



Universidad de Valladolid
FACULTAD DE MEDICINA



Actualización en Test de Rendimiento en Lectura en Baja Visión

Máster en Rehabilitación Visual 2015-16

Presentado por: Miguel Vallejo Bermejo

Tutelado por: Rubén Cuadrado Asensio

En Valladolid, a 25 de Junio de 2016



Universidad de Valladolid
Servicio de Posgrado y Doctorado

Registro:

SOLICITUD DE DEFENSA Y EVALUACIÓN DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER
Reglamento sobre la Elaboración y Evaluación del Trabajo Fin de Máster,
aprobado en Consejo de Gobierno de 12 de Junio de 2008. Modificado en
Comisión Permanente de 20 de enero de 2012 (BOCyL 20 de febrero de 2012)

DATOS DEL ALUMNO:

D./D^a. : MIGUEL VALLEJO BERMEJO
DNI: 53392656L
MÁSTER: REHABILITACIÓN VISUAL
CENTRO: FACULTAD DE MEDICINA

Solicita la presentación y evaluación del Trabajo Fin de Máster, una vez superados todos los créditos necesarios para la obtención del título de Máster, salvo los correspondientes al propio trabajo.

DATOS DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER:

TÍTULO: ACTUALIZACIÓN EN TEST DE RENDIMIENTO EN LECTURA EN BAJA VISIÓN.
Tutor/a: D./D^a. RUBÉN CUADRADO ASENSIO DNI: 12400280Z
Si el Comité del Título ha autorizado la cotutela(*):
Tutor/a 2: D./D^a. DNI:

DOCUMENTACIÓN QUE SE ADJUNTA:

- Memoria del Trabajo Fin de Máster en formato electrónico.
 Otro material relevante realizado en el marco del Trabajo Fin de Máster.
 Informe/s del tutor/es.

En MADRID, a 25 de JUNIO de 2016

Firma del alumno/a

Vº Bº Tutor/a

Sr. Coordinador de Título de Máster en: REHABILITACIÓN VISUAL

(*). En caso de cotutela, incorporar la firma del tutor/a 2.

AUTORIZACIÓN DEL TUTOR PARA LA EXPOSICIÓN PÚBLICA DEL TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

(Art. 6.2 del Reglamento de la UVA sobre la Elaboración y Evaluación del Trabajo Fin de Máster)

D. Rubén Cuadrado Asensio

en calidad de Tutor del alumno:

Dña. Miguel Vallejo Bermejo,

del Máster en: REHABILITACIÓN VISUAL.

Curso académico: 2015-16.

CERTIFICA haber leído la memoria del Trabajo de Fin de Máster titulado:

“Actualización en test de rendimiento en lectura en Baja Visión”,

y estar de acuerdo con su exposición pública en la convocatoria de Julio 2016.

En Valladolid a 23 de Junio de 2016.

Vº Bº



Fdo.: Rubén Cuadrado Asensio

El Tutor

Índice

1.1. RESUMEN.....	9
1.2. LISTADO DE ABREVIATURAS:	11
2. INTRODUCCION	13
3. OBJETIVO	17
4. MATERIAL Y METODOS:.....	17
5. RESULTADOS.....	19
5.1. Test de lectura	19
5.1.1. Bailey-Lovie Word Reading Chart	19
5.1.2. Colenbrander Continuous Reading Text.....	21
5.1.3. MNRead.....	22
5.1.4. Radner-Vissum.....	28
5.1.5. IReST	31
6. DISCUSION	33
7. CONCLUSIONES.....	35
8. BIBLIOGRAFÍA	37

RESUMEN

Introducción: La Agudeza Visual (AV) es la característica de la visión que determina la capacidad de detectar, discriminar y reconocer objetos. Por ello, se considera el principal indicador de la función visual, y se utiliza como baremo en múltiples asuntos oficiales: licencia de conducción, acceso a oposiciones, determinación de ceguera legal y grado de discapacidad, afiliación a la ONCE (Organización Nacional de Ciegos Españoles). La lectura es la principal actividad que se realiza en visión próxima, y la principal queja de las personas con baja visión que acuden a las unidades de baja visión y rehabilitación visual. Por tanto para evaluar y proporcionar las ayudas necesarias para una lectura comprensiva, es necesario conocer los test disponibles que permiten evaluar de mejor manera la lectura.

