
Método para medir el tamaño umbral del texto

Matias Sánchez Caballero
Socio de Asepau

Introducción

Existe mucha diferencia entre detectar y reconocer (entre saber que hay unas letras y saber qué letras son).

Si pensamos en diseñar un texto encaminado a ser perceptible por el mayor número de personas (por no decir todas las personas), inmediatamente surgirán varias cuestiones, unas relativas al estímulo a utilizar: tipo o forma, tamaño, anchura de los trazos, color y contraste respecto del fondo..., otras a las condiciones de observación: distancia, iluminación, sombras, reflejos...

En este trabajo se pretende determinar el umbral de detalles espaciales para la visión, conocer el método de medirlo y el modo de expresarlo numéricamente. De cuantificar el tamaño necesario de manera objetiva. Se muestra cómo calcular el tamaño de las letras, el grueso de su trazo y el hueco que deben tener como característica principal para realizar una buena discriminación visual.

Aunque en el trabajo sólo hace referencia al texto, sin embargo se sigue el mismo principio en señalética para el cálculo del tamaño en los iconos, y del grosor de sus trazos y huecos.

Los factores que intervienen en la estimulación del sistema visual son la iluminación, el tamaño, el color y el contraste. A estos cuatro factores hay que añadir en los paneles electrónicos el tiempo que se dispone para ver el objeto visual y la salida por voz que pueden emitir como elemento de apoyo al texto y la imagen. Aunque en este trabajo sólo se hable del tamaño, se deben tener presente los demás factores que intervienen.

El objetivo de este trabajo es aportar un poco de luz dentro de un sector muy poco desarrollado, y donde no existe información sobre

1. KVETONOVÁD, L.; REHUREK, J. 2011. Tratamiento Educativo de la Diversidad de Tipo Visual.
2. MARTÍNEZ LIÉBANA, Ismael (coor.). 2000. Aspectos evolutivos y educativos de la deficiencia visual. Colección Manuales ONCE, Dirección de Educación.

el tema, favoreciendo que los entornos que se planifiquen y se lleven a cabo sean accesibles para todas las personas.

La visión

El sistema visual abarca tres partes inseparables: los ojos con sus órganos auxiliares, el nervio óptico y el centro visual en el córtex cerebral. La visión sólo funciona cuando estas tres partes trabajan conjuntamente. Si cualquiera de las tres no funciona, por ejemplo debido a una inflamación, un tumor o una lesión, se pierde percepción visual.

La información recibida es mostrada casi en su totalidad por estímulos visuales, puesto que la vista es responsable del 80% de nuestro contacto con el entorno¹. Una persona con visión normal (agudeza visual, capacidad visual y movilidad ocular dentro del rango de normalidad) adquiere un 80% de sus conocimientos a partir de la estimulación visual, y ésta a su vez, estimula el 80% de sus acciones conductas².

Es conveniente que tengamos presente lo cotidiano, de esta forma podemos apreciar que convivimos diariamente con una realidad visual a la que estamos acostumbrados. Para ello se plantea una serie de escenarios diarios con el fin de acercar la realidad con la que todos convivimos:

- a) La botonera de control de los ascensores que nos permite seleccionar la planta a la que deseamos ir.
- b) En las oficinas de la Administración, los bancos y muchas superficies comerciales es habitual la presencia de paneles mecánicos o electrónicos para la comunicación de los turnos de atención.
- c) Los cajeros automáticos y las máquinas expendedoras de billetes para acceder al transporte público.
- d) Los formularios para rellenar datos personales en instituciones y organismos oficiales.

Sin embargo, existe una franja de visión, entre la suficiente para desenvolverse de una manera satisfactoria en el entorno que nos rodea y la condición de persona ciega, en la cual hay personas que se encuentran con serias dificultades para realizar actividades que son necesarias en su vida diaria permitiéndole manejarse con independencia. Como puede ser leer correctamente sin cansarse y firmar documentos; usar el ordenador y el teléfono sin dificultad; distinguir colores; no tropezarse con bordillos o muebles; ver bien de cerca para realizar labores en casa y en el trabajo de manera autónoma; reconocer las caras de las personas. No hay que perder

de vista que, ante el inminente envejecimiento de la población, se incrementan las posibilidades de que una persona acabe siendo partícipe de esta situación. Lo que conlleva que una herramienta que sirve para poder ofrecer información a cualquier usuario, suponga un problema o ponga en desventaja a las personas con déficit visual. Veámoslo con los ejemplos expuestos anteriormente:

- a) Las botoneras internas de los ascensores están de tal forma que quedan a la altura de las personas en silla de ruedas, esto supone que hay personas que se tienen que agachar para poder distinguir el número de planta deseada.
- b) Con los paneles de turnos podemos encontrar personas que preguntan por el número que corresponde en ese momento aunque aparece en la pantalla, porque no ven bien el texto.
- c) Hay personas que prefieren ser atendidos dentro de las sucursales de los bancos porque no ven bien el texto de las pantallas de los cajeros.
- d) Aún sabiendo leer y escribir, se encuentran personas que delante de un formulario a rellenar necesita ayuda porque el texto que aparece es muy pequeño y con poco contraste.

