

Dispositivos auxiliares para la discapacidad visual

Assistive Devices for Visually Impaired

*Vania Déborah Vázquez Palacios, Ricardo Mastachi Torres y
Anabel Socorro Sánchez-Sánchez*

Resumen

Ese artículo tiene por objetivo describir dispositivos empleados como apoyo para las personas que viven con discapacidad visual. Para ello, se describen primero datos importantes sobre la definición de discapacidad, información relacionada con la discapacidad visual en el mundo y en México, así como su definición y características descritas por la Organización Mundial de la Salud. Posteriormente, se da a conocer una clasificación de los dispositivos auxiliares para la discapacidad visual: auxiliares para el desplazamiento, para el reconocimiento y especializados.

Palabras clave: discapacidad visual, ceguera total, ceguera legal, dispositivos auxiliares.

CÓMO CITAR ESTE TEXTO

Vázquez Palacios, Vania Déborah, Mastachi Torres, Ricardo y Sánchez-Sánchez, Anabel Socorro. (2022, septiembre-octubre). Dispositivos auxiliares para la discapacidad visual. *Revista Digital Universitaria (rdu)*, 23(5). <http://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2022.23.5.1>

Abstract

The aim of this paper is to describe devices used as support for visually impaired people. In order to do this, we describe important data on the definition of disability, information related to visual disability in the world and in Mexico, as well as its definition and characteristics described by the World Health Organization. Subsequently, a classification of auxiliary devices for visual impairment is depicted: auxiliary devices for displacement, for recognition and specialized.

Keywords: visual impairment, total blindness, legal blindness, auxiliary devices.



Vania Déborah Vázquez Palacios

Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE)

Finalizó la Licenciatura en Comunicación en la Universidad Autónoma de Chiapas en el año 2014. Actualmente se encuentra en la etapa final de su tesis dentro del Programa de Maestría en Ciencias y Tecnologías Biomédicas en el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), en la línea de investigación de biofotónica.

Ricardo Mastachi Torres

Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE)

Ingeniero en Mecatrónica por la Universidad Iberoamericana de Puebla. Estudiante de la Maestría en Ciencias y Tecnologías Biomédicas en el INAOE. Apasionado y desarrollador de tecnologías de inclusión y neuroimagen.

Anabel S. Sánchez Sánchez

Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE)

Miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel Candidato. Investigadora Asociada C de la Coordinación de Óptica en el INAOE. Desempeñó labores docentes dentro de la Licenciatura en Optometría en el IPN. Realizó un posdoctorado en el Centro de Investigaciones en Óptica en León, Guanajuato, dentro del Laboratorio Nacional de Óptica de la Visión. Doctora en Ciencias en Ingeniería Eléctrica por el CINVESTAV-IPN. Maestra en ciencias en Ingeniería de Sistemas por la ESIME-IPN. Licenciada en Optometría por el Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud UST-IPN. Su interés en la investigación se enfoca en la observación de los cambios oculares y visuales asociados a padecimientos como: diabetes mellitus, hipertensión y obesidad, tres problemas de salud pública a nivel mundial.

 anabel@inaoep.mx

 orcid.org/0000-0001-9419-9361

“En éstos yacía una
multitud de enfermos,
ciegos, cojos y
paralíticos,
que esperaban el
movimiento del agua”
Juan 5:3

“Al pasar Jesús vio a
un hombre ciego de
nacimiento”
Juan 9:1

Discapacidad

Desde tiempos antiguos, se tienen datos sobre la existencia de personas con discapacidad. De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud, se trata de individuos que viven con alguna limitante física, mental, intelectual o sensorial, que puede frenar y/o disminuir su participación e interacción en la sociedad (Organización Panamericana de la Salud [OPS], s.f.).

En la Clasificación Internacional del Funcionamiento y la Discapacidad (CIDDM-2) se incluye todos los aspectos funcionales y de discapacidad del ser humano asociados con los estados de salud. En estas definiciones, las deficiencias son atribuidas a cambios en las estructuras anatómicas que resultan en una disminución significativa o incluso en una pérdida de la función (WHO, 1999).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que en el mundo viven 153 millones de personas con discapacidad visual (WHO, 2021).

En México, según el Atlas de visión de la Agencia Internacional para la Prevención de la Ceguera (IAPB, por sus siglas en inglés), se estimó que en 2020 había 16 millones de personas con pérdida de visión, de las cuales 540,000 eran ciegas (IAPB, 2020). De acuerdo con los datos publicados por el INEGI, de las cinco principales causas de discapacidad en nuestro país, la segunda más común es la visual, más de 50% de la población tiene problemas con la visión, lo que podría terminar en ceguera. Dichos impedimentos visuales tienen un gran costo global anual, sin omitir el efecto económico que ésta o alguna otra discapacidad tiene para las familias en las que algún miembro vive con ellas.