Objetivo: Realizar una actualización de los test de lectura en castellano más importantes en baja visión actualmente

Resultados: Apenas existen test de lectura en castellano que tengan un diseño validado: MNREAD, Radner-Vissum y IReST. Existen más test pero son traducciones de la versión original o que carecen de rigor en su diseño. El presente trabajo nos introduce en las características del diseño y procedimiento de realización de los 3 test validados en castellano, para finalmente comparar las indicaciones de uso de cada uno de ellos.

Conclusiones: El Radner/Radner-Vissum, el MNREAD evalúan el rendimiento en lectura y la velocidad de lectura, mientras que el IReST evalúa la velocidad de lectura y el posible efecto de la fatiga. Para la clínica se pueden utilizar otros no validados semejantes al Colenbrander Continuous Reading Text. Se debe continuar investigando en la fiabilidad de los test y en sus algoritmos de valoración para mejorar su capacidad de medida.

LISTADO DE ABREVIATURAS:

AV: Agudeza Visual.

BV: Baja Visión

ETDRS: Early Treatment Diabetic Retinopathy Study.

IReST:

LOGRAD: Reading Acuity Determination.

MNREAD: Minnesota Low-Vision Reading Test

OMS: Organización Mundial de la Salud.

ONCE: Organización Nacional de Ciegos Españoles.

RSVP: Rapid Serial Visual Presentation

1. INTRODUCCION

La Agudeza Visual (AV) es la característica de la visión que determina la capacidad de detectar, discriminar y reconocer objetos sobre un fondo. (Tabla 1) Evalúa la función macular y proporciona información de la precisión del enfoque retiniano, así como de la integridad de los elementos neurológicos del ojo y de la capacidad interpretativa del cerebro. Por ello, se considera el principal indicador de la función visual, y se utiliza como baremo en múltiples asuntos oficiales: licencia de conducción, acceso a oposiciones, determinación de ceguera legal y grado de discapacidad, afiliación a la ONCE (Organización Nacional de Ciegos Españoles), etc.

Tabla 1: Clasificaciones de tipos de agudeza visual (AV).

	Clasificación de Weymouth	Clasificación de Riggs	
Determinar objeto sobre fondo	Mínimo distinguible o visible	AV de detección	.
Determinar dos puntos o líneas separados	Mínimo separable	AV de discriminación	..
Distinguir orientación de un símbolo	Mínimo legible de sensación	AV de reconocimiento	∩ U ∩ C
Reconocer letras/números	Mínimo legible verdadero	AV de identificación	S N 8 6

El primer test de AV fue desarrollado por Snellen en 1862. Sigue utilizándose en la actualidad como método estándar de evaluación en muchas consultas oftalmológicas y de reconocimientos médicos. A raíz de él han aparecido gran cantidad de optotipos encaminados a aplicarlos en poblaciones especiales (niños: Pigassou, Lea; analfabetos: "E" de Snellen, números; etc). También han mejorado la precisión de la determinación de la AV, así como su repetibilidad o reproducibilidad, para su uso en investigación clínica,¹ como ocurre con el test ETDRS (Early Treatment Diabetic Retinopathy Study).