La lista de elementos cotidianos que discriminan a las personas con déficit en la visión podría seguir de manera prácticamente interminable, pero de momento basta como muestra que se puede comprobar de manera inmediata.

Las personas con baja visión conservan un resto visual útil que puede llegar a permitirles leer si la letra empleada cumple determinados requisitos de tamaño y claridad, aunque para ello necesiten más tiempo y esfuerzo, además de ciertas ayudas³. Podemos establecer una clasificación usando la agudeza visual como orientativa en el uso funcional de la visión mermada⁴.

Agudeza orientativa	Déficit visual	Posibilidades educativas
1/50	Ceguera	Percepción táctil y auditiva. Puede leer grandes titulares. Lectoescritura Braille.
1/50 – 1/25	Deficiencia visual profunda	Dificultad para realizar actividades que requieran detectar detalles. Evaluación para determinar el sistema lectoescritura.
1/20 – 1/10	Deficiencia visual severa	Ejecutan tareas visuales con lentitud y con falta de precisión, con desfase temporal. Repercute en el dominio lectoescritor.
1/4 – 1/8	Deficiencia visual moderada	Con dificultades pueden desarrollar casi todas las tareas visuales ópticas y no ópticas. Por supuesto la lectoescritura.

Tabla: Clasificación visual y sus posibilidades funcionales

3. SERRANO MASCARAQUE, E. 2009. La e-accesibilidad y la discapacidad visual en España. Revista General de Información y Documentación.
4. BARRAGA, N.C. Erin J.N. 2001. Visual Handicaps and Learning. Editorial: Pro-ed.

5. BARRAGA, N.C. 1997. TEXTOS REUNIDOS DE LA DRA. BARRAGA. Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE) - Dirección General.
6. CEBRIÁN DE MIGUEL, M.D. 2003. Glosario de discapacidad visual. ONCE, Dirección de Cultura y Deporte. Madrid. ANORMI, S.L.
7. ÁLVAREZ VALDIVIA, A. 2008. Visión y Trabajo. INSHT (Instituto Nacional de Higiene en el Trabajo).
8. RODRÍGUEZ FUENTES, A. 2005. ¿Cómo leen los niños con ceguera y baja visión?. Colección Escuela y necesidades educativas especiales. Aljibe. Archidona (Málaga).



Fig. Optotipo

La discriminación visual nos permite diferenciar y apreciar las características más importantes de los objetos. Y la agudeza visual no es otra cosa que la capacidad de nuestro sistema de visión para discriminar e identificar nítidamente estímulos visuales o detalles de los objetos. El resultado es fruto no sólo del buen funcionamiento y estado del ojo, sino también de otros factores como la situación de la vía óptica, la retina y la corteza visual, así como de los defectos refractivos, y está influida por una variedad de factores tales como tipo de estímulo, la iluminación, la distancia y el tiempo que se necesita para enfocar y responder visualmente⁵.

Evaluación de la agudeza visual

Una persona con un buen funcionamiento de su sistema visual, es la que no se encuentra con deformaciones, ni alteraciones o inmadurez en alguno de los elementos de la visión, que le puedan provocar dificultades.

La evaluación del grado de agudeza visual se realiza en cada ojo a través de un test de alto contraste y con un buen nivel de iluminación, midiendo el ángulo bajo el cual son vistos los objetos, sirviéndose para ello de escalas de optotipos (paneles o cartas calibradas de letras o símbolos de distintos tamaños) situados a una determinada distancia que deben ser apreciadas visualmente por la persona, solicitando su respuesta verbal de identificación, y el más pequeño que sea apreciado correctamente dará un valor cuantitativo a su agudeza visual⁶.

La medida debe realizarse tanto de lejos, a una distancia de visualización de 5 a 6 metros (20 pies), como de cerca, a una distancia de 30 a 35 centímetros, en este caso los optotipos utilizados están modificados y adaptados a dicha distancia⁷. Para una visión ínfima se utiliza la técnica de recuentos de dedos, observándose la distancia que se percibe correctamente⁸.

