el botón didáctico que le sigue es Guía del usuario: un libro que explicará con diferentes ejemplos el tema que se desee reafirmar; después está el botón Regresar: una flecha en dirección a la izquierda que le permitirá retroceder una pantalla; le sigue otro botón didáctico Repetir: una boca que repetirá la explicación oral del tema en el que se encuentre el usuario; posteriormente está el botón Avanzar: una flecha en dirección a la derecha que permitirá avanzar a la siguiente pantalla; y finalmente, está el botón didáctico Ayuda: un signo de interrogación que recordará al usuario cómo utilizar el material, por ejemplo: dónde están y cómo se usan los botones y cómo llegar a la información deseada.

En el caso de los usuarios ciegos o débiles visuales que no vean con claridad el contenido del software, se sugiere que utilicen el botón que activa una voz para que los guíe en la navegación y que ésta sea lo más humana posible; es decir, la velocidad y la entonación deben ir de acuerdo a una voz humana real. Además el trato de ésta debe ser amigable y cordial, para que sea un factor **MOTIVANTE** a la exploración del tutorial. De otra forma, una voz que no se apegue a una entonación humana provocaría molestia, monotonía, fatiga y una actitud tediosa.

El botón Ayuda que tiene la finalidad de recordar al usuario como se utiliza el software; por ejemplo: dónde están y cómo se usan los botones, y cómo llegar a la información deseada. Este botón está tomando en cuenta el aprendizaje **MEMORÍSTICO** de los usuarios.

El segundo botón de izquierda a derecha de la parte inferior de la pantalla se denomina Guía del usuario, el cual cumple tres funciones:

- 1) Resumir el tema visto, usando **ANALOGÍAS**. Por ejemplo: se comparan los servicios que proporciona Internet con el procedimiento que se sigue cuando se usa el servicio de envío y recibimiento de mensajes escritos (cartas, telégrafos) y/o hablados, así como paquetes (dinero, regalos)

usando los medios de comunicaciones (teléfono) y transportes (automóviles, aviones y barcos) en lugar de medios de Internet.

- 2) Proporcionar ejemplos concretos sobre el tema visto.
- 3) Lograr que el usuario imite el modelo que se le presenta. Por ejemplo: para enseñarles cómo se envían archivos, correos y se navega por la red; la opción "Guía del usuario" realizará la operación que se explica en los temas; esto ayudará a que el usuario realice la misma operación posteriormente y aprenda por **IMITACIÓN** cómo debe efectuarse cada procedimiento.

Cada tema que se expondrá en el tutorial será complementado con una de las tres técnicas didácticas que fueron mencionadas anteriormente. Algunos temas se prestan para que se expliquen con analogías y otros para presentar un modelo que el usuario imite. De tal manera que, este apartado estimula el aprendizaje **MEMORÍSTICO** de los usuarios al resumir la explicación con una metodología de enseñanza diferente a la que se expuso en el apartado de temas.

Además, también se incluirán prácticas finales que permitan al usuario **AUTOEVALUARSE**, para que vean qué tanto aprendieron o si hay temas que necesitan revisar nuevamente y así **RETROALIMENTARSE**.

En el caso de los ciegos y débiles visuales podrán conocer los temas a través de la explicación oral, y tomando en consideración que no podrán visualizar los botones, harán uso de ellos mediante el teclado, de antemano se programarán teclas específicas de uso común para cada opción a elegir.

Perspectivas de uso

Algunos expertos en el tema han considerado que este proyecto tiene perspectivas de uso a largo alcance, puesto que es la *primer y única opción* que hasta el momento se ha diseñado con lineamientos muy específicos y dirigidos a las necesidades y alcances propios del ciego y débil visual. inclusive han recomendado elaborar un programa que permite guardar los contenidos en formato de texto de Internet para que puedan escucharlos posteriormente en el Scanner Reader. Sin embargo, la posibilidad que ofrece este proyecto es brindar la oportunidad al débil visual de que vea las imágenes y animaciones que también ofrece este medio; y *por otro lado*, brindar la oportunidad al ciego y débil visual de que no sean entes pasivos ante esta gran autopista mundial, más bien, la meta es que interactúen con el software y con el resto de los usuarios de Internet. Además, como todo proyecto innovador va a exigir de constantes evaluaciones e investigaciones para seguir proponiendo nuevas alternativas; no obstante, es un gran comienzo para integrar gradualmente a esta población en las actividades cotidianas que la mayor parte de la población realiza, ya que todo evento tecnológico que ahora forma parte de la vida cotidiana de la mayoría de la gente comenzó con pocos adeptos para hacer uso de éste.

Beneficios personales en el ámbito profesional pedagógico

A lo largo de esta investigación, han surgido grandes aportaciones en el campo educativo. Entre ellas, se encuentra la adquisición del acervo cultural sobre los temas implicados: fisiología y anatomía del sistema visual, patologías oculares, historia y metodologías en el proceso enseñanza-aprendizaje del ciego y débil visual, tiflotecnología y servicios de Internet. Por otra parte, un beneficio muy importante es la reflexión del quehacer pedagógico en este campo laboral, ya que en México es una disciplina que apenas comienza en el espacio de trabajo que brindan las universidades públicas y privadas; así que, respecto a esta modalidad de enseñanza –a distancia- emanan diversos cuestionamientos que aún no tienen una respuesta sólida; sin embargo, no por ello ha dejado de crecer esta modalidad y el pedagogo se ve ante la tarea de tomar decisiones propositivas, en esta investigación las propuestas se enfocaron principalmente, a la metodología de enseñanza a través de un tutorial a distancia; que si bien, no hay una estándar establecido para dirigir el rumbo educativo en esta área, la propuesta planteada en esta tesina es una base para hacer futuros proyectos para el beneficio de una población con necesidades especiales.