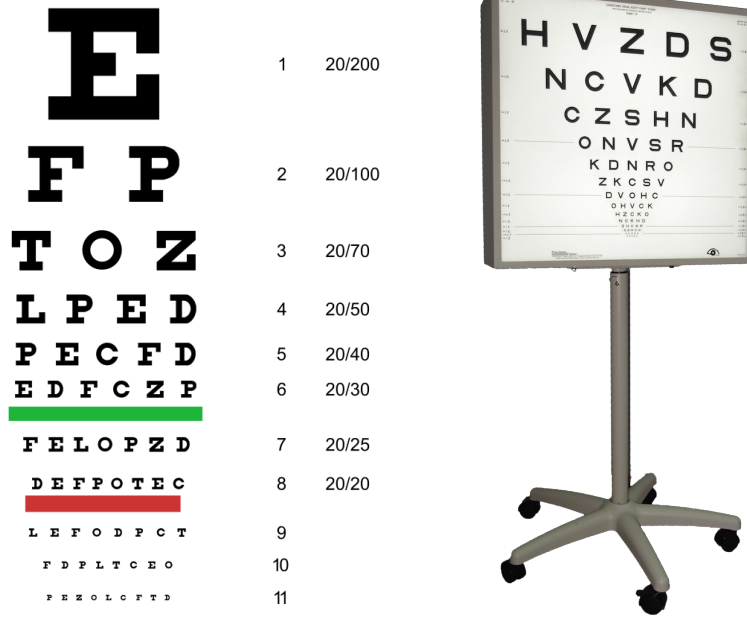


Figura 1: Izquierda: Test de Snellen. (De Jeff Dahl, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4262200>). Derecha: Test retroiluminado Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS).

Últimamente, la expansión de pantallas LCD ha promovido el desarrollo de versiones computarizadas de test de AV, teniendo la ventaja de poder presentar diferentes test de AV (Snellen, ETDRS).²⁻⁵ Además pueden utilizarse para otros tipos de test, como sensibilidad al contraste (SC), visión de color, para refracción, etc.

Mientras que en visión de lejos los test más utilizados son el test de Snellen y el ETDRS; en cambio en visión de cerca hay una gran variabilidad en los test, no estando validados la mayoría de ellos y ni teniendo consistencia interna. Varían en el tipo de optotipo (letras sueltas, palabras, frases, figuras, mapas, etc.), tipo y tamaño de letra y separación, distancia de uso, etc. El problema que produce esta variabilidad es la gran dificultad para comparar las medidas de diferentes test y poder establecer si ha habido cambios en la visión de cerca. Para reducir esta variabilidad se ha adaptado el test ETDRS para su uso en visión de cerca, a 40 cm, y se han diseñado otros test basados en su diseño.

La evaluación de la visión en cerca debería abarcar por tanto, no solo capacidad de resolución para reconocer letras sueltas, si no también la habilidad lectora a la hora de leer texto continuo. La lectura es la principal actividad que se realiza en visión próxima, y también es la principal demanda de las personas con discapacidad visual que acuden a las unidades de baja visión y rehabilitación visual. (Rubin GS, datos no publicados)