Cuantificación objetiva de la visión

Durante miles de años, el ser humano ha admirado los objetos brillantes en el cielo nocturno a simple vista, dando lugar a una disciplina tan eminentemente observacional como la Astronomía. Aunque pueda restar romanticismo a la idea de observación del cielo, es cierto que se empezó a extraer más datos de la luz llegada a la Tierra con el uso de telescopios. Con tecnología como el telescopio refractor de Galileo Galilei se dejó de utilizar solamente el ojo humano. Sin embargo, está muy arraigada la idea de que el estudio de los astros requiere de una buena agudeza visual, que permitan

a los astrónomos percibir con claridad el brillo de los astros más débiles.

Podemos entender que la Astronomía es una ciencia donde la percepción visual tiene una gran importancia y que para los astrónomos la agudeza visual es primordial.

Los primeros astrónomos observaron que era posible ver dos estrellas separadas si la distancia entre ellas subtendía un ángulo por lo menos de 1 minuto de arco. Si la separación angular era menor, la mayoría de la gente las veía como una estrella en lugar de dos. Por lo tanto, se definió el poder resolvente «normal» del ojo como la capacidad para detectar un resquicio con una amplitud de 1 minuto de arco⁹.

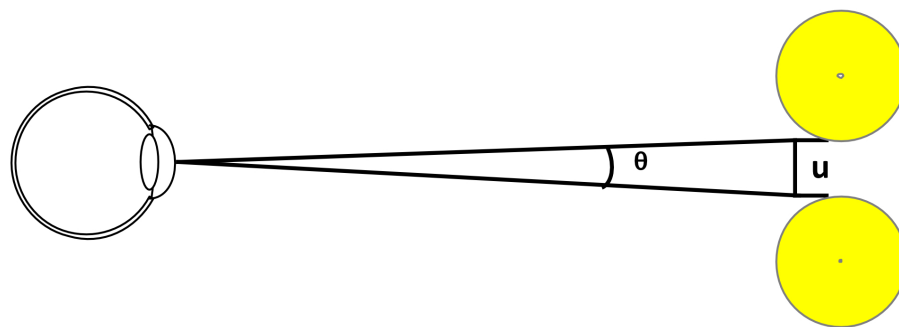


Fig. Resquicio entre dos estrellas

Puede deducirse de lo anterior que el límite de la visión espacial estará íntimamente relacionado con el tamaño del detalle más pequeño que un observador es capaz de detectar o reconocer.

El tamaño más pequeño que el observador es capaz de detectar o reconocer se toma como valor umbral, y se suele expresar en minutos de arco. Se define la agudeza visual (AV) como la inversa del ángulo (u) expresado en minutos subtendido por el mínimo detalle del objeto que el ojo es capaz de apreciar. Expresar el tamaño del objeto por el valor del ángulo visual tiene la ventaja de que resulta independiente de la distancia¹⁰.

$$AV = \frac{1}{u(\text{min})}$$

La agudeza visual se define como el poder resolvente del ojo o la capacidad para ver dos objetos próximos como separados. Así, podemos encontrar en los tratados correspondientes de óptica fisiológica, el concepto denominado «mínimo separable» y que se define como la distancia mínima entre dos objetos para que el

9. GROSVENOR, T. 2004. Optometría en Atención Primaria. Masson S.A. Barcelona.
10. ARTIGAS, J.M.; CAPILLA, P.; FELIPE, A.; PUJOL, J. 1995. OPTICA FISIOLÓGICA: Psicofísica de la Visión. McGraw-Hill Interamericana. Madrid.

11. VIQUEIRA PÉREZ, V.; MARTÍNEZ VERDÚ, F.; DE FEZ SÁIZ, D. 2003. Óptica fisiológica: modelo paraxial y compensación óptica del ojo. Universidad de Alicante.
12. MARTÍNEZ LIÉBANA, Ismael (coord.). 2000. Aspectos evolutivos y educativos de la deficiencia visual. VILLALBA SIMÓN, M.R. (dir.). Colección Manuales ONCE, Dirección de Educación.
13. GROSVENOR, T. 2004. Optometría en Atención Primaria. Masson S.A. Barcelona.

ojo los vea separados. Se considera como la capacidad para ver un resquicio¹¹. Es el poder de resolución expresado en términos del ángulo que forma el objeto con respecto al ojo, cuanto más pequeño sea el objeto, más pequeño es el ángulo¹².

La normalización de la visión

Podemos obtener varias acepciones del término «normal», pero en el caso que nos aplica tomamos la siguiente: «Dicho de una cosa: Que, por su naturaleza, forma o magnitud, se ajusta a ciertas normas fijadas de antemano». Así una «visión normal» es la visión que se ajusta a ciertas normas que ya están fijadas, es decir, que está regulado y es ordinario para todos.