“Pasando Jesús de allí,
le siguieron dos ciegos,
dando voces y diciendo:
¡Ten misericordia de
nosotros, hijo de David!”
Mateo 9:27

Discapacidad visual

La discapacidad visual ha sido definida por diferentes organismos, entre los que se encuentra la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados a la Salud (ICD) —cuya décima revisión se realizó en 2019 (ICD-10-WHO, 2019)— y la OMS. La OMS clasifica la discapacidad visual en cinco niveles, considerando la cantidad de visión de una persona —*agudeza visual*—, y la amplitud del espacio dentro del cual una persona puede percibir imágenes —*campo visual*—. Las características de estos

niveles y sus nombres se muestran en la tabla 1, y se definen al evaluar la agudeza visual con el uso de alguna ayuda óptica, con uno o ambos ojos abiertos (ICD-10-WHO, 2019). En la figura 1, se ilustra el campo visual normal en grados.

"La lámpara del cuerpo es el ojo"
Mateo. 6:22

Ciego legal ≠ ciego total

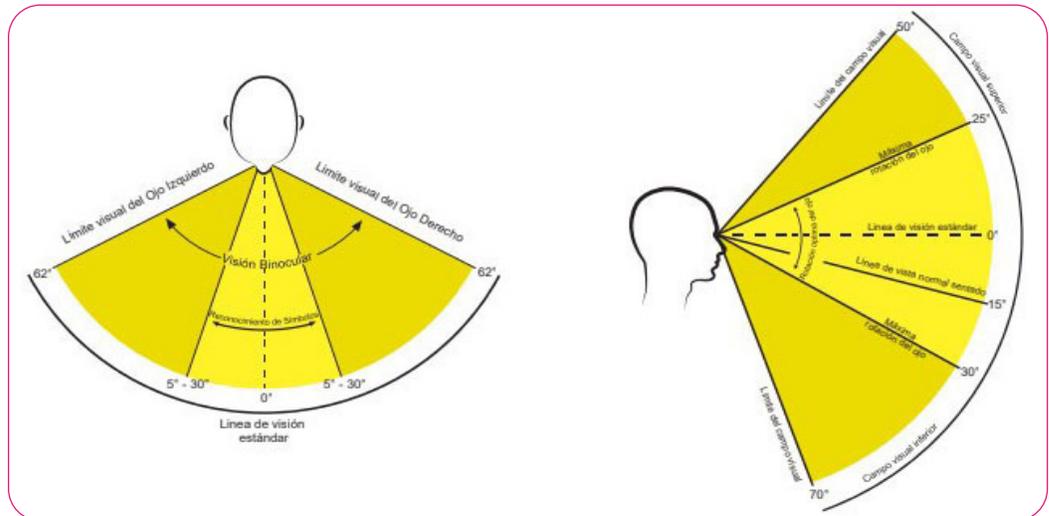
El concepto de *ciego legal* se refiere a una persona que sus ojos perciben la luz e imágenes, pero que su medida de cantidad visual es tan baja que se ve imposibilitado para la realización de tareas cotidianas. Un ciego legal puede ver a 20 metros lo que una persona normal ve a 200 metros; debido a esto le es necesario acercarse más a los objetos para poder mirarlos. Esta medida de agudeza visual se define como 20/200 y cualquier persona que, con ayudas ópticas, llámense anteojos, lentes de contacto, entre otros, tenga una medida de visión igual o inferior a ésta, se considera un ciego legal. Entonces, un ciego legal tiene una gran pérdida visual, pero percibe luz (discapacidad grado 2 al 4). Por el

Categorías de discapacidad visual

Grado de discapacidad visual	Agudeza visual Snell	Campo visual (grados °)
0 Leve o nula	Mejor a 20/70	120
1 Moderada	20/70 o mejor a 20/200	50-60
2 Severa (dificultad para leer aún con ayudas)	20/200 o mejor a 20/400	20
3 Ceguera	20/400 o mejor a 20/1200	10
4 Ceguera	20/1200 a percepción de luz	2
5 Ceguera total	No percepción de luz	

Tabla 1. Categorías de discapacidad visual según la Organización Mundial de la Salud

Figura 1. Campo visual de una persona con visión normal. Elaboración propia.



contrario, un *ciego total* no percibe ni luz ni formas (discapacidad grado 5), y presenta pérdida total de la agudeza

visual y del campo visual (IPACEDEVI, s.f.). En la figura 2, se muestran ejemplos de cómo diferentes padecimientos oculares afectan la agudeza y el campo de visual de una persona.