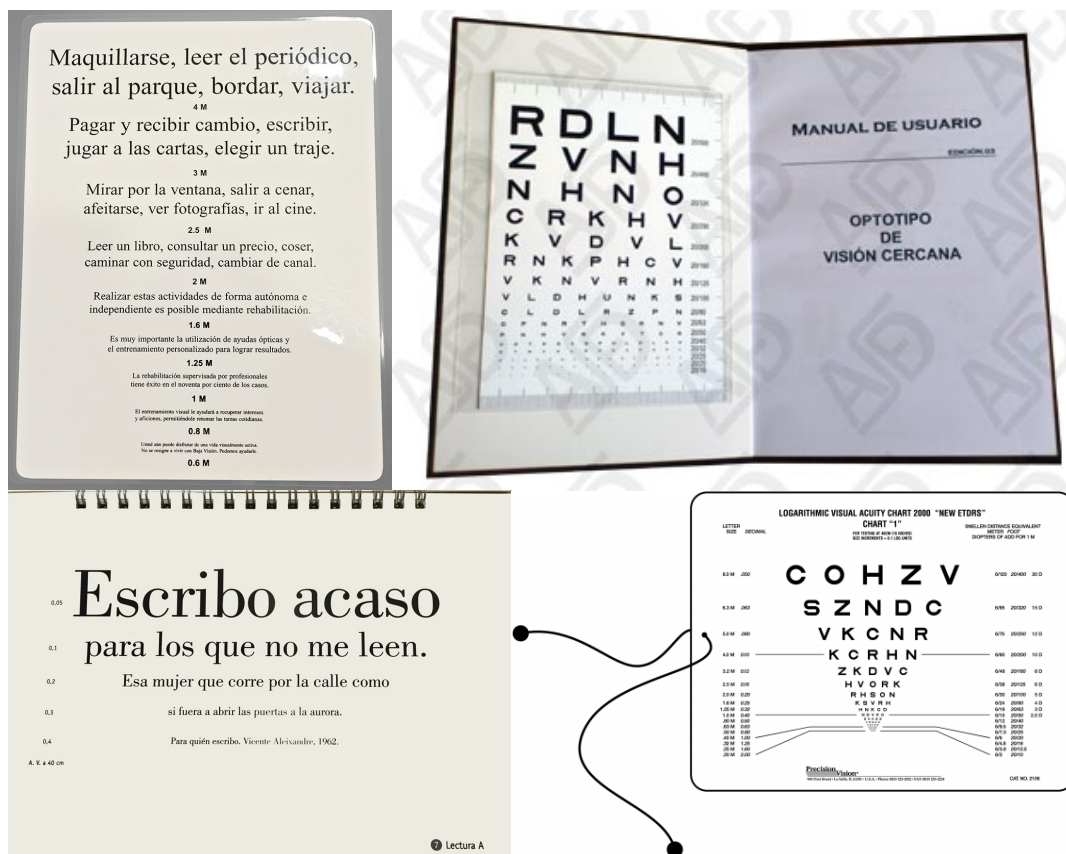


Figura 2: Test de AV en cerca: Arriba-Izquierda: Test de lectura de AVS; Arriba-Derecha: Test de cerca de INOPSA; Abajo-Izquierda: Test de cerca de ZEISS; y Abajo-Derecha: Test de AV en cerca ETDRS.

La OMS (Organización Mundial de la Salud) definió, en 1992, a una persona con Baja Visión (BV) aquella que aún después de tratamiento médico y/o corrección óptica común, tiene una AV decimal de 0.3 en el mejor ojo o un campo visual inferior a un 10° desde el punto de fijación, y que quiere utilizar su visión para la planificación y ejecución de tareas. Si su visión es menor de 0.4 puede beneficiarse de las ayudas de Baja Visión.

Las principales causas de discapacidad visual corresponden en un 43% a errores de refracción no corregidos, un 33% a cataratas no operadas y un 2% a personas con glaucoma.⁶

En Europa las patologías oculares con mayor prevalencia que producen discapacidad visual son:⁷

- Cataratas: 13,8% (10,3– 18,3%).
- Degeneración macular asociada a la edad (DMAE): 5,4% (4,1–7,5%).
- Glaucoma: 3,4% (2,5–4,9%).
- Retinopatía diabética: 3,0% (2,4–4,5%).

La pérdida progresiva de visión supone para los pacientes afectados un hecho que lleva consecuencias a nivel personal, familiar, laboral y social. Ocasiona también limitaciones en la realización de las actividades de la vida diaria, entre ellas la lectura tanto profesional, como de personal o de ocio. Estas limitaciones pueden provocar miedos, ansiedad, o manifestaciones depresivas.

Por lo tanto, ante tanta diversidad de métodos de evaluación visión en cerca y la lectura, se hace necesario una actualización bibliográfica de los test de evaluación lectura más importantes en baja visión.

2. OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es realizar una actualización de los test de lectura en castellano más importantes en baja visión actualmente.

3. MATERIAL Y METODOS:

El método seguido para la realización de este trabajo ha sido una revisión bibliográfica basada en la búsqueda de artículos científicos en la base de datos PubMed (www.ncbi.nlm.gov/pubmed) con preferencia a los últimos 10 años, libros y en publicaciones reconocidas y accesibles en internet. Se han utilizado artículos con fechas anteriores correspondientes a los que incluyen los diseños de los test de AV.

Las palabras clave que se han utilizado han sido:

- Rendimiento en lectura: Reading Performance
- Test de lectura: Reading Chart.
- “MNREAD” y “spanish” o “spain”
- “Radner” y “spanish” o “spain”, “Radner-Vissum
- “IReST” y “spanish” o “spain”.

Los criterios de aceptación de los estudios y de la información seleccionada fueron los siguientes:

- Deberían de ser estudios científicos publicados en la base de datos Pubmed.
- Tenían que estar avalados por organismos reconocidos.
- Que estuvieran indexados en algún capítulo de libro o libro con ISBN.
- Páginas web los centros investigadores.