En investigación sobre agudeza visual se emplea los pares de barras de Konig, que se trata de dos pares de barras negras sobre un fondo blanco. En una agudeza visual normal, el ancho de cada barra es de 1 minuto de arco, y el resquicio entre ellas también tiene el mismo ancho de 1 minuto de arco. Aunque la longitud de cada barra no es tan importante, generalmente es 5 veces su anchura¹³.



Fig. Pares de barra de Konig

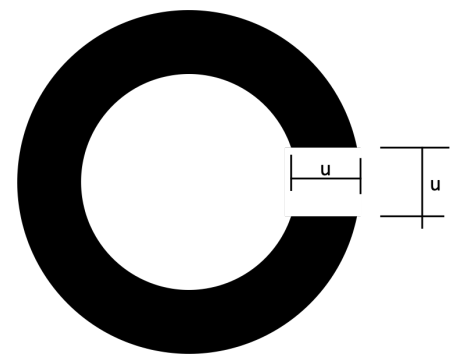


Fig. Anillo de Landolt

De la misma forma se emplea el anillo de Landolt, llamado también «C de Landolt», que es un anillo con un resquicio. Para la agudeza visual normal, el ángulo del trazo y el del resquicio subtienden cada uno 1 minuto de arco. Un típico optotipo de anillos de Landolt tiene varias filas de anillos con resquicios en diferentes posiciones: en la parte superior, inferior, izquierda o derecha. Empezando con una fila de anillos grandes y terminando con una fila de anillos pequeños.

Especificación de la agudeza visual

La agudeza visual «normal» se especifica como la capacidad para detectar un resquicio que subtiende un ángulo (θ) de 1 minuto de arco. Para cualquier distancia y para cualquier ángulo que subtienda puede determinarse el ancho lineal del resquicio (x) mediante la fórmula siguiente¹⁴:

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{x}{\text{distancia}}$$

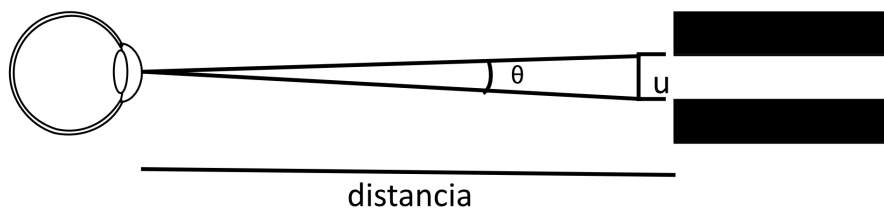


Fig. Relación entre el ángulo, resquicio y distancia de observación

El denominador es casi siempre es 6 o 20, debido a que la prueba de la agudeza visual se realiza casi siempre a una distancia de 6 m (20 pies). Así pues, si se encuentra a una distancia de 6 m y para un resquicio que subtienda 1 minuto de arco, el tamaño del resquicio será:

$$\operatorname{tg} \theta = 0,000291 = \frac{x}{6 \text{ m}}$$

$$x = 0,001746 \text{ m} = 1,746 \text{ mm}$$

El método universal de medir la agudeza visual es a través del uso del optotipo de Snellen, donde las letras están construidas de forma que el ancho de un trazo es igual al de un resquicio, tienen una altura de 5 unidades y un ancho de 4 unidades. La “mejor” letra de Snellen es la letra E, al posee tres trazos y dos resquicios¹⁵.

Para una letra de 5 unidades de alto, la altura de la letra deberá ser de 8,73 mm (5 x 1,746).

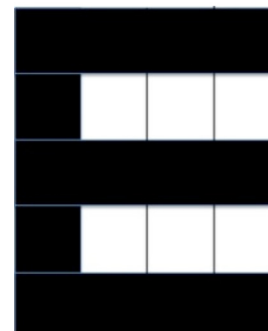


Fig. Letra E de Snellen

14. GROSVENOR, T. 2004. Optometría en Atención Primaria. Masson S.A. Barcelona.
15. GROSVENOR, T. 2004. Optometría en Atención Primaria. Masson S.A. Barcelona.

16. ARTIGAS, J.M.; CAPILLA, P.; FELIPE, A.; PUJOL, J. 1995. OPTICA FISIOLÓGICA: Psicofísica de la Visión. McGraw-Hill Interamericana. Madrid.

Métodos de cuantificar la agudeza visual¹⁶

Agudeza de Snellen

Este sistema fue diseñado por Snellen en 1862 y en la actualidad es el más utilizado para medir y cuantificar la agudeza visual.