Por otra parte, es interesante considerar una metodología de enseñanza diferente durante el desarrollo de los contenidos de este tutorial; es decir, en lugar de seguir un procedimiento tradicional: primero se explica el tema y después se presentan retos en forma de ejercicios y prácticas con relación al tema expuesto; sería interesante llevar a cabo la propuesta de Pappert: primero presentar retos, y para resolverlos el alumno se sentirá motivado a indagar en la teoría para descubrir cómo resolverlos, y además descubrirá cuáles son sus mecanismos de aprendizaje y reflexionará para decidir si debe renovarlos.

REFERENCIAS DOCUMENTALES

- Bueno Martín, Manuel. Deficiencia visual. aspectos psicoevolutivos y educativos. ALJIBE. España, 1994.
- Chumbley, Lee C. Oftalmología en medicina interna. Tr. Diana Perriad. Intermédica. Buenos Aires, Argentina, 1983.
- Fernández Baroja, María Fernanda. Fichas de recuperación de la dislexia. Prisma. México, 1983.
- Graue, Wiechers. Oftalmología. McGraw-Hill. México, UNAM, 1995.
- H. Allen, James. Manual de las enfermedades de los ojos para estudiantes y médicos generales. Salvat Editores, S. A. España, 1909, 16° edic.: 1969.
- Hollwich, Fritz. Oftalmología. Tr. Alejandro Palomar Gómez. Salvat. Barcelona. México, 1978.
- Ishihara, Shinobu. The serial of plates designed as a test for color-blindness. Kenehara Shuppan. Tokio, 1985.
- Lyman, Jay. "Innovative Mouse Lets Visually Impaired. Feel the Web". En: <http://www.distance-educator.com/dn/dn2.phtml?id=3641> News Factor Network. April 13, 2001.
- McInnes, John M. Guía para el desarrollo del niño sordociego. Ministerio de educación y ciencia. Siglo XXI. Madrid, 1988.
- Meza Rojas, Alejandro. La rehabilitación de los ciegos. SEP. México, 1946.
- Mobarak Abraham, Monica. Lecto-escritura en caracteres gráficos para estudiantes ciegos. Trillas. México, D. F., 1988.
- Monbeck, Michael E. The meaning of blindness. Attitudes toward blindness and blind people. Indiana University Bloomington, 1973.
- Organización Panamericana de Salud. Oftalmología aplicada. Manual de oftalmología básica, para el médico no oftalmólogo y el estudiante de medicina. Salvat. México, 1988.
- Perez Pereira, Miguel. El desarrollo psicológico de los niños ciegos en la primera infancia. Paidós. Barcelona, 1994.
- Sánchez, Jaime & Lumbreras, Mauricio. "Ambientes virtuales interactivos a través de sonido 3D para niños no videntes" En: <http://www.c5.cl.hhblind> Departamento de Ciencias de la Computación Universidad de Chile. Chile, 1997.

- Sánchez, Jaime. "Audio by blind children". En: <http://www.c5.cl.hhblind>
Departamento de Ciencias de la Computación Universidad de Chile. Chile, 1997.
- Sánchez, Jaime & Lumbreras, Mauricio. "HyperHistoires: Narration Interactive dans des Mondes Virtuels". En: <http://www.c5.cl.hhblind> Departamento de Ciencias de la Computación Universidad de Chile. Chile, 1997.
- Sánchez, Jaime & Lumbreras, Mauricio. "Hyperstories: a model to specify and design interactive educational stories". En: <http://www.c5.cl.hhblind> Departamento de Ciencias de la Computación Universidad de Chile. Chile, 1997.
- Sánchez, Jaime & Lumbreras, Mauricio & Pedro Silva, João. "Virtual reality and learning: trends and issues". En: <http://www.c5.cl.hhblind> Departamento de Ciencias de la Computación Universidad de Chile. Chile, 1997.
- SEP. Orientaciones didácticas para la educación primaria de niños con trastornos visuales. Dirección General de Educación Especial (DGEE). México, 1988.
- Smelser, George K. Ed. The structure of the eye. Proceedings of the symposium held april 11-13, 1960 during the seventh international congress of anatomists. Academic press. New York, 1961.
- Watchtower. "El glaucoma: disminución gradual e inadvertida de la vista." En Rev.: ¡DESPERTAD! Watch Tower Bible and Tract Society of Pennsylvania, 1988.
- Watchtower. "¿Es su problema desprendimiento de la retina?" En Rev.: ¡DESPERTAD! Watch Tower Bible and Tract Society of Pennsylvania, 1977.
- Watchtower. "¿Qué se puede hacer acerca de las cataratas?" En Rev.: ¡DESPERTAD! Watch Tower Bible and Tract Society of Pennsylvania, 1977.
- Zato Gómez de Liano, Miguel Angel. Casos clínicos. Científicas y técnicas Barcelona, España, 1992.