4. RESULTADOS

Ha habido multitud de test utilizados para evaluar la AV en cerca y también la agudeza lectora: Test de cerca de la Facultad de Oftalmólogos (The Faculty of Ophthalmologists Times New Roman near chart), Láminas de lectura de Keeler (Keeler Series Reading Cards), etc. Sin embargo presentan ciertas deficiencias en cuanto al diseño: no tienen un espacio uniforme, la progresión no es logarítmica por lo que no pueden utilizarse a diferentes distancias, se pueden reconocer las palabras por el contexto de la frase sobreestimando el valor de la AV,^{8,9} etc.

Los desarrollos de test de lectura por Bailey-Lovie (Bailey-Lovie Word Reading Chart) y Legge (MNRead, Minnessota Low Vision Reading Test), han corregido gran parte de estos problemas, de manera que los principios de sus diseños han sido adoptados en el diseño de test disponibles para la clínica. Además han permitido mejorar el cálculo de los aumentos necesarios, al incluir términos como reserva de agudeza (acuity reserve), velocidad de lectura (reading rate), tamaño impreso crítico (critical print size).¹⁰

Los principales test en la actualidad para evaluar la lectura en cerca, y que se encuentran disponibles en castellano son: MNRead, Radner (Radner-Vissum) y IReST. Sin embargo no hay casi ninguna publicación en pubmed con su versión en castellano; con el MNRead hay una publicación sobre lentes intraoculares,¹¹ y una comunicación en un congreso;¹² del Radner-Vissum solo la publicación sobre su diseño;¹³ y del IReST también solo la de su diseño.¹⁴

4.1. Test de lectura

4.1.1. Bailey-Lovie Word Reading Chart

Test de lectura con letras sueltas diseñado por Bailey y Lovie en 1979,¹⁵ para solventar gran parte de los problemas de los test de lectura existentes: tipografía, espacios entre letras y líneas, progresión de los tamaños de letras, dificultad, etc. Evalúa la capacidad de resolución a la hora de leer, pero no la habilidad para leer.

Diseño

- Tamaños de letra: 17 tamaños de letra. N80 a N2 (10M a 0.25M)
- Progresión: Logarítmica 0.1: 80/64/48/40/32/24/20/16/12/10/8/6/5/4/3/2,5/2
- Tipografía: Times New Roman, similar a la de los periódicos
- Texto: palabras no relacionadas de 4, 7 o 10 letras por palabra.
 - 6 palabras por línea (42 letras/línea) en los 11 tamaños más pequeñas.

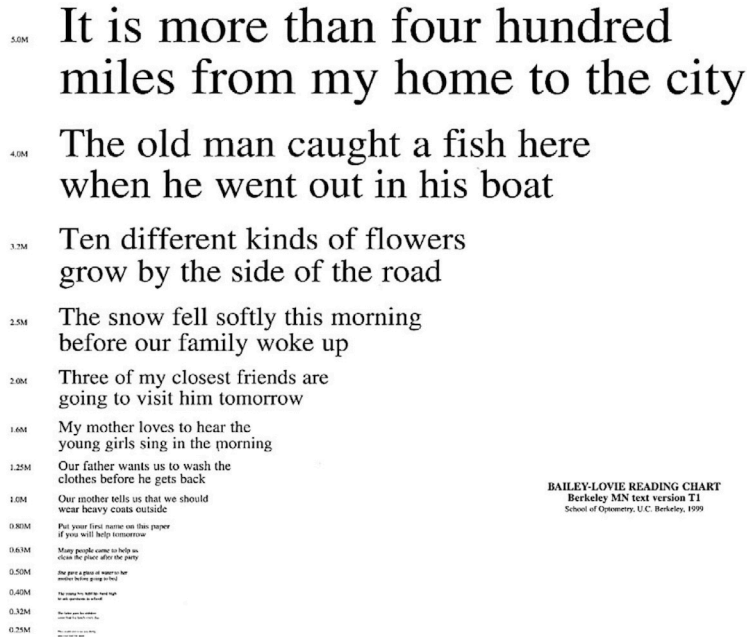


Figura 4: Bailey-Lovie Reading Chart..