La fracción de Snellen consiste en considerar el numerador como la distancia a la cual se coloca a la persona del optotipo de tamaño progresivo decreciente, y el denominador es la designación de la línea más pequeña que puede leerse.

$$\text{Fracción de Snellen} = \frac{\text{Distancia de la prueba}}{\text{Designación de la línea más pequeña que puede leerse}}$$

En este método se designa la agudeza visual como la fracción entre la distancia a la que se realiza la observación y la distancia a la que realmente ese detalle subtende un ángulo de un minuto de arco. Convencionalmente consiste en considerar el numerador como la distancia a la que se sitúa el sujeto, para ver el optotipo correctamente, y el denominador establece la distancia a la que se sitúa un sujeto con un buen funcionamiento de su sistema visual, así, si un valor de agudeza visual es de 6/60 (ó 20/200), significa que la letra más pequeña que puede ver a 6 m (ó 20 pies) puede ser vista por un ojo normal a 60 m (ó a 200 pies).

$$AV = \frac{d}{d'}$$

La fracción de Snellen puede expresarse en unidades de distancia metros o pies. según el sistema que se emplee, el métrico o el inglés.

Agudeza decimal

Se le llama así por ser su valor un número decimal, el valor medio de agudeza visual para observadores normales es $AV = 1$, y para el resto de observadores la agudeza visual queda expresada como una fracción decimal.

Se trata de un concepto útil cuando la agudeza se representa en un optotipo o sobre una gráfica diseñada para comparar la agudeza visual con otras variables.

En esta escala los valores de agudeza visual se expresan como la inversa del ángulo, expresado en minutos de arco, que subtiende el detalle del test.

$$AV = \frac{1}{u(\text{min})}$$

Valdrá la unidad $AV = 1$, cuando el arco $u = 1$ minuto, y se toma como valor normal de la agudeza visual en esta notación decimal. Cuanto menor sea el detalle que es capaz de apreciar el sujeto, mayor será el valor de su agudeza visual. Para que la agudeza visual sea la mitad de la unidad, el tamaño de la letra deberá ser dos veces más grande. Para una agudeza visual de 0,6, el tamaño de la letra (es decir, el de la letra más pequeña que puede leerse) deberá ser 17,45 mm, es decir, dos veces el valor de 8,726. Para una agudeza visual de 2, el tamaño de la letra deberá ser la mitad de 8,726, es decir, 4,363 mm.

Porcentaje de agudeza visual

Se multiplica por 100 la agudeza visual decimal, y el resultado es el valor en porcentaje (una agudeza decimal de valor 1 equivale a una agudeza del 100%, otra de 0.1, equivale a una agudeza del 10%, etc.).

Este método de anotación no es útil y puede ser interpretado erróneamente, cuando se indica a una persona que ve el 10% debido a su miopía, dicha persona puede interpretar que se está quedando ciego.

Escala log MAR

En este método la agudeza es el logaritmo del tamaño angular, en minutos de arco, también llamado mínimo ángulo de resolución (MAR) del detalle más pequeño reconocido por el sujeto.

$$AV = \log \text{MAR}$$

17. BARRAGA, N.C. 1997. TEXTOS REUNIDOS DE LA DRA. BARRAGA. Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE) - Dirección General. ISBN: 84-484-0093-3

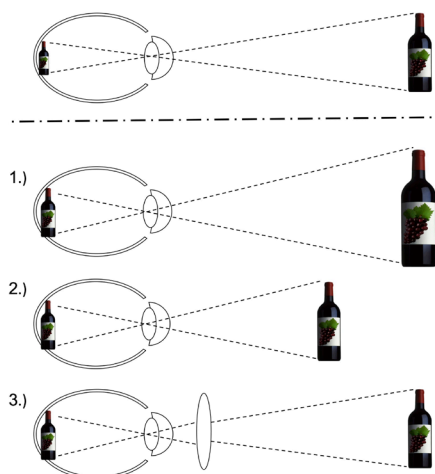
Altura de la letra a 6 m	Agudeza decimal	Agudeza de Snellen	
		Métrico	Inglés
4,4 mm	2,0	6/3	20/10
6,5 mm	1,33	6/4,5	20/15
8,7 mm	1,0	6/6	20/20
13,1 mm	0,67	6/7,5	20/30
17,5 mm	0,5	6/12	20/40
21,8 mm	0,4	6/15	20/50
43,5 mm	0,2	6/30	20/100
87,3 mm	0,1	6/60	20/200
174,5 mm	0,05	6/120	20/400

Tabla: Relación entre la altura de la letra, la agudeza decimal y la agudeza de Snellen.

Incrementar el tamaño o disminuir la distancia

De los anteriores planteamientos se deduce que cuanto más grande es el ángulo que subtende el objeto visto por el ojo, mayor será la imagen en la retina.