El bastón funciona como una extensión de un dedo con el cual se puede palpar el alrededor, presenta la ventaja de que no sólo avisa al usuario si hay algún obstáculo como una pared



Figura 2. Diferentes tipos de pérdida visual asociadas a padecimientos oculares. Elaboración propia.

"Entonces les tocó los ojos, diciendo: Conforme a vuestra fe os sea hecho"
Mateo 9:29

Dispositivos auxiliares para la discapacidad visual

A continuación, se propone una categorización de dispositivos empleados como auxiliares para personas con discapacidad visual. Ésta se basa en las necesidades que cubren, sin implicar que un aparato no pueda entrar en dos categorías.

Dispositivos auxiliares para el desplazamiento. Ayudan a la persona a conocer su orientación, a identificar obstáculos y/o la ruta a seguir u otras necesidades relativas al desplazamiento (Nicolau et al., 2009). Las más utilizadas son el bastón blanco y el perro guía. Su principal función es evitar colisionar con otros objetos o evitar caer en desniveles o agujeros.

frente a él, sino que también lo detiene (el perro guía lo logra gracias a un entrenamiento que tiene con el usuario). Estas dos herramientas se enfocan en mantener a la persona segura mientras se desplaza. Adicionalmente, el bastón puede ser usado como: un artefacto de defensa, para ayudar a identificar a una persona ciega que pueda requerir atención, o bien para aferrarse a algo.

Existen otros aparatos que funcionan en conjunto al bastón blanco o el perro guía, que buscan solucionar otros problemas, tales como la identificación de obstáculos al nivel de la cabeza que pueden causar accidentes graves. Entre ellos se tiene:

- [Pulsera con sensores y una aplicación móvil](#) (Alabi y Stephen, 2020; ver figura 3).
- [Mango para bastón con sensor o WeWalk Smart Cane](#) (ver figura 3).
- [Sensor ultrasónico portátil en la ropa BuzzClip.](#)



Figura 3. A la izquierda se observa la pulsera con sensor; a la derecha, el mango de bastón. Elaboración propia.

Dispositivos de reconocimiento. Ayudan para identificar rostros, colores, denominación de billetes, entre otros. La mayoría de las aplicaciones para celular entran en esta categoría (Buzo Sozim et al., 2017), Un ejemplo es *Be My Eyes*, que permite asistir a una persona por videollamada de forma voluntaria. En la figura 4 se ilustra a una persona solicitando asistencia a través de la aplicación de celular.

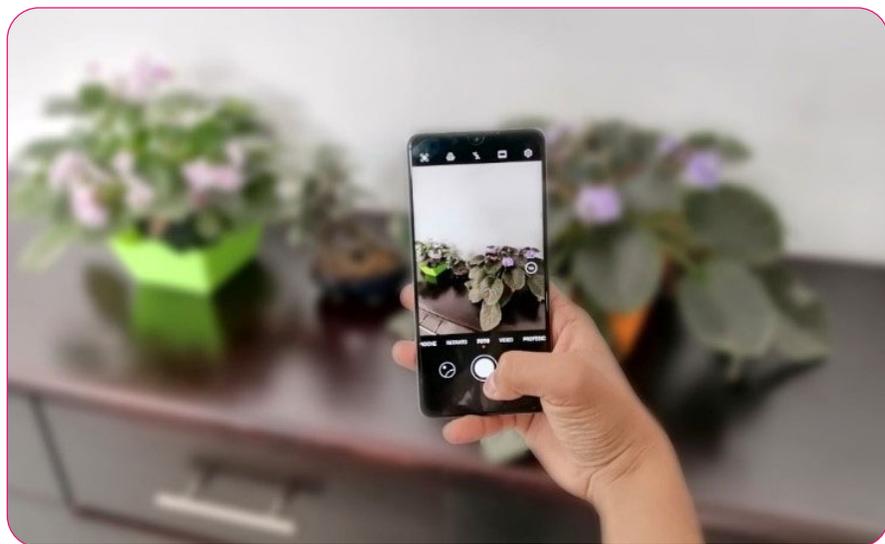


Figura 4. Persona ciega o débil visual solicita ayuda a un voluntario a través de una aplicación. Elaboración propia.