4.1.2. Colenbrander Continuous Reading Text

Test para cerca de texto continuo. Su diseño es semejante a la versión actualizada del Bailey-Lovie Reading Chart, ya que tiene dos líneas de texto por cada tamaño de AV. Sigue la progresión logarítmica y el espaciado de los ETDRS. Según la versión, se acompaña con un cordón para mantener la distancia de 40 cm, o de una regla para utilizarlo a distancias más cortas en personas con baja visión. Tiene una versión con una de las líneas con el texto con bajo contraste.

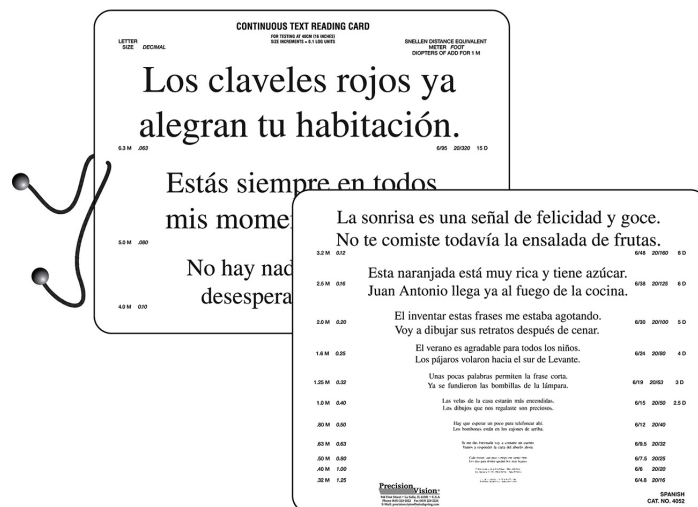


Figura 4: Continuous Reading Text (www.precision-vision.com).

Diseño

- Tamaños de letra: 14 tamaños de letra. (6.3M a 0.32M)
- Progresión: Logarítmica 0.1:
- Tipografía: Times New Roman,
- Texto: Todas las frases tienen la misma longitud y dificultad.
 - 2 frases por tamaño de AV, 1 por línea, en los 11 tamaños más pequeñas.
- Distancia de uso: 40 cm

4.1.3. MNRead

Es el test de lectura más utilizado para la evaluación sistematizada del rendimiento en lectura. Utilizado ampliamente en investigación. Se compone de 19 oraciones estandarizadas a partir de un vocabulario determinado, con el mismo número de caracteres. Cada frase está dispuesto en un párrafo de 3 líneas cuyos tamaños van en progresión logarítmica.

El test de lectura MNREAD permite evaluar:

- Agudeza lectora: Mínimo tamaño de letra que se puede leer sin errores significativos.
- Tamaño de letra impresa crítico: El menor tamaño de letra a la que el paciente puede leer con su máxima velocidad lectora.
- Maxima velocidad de lectura: Velocidad de lectura sin la influencia del tamaño de texto.

El test fue desarrollado en 1989 por el grupo de G. Legge en el Laboratorio para la investigación en baja visión de la Universidad de Minesota,¹⁷ en su línea de investigación acerca de los procesos psicofísicos de la lectura en personas con visión normal y con baja visión. (Serie “Psychophysics of reading”, desde el 1 al 20). En un primer momento fue un test computarizado y en 1993 se hizo la primera versión impresa, modificándose posteriormente el tipo de letra y el diseño pasando de un párrafo de 4 líneas por cada tamaño de AV a un párrafo de 3 líneas y 60 caracteres.

Diseño¹⁸

El objetivo del diseño fue crear unos test de lectura que se pareciera a la lectura habitual diaria, con un contenido lingüístico simple. La metodología que se ha tenido en cuenta a la hora de crear los test MNREAD, o si se quiere crear frases propias es la siguiente:

1) Tamaño de la impresión

Para determinar el tamaño de los caracteres, en alfabetos latinos se toma la altura de las letras en la de “x” para las minúsculas y la “O” para las mayúsculas. Para alfabetos no latinos la altura es la de un carácter común que no tenga ambigüedades.

a) Rango de tamaños de impresión y “estándares de distancia de lectura”

El tamaño de impresión más pequeño debe ser menor que el límite de la agudeza de las personas con visión normal utilizando una distancia de lectura estándar. El tamaño más grande se debe hacer como sea posible, para poder ser utilizado por personas con baja visión.