El objetivo es incrementar el ángulo subtendido por el objeto al verse por el ojo. Las personas que tienen un déficit visual cuando acceden a la información, emplean una estrategia muy extendida, que consiste en aumentar las dimensiones de los objetos y textos que perciben por el sentido de la visión. Principalmente hay tres formas de ampliar una imagen visual¹⁷:



1. Aumento del tamaño del objeto a ser percibido.
2. Acercar el objeto a ser percibido a los ojos.
3. Agrandar ópticamente o por proyección la imagen del objeto usando algún tipo de ayuda técnica.

Las dos primeras formas se llaman «ampliación no óptica» porque el individuo hace la adaptación, ya sea alterando su distancia al objeto o modificando el tamaño del mismo para hacerlo visible.

La tercera forma es debido las adaptaciones de ayudas técnicas que favorecen la visión al usuario, pero hay que tener en cuenta sus características particulares que presentan en su visión. Por lo cual, esta parte no es motivo de estudio en este trabajo.

Fig. Métodos de ampliar la imagen por la visión

Aumento del tamaño del objeto

El aumento del tamaño relativo se produce por el incremento del tamaño del objeto sin modificar la distancia. Para calcularlo, se tiene

en cuenta el ángulo subtendido por el objeto en el ojo, y el aumento se expresa en términos de una relación de tangentes. Se calcula mediante la siguiente expresión¹⁸.

$$M_t = \frac{\operatorname{tg} \alpha'}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{Y'/d}{Y/d} = \frac{Y'}{Y}$$

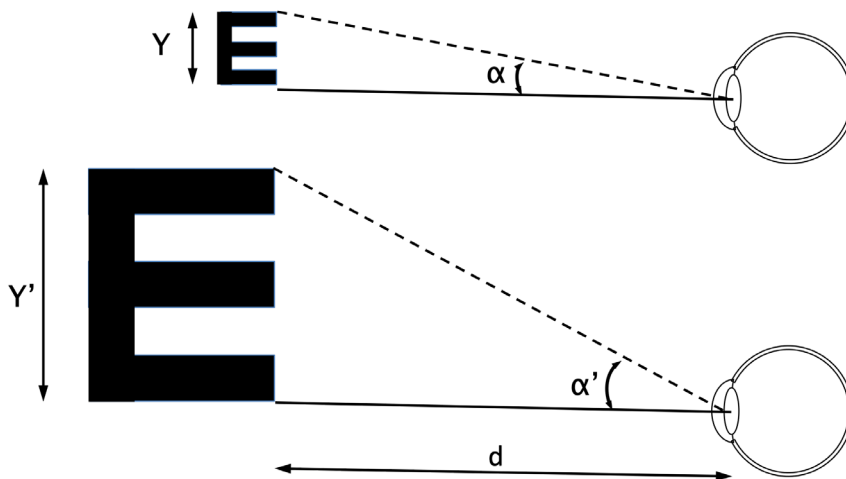


Fig. Aumento relativo al tamaño

Donde el aumento del tamaño relativo (M_t), es la relación entre el ángulo subtendido por el objeto aumentado de tamaño (α') y el ángulo subtendido por el objeto inicial (α). Y' es el tamaño del objeto agrandado, Y es el tamaño del objeto inicial y d es la distancia al objeto.

Para el cálculo del aumento relativo, no es necesario especificar la distancia al objeto, puesto que es la misma para ambos objetos, tanto para el inicial como para el aumentado.

Acercar el objeto

Acercando el objeto a los ojos se aumenta el tamaño de la imagen que se percibe. Este aumento se produce por la reducción de la distancia entre el objeto y el ojo, es decir, por un acercamiento del objeto. Para el cálculo se tiene en cuenta la relación entre la distancia inicial y la que resta tras el acercamiento. La expresión del aumento relativo a la distancia es la siguiente¹⁹.

$$M_d = \frac{\operatorname{tg} \alpha'}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{Y/d'}{Y/d} = \frac{d}{d'}$$

18. COCO MARTÍN, M.B.; HERRERA MEDINA, J. 2015. Manual de Baja Visión y Rehabilitación Visual. Editorial Médica Panamericana S.A., colección Oftalmología – Óptica. Madrid.
19. COCO MARTÍN, M.B.; HERRERA MEDINA, J. 2015. Manual de Baja Visión y Rehabilitación Visual. Editorial Médica Panamericana S.A., colección Oftalmología – Óptica. Madrid.