Dispositivos especializados. Cumplen propósitos más específicos, entre los que se pueden mencionar: dar la hora, desplegar alarmas, aditamentos para utensilios de cocina, pantallas táctiles y materiales educativos. Ejemplos de estos dispositivos son las

etiquetas en braille (Frey et al), lectores de pantalla y/o texto de manera audible (Waisbourd et al., 2015; Lopes Brezolin et al., 2017; ver figura 5), que se colocan sobre cualquier anteojo, enciclopedias digitales, y aplicación para teléfono con pantalla táctil para escribir en braille.



Figura 5. Sistema OrCam que puede leer cualquier texto en voz alta (Ylip, 2018).

"Fue entonces, y se lavó,
y regresó viendo"
Juan 9:7

Palabras finales

Se puede afirmar que la discapacidad visual se da cuando a pesar de utilizar algún tipo de ayuda visual (lentes o gafas), nuestros ojos no logran captar toda la información visual necesaria para llevar a cabo actividades de aprendizaje, laborales o alguna otra de la vida cotidiana. Además, considerando lo descrito en este artículo, el término *ceguera* está contenido dentro de la definición de discapacidad visual.

Es importante que, de acuerdo con la magnitud de la pérdida visual y las necesidades de la persona con disminución visual, ella seleccione los dispositivos auxiliares que puedan contribuir a la mejora de su desarrollo.

Esto es debido a que, por ejemplo, los dispositivos auxiliares para el desplazamiento son mayormente útiles para el caso de ciegos legales y/o totales, o bien para quienes tienen alguna reducción de su campo visual secundario a algún daño ocular.

Finalmente, es posible decir que, aunque actualmente existen distintos tipos de apoyo para personas con algún grado de pérdida visual, es probable que se requiera el uso de más de una herramienta a fin de asemejar con mayor precisión las funciones de un ojo sano.

Referencias

- ❖ AIPB. (2020). *Vision Atlas*. <https://www.iapb.org/learn/vision-atlas/>
- ❖ Alabi, A., y Stephen, M. (2020). Digital inclusion for visually impaired students. *Library Hi Tech News*, 37(2), 14-17. <http://dx.doi.org/10.1108/LHTN-11-2019-0081>
- ❖ Buzo Sozim, M., Costa Valerio, D., Veiga Ramos, F., y Henrique Sabo, P. (2017). *Device that assists the visually impaired people to identify people through face recognition*. ACM International Conference Proceeding Series. <https://doi.org/10.1145/3160504.3160578>
- ❖ Lopez Brezolin, F., Santos, G., DeLima, J. C., Zanella, M., Rieder, R., y B. de Marchi, A. C. (2017). *Evaluating the performance of wearable tecessist device using aural and tactile feedbacks*. ACM International Conference Proceeding Series. <https://doi.org/10.1145/3160504.3160574>
- ❖ Frey, B., Southern, C., y Romero, M. (2011). *BrailleTouch: Mobile Texting for the Visually Impaired*. En C. Stephanidis (Ed.), *Universal Access in Human-Computer Interaction. Context Diversity*. Lecture Notes in Computer Science, vol. 6767. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-21666-4_3
- ❖ ICD-10-WHO. (2019). *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems [10.a revision]*. <https://icd.who.int/browse10/2019/en#/H54>
- ❖ IPACEDEVI. (s.f.). *Inicio*. Instituto para Ciegos y Débiles Visuales. "Ezquiel Romo". <https://institutoparaciegos.org/>
- ❖ Nicolau, H., Guerreiro, T., y Jorge, J. (2009). *Designing Guides for Blind People*. International Conference on Software Development for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion. <https://cutt.ly/tXwGYTC>
- ❖ Organización Panamericana de la Salud (OPS). (s.f.). *Discapacidad*. Consultado el 22 de julio de 2022 de <https://www.paho.org/es/temas/discapacidad>
- ❖ Waisbourd, M., Ehmed, O., Siam, L., Moster, M., Hark, L., & Katz, L. (2015). The impact of a novel artificial vision device (OrCam) on the quality of life of patients with end-stage glaucoma. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 57(7), 519. Retrieved from <https://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleID=2335212>
- ❖ WHO. (1999). CIDDM-2: Clasificación Internacional del Funcionamiento y la Discapacidad. In O. M. Salud, Borrador Beta-2 versión completa. Ginebra, Suiza.
- ❖ WHO. (2021, October 14). *Blindness and vision impairment*. Retrieved

Julio 2022, 22, from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>

- ❖ Ylip. (2018). *OrCam90* [Fotografía]. Wikimedia Commons. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:OrCam90.jpg>