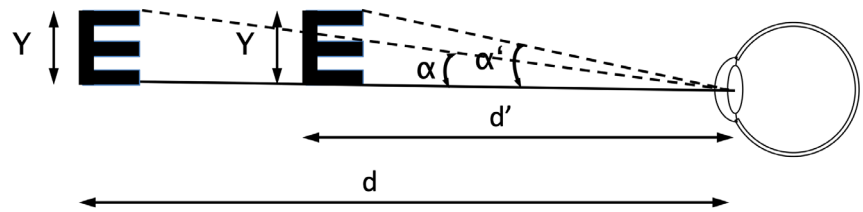


Fig. Aumento relativo a la distancia

Donde el aumento relativo a la distancia (M_d), es la relación entre el ángulo subtendido por el objeto tras su acercamiento (α') y el ángulo subtendido por el objeto inicial (α). Y es el tamaño del objeto tanto desde la distancia inicial (d), como la distancia después del acercamiento (d').

Como se aprecia en la fórmula, el aumento relativo a la distancia (M_d) es inversamente proporcional a la distancia después del acercamiento (d'). Si la distancia al objeto disminuye $1/3$, el ángulo subtendido por el objeto y, por lo tanto el aumento se triplicaría ($3x$).

Ejemplo: un objeto se aproxima desde una distancia de 25cm a 10cm. El aumento relativo a la distancia asociado a esta distancia será:

$$M_d = \frac{d}{d'} = \frac{25}{10} = 2,5X$$

Cuanto más pequeño sea el objeto más cerca tendremos que situarnos para poder apreciar los detalles de su dibujo y leer el texto. Este método de reducir la distancia de visión tiene su límite, el «desenfoque» que es el punto a partir del cual lo que se consigue es empeorar más la visión.

Caso práctico de cálculo

Nos podemos situar en el siguiente ejemplo. En un panel de la estación de autobuses, situado a 10 metros de altura ¿Cuál debería ser el tamaño de su texto para que una persona con una agudeza visual de 0.2 pueda verlo?

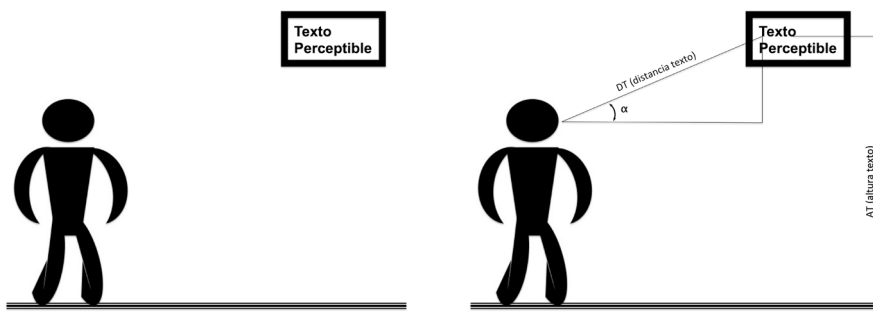


Fig. Figuras humanas observando un panel

Sabemos que la altura a la que está situado el texto del panel (AT) se encuentra a 10 metros, pero lo que necesitamos conocer es la distancia al texto (DT). La distancia de observación (DT) depende del ángulo de observación, de la altura del panel (AT) y de la altura de la persona. Como no nos dan más datos, vamos a suponer que el panel tiene una inclinación de 45° , el ángulo de observación más apropiado será de 45° , y que la media mínima de la altura de las personas que pasan por la estación es de 1,5 metros.

$$\text{sen } \alpha = \text{sen}(45^\circ) = \frac{AT-1,5}{DT}$$

$$DT = \frac{8,5\text{m}}{0,7071} = 12,02\text{m}$$

Como se ha mostrado, en una persona sin déficit visual el ángulo mínimo que se precisa para distinguir los detalles de los objetos es de 5 minutos de arco. Este ángulo está relacionado con la altura de la letra (x) y la distancia a la que se encuentra, que en nuestro caso es de 12,02 metros:

$$\tan(5\text{minutos}) = 0,001455 = \frac{x}{12,02}$$

$$x = 0,01749 \text{ m} = 17,49 \text{ mm}$$

Si nos queremos asegurar que el diseño de dicho panel tiene en cuenta a la población con 0,2 de agudeza visual. El resultado será una fracción que indica la relación entre el tamaño de la letra que una persona sin déficit visual distingue y el tamaño de la letra que una persona con una agudeza visual inferior distingue a la misma distancia.

20. La Convención Internacional de Derechos de las Personas con discapacidad y su Protocolo Facultativo, fueron adoptados el 13 de diciembre de 2006, durante el sexagésimo primer periodo de sesiones de la Asamblea General de Naciones Unidas, por la Resolución 61/106. La firma se llevó a cabo el 30 de marzo de 2007 por la Comunidad Europea junto con 81 Estados Miembros (España, entre ellos).

$$x(0,2) = \frac{17,49 \text{ mm}}{0,2} = 87,45 \text{ mm}$$

El ancho del trazo de la letra será una quinta parte de la altura de la letra. En este caso 17,49 mm.

El resultado será, que para un panel situado a 10 metros de altura, como mínimo la altura de la letra del rótulo será de 87,45 milímetros con un ancho del trazo de 17,49 milímetros.

Además de lo expuesto habría que tener presente otros factores como el contraste entre texto y panel, la iluminación del espacio y el tipo de letra. Y si es un panel electrónico donde se desplaza el texto, también había que considerar la velocidad de desplazamiento.

Reflexión

Como la deficiencia visual afecta, en mayor o menor medida, al desenvolvimiento de la persona como ser autónomo, y usando el concepto de discapacidad tomado por la Convención Internacional de Derechos de las Personas con Discapacidad²⁰.

«La discapacidad resulta de la interacción entre las personas con deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo y las barreras debidas a la actitud y al entorno que evitan su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás».

Se puede citar que a causa de la deficiencia visual al interactuar con el entorno existen dificultades funcionales en las actividades que podemos considerar habituales y necesarias para una vida normal que evitan la participación plena y efectiva en la sociedad.

La intensidad de este impacto es fundamental, ya que ésta no vienen determinada por la pérdida de visión, sino por las posibles repercusiones en el desenvolvimiento habitual de la persona. En este orden de ideas supone la diferencia entre tener o no una discapacidad.

El caso es que al recopilar normas donde están recogidos los requisitos de accesibilidad que se han de aplicar, es frecuente que no se tengan en cuenta factores como el tamaño del texto para personas cuya visión esté mermada. Se entiende que no hay una pretensión de despreciar conscientemente, sino que forma parte de la falta de cultura o de información sobre los diferentes problemas visuales.

Un ejemplo de esto se encuentra en los requisitos que reúne un ascensor accesible recogidos en la norma UNE-EN 81-70:2018 relativa a la «Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad»²¹. Un ascensor accesible dispone de las adaptaciones necesarias para poder ser utilizado por personas con cualquier tipo de discapacidad. Las características a tener en cuenta son el acceso, las dimensiones, los elementos de control y la señalización sonora y visual.

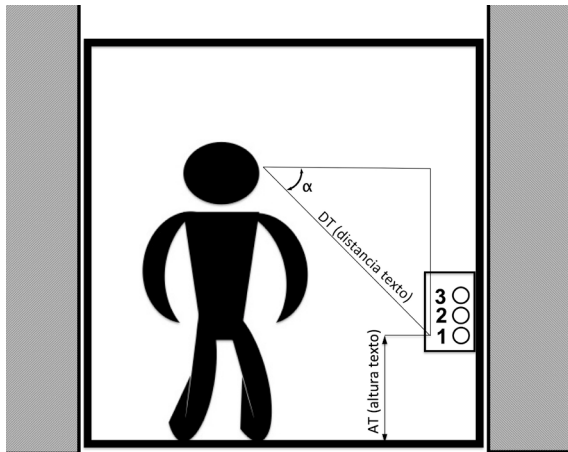


Fig. Figura humana dentro de un ascensor

En el anexo B de la norma se encuentran los requisitos de los dispositivos de control en la cabina para mejorar el uso y la accesibilidad de un ascensor accesible. Las especificaciones indican que los botones y dispositivos de control tendrán un diámetro mínimo de 3 cm, dispondrán de caracteres en Braille, contrastados cromáticamente y tendrán caracteres en alto relieve. La altura mínima del relieve será de 0,8 mm. Los botones estarán a una altura comprendida entre 90 y 110 centímetros, de tal forma que queden al alcance de personas en silla de ruedas²². Y sin embargo, no hace ninguna referencia al tamaño mínimo de los números que indican la planta para que los números puedan ser reconocidos por personas con déficit visual.

Las normas tratan con cierta indiferencia el modo de acceso de las personas con discapacidad visual. A través de los Comités Técnicos de Normalización se elaboran las normas técnicas. Dichos comités están constituidos por una serie de personas que representan a las partes interesadas con capacidad de influir en el contenido. Sin embargo las personas con baja visión no disponen de representantes. Esto supone que no se tienen en cuenta las necesidades técnicas de las personas con baja visión. Y de acuerdo con los razonamientos que se han venido realizando, al repercutir en su desenvolvimiento les supone estar clasificados como personas con discapacidad.

21. UNE-EN 81-70:2018. Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Aplicaciones particulares para los ascensores de pasajeros y de pasajeros y cargas. Parte 70: Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad.
22. UNE-EN 81-70:2018 Anexo B apartado B.3 (Dispositivos de control en la cabina)