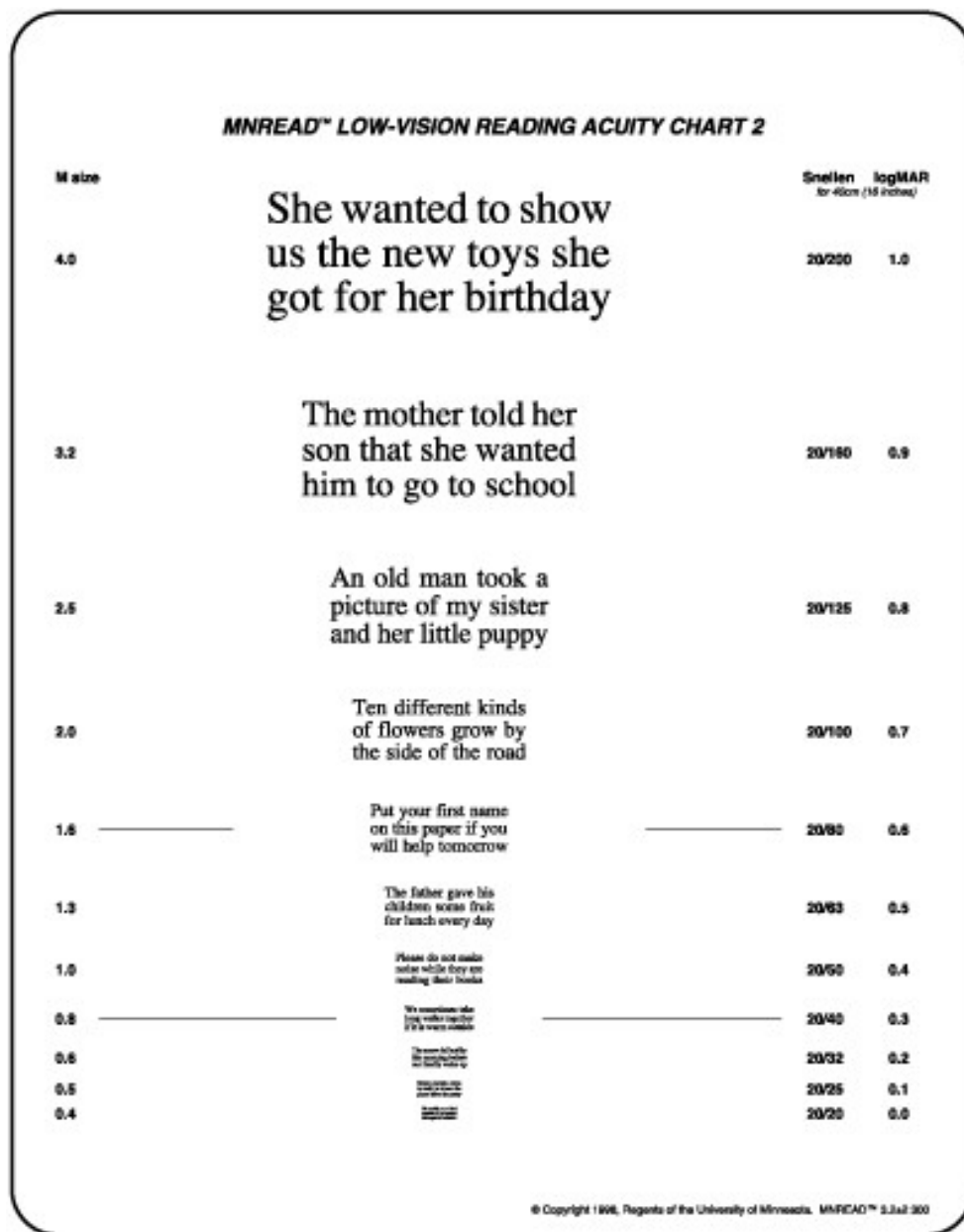


Figura 5: Test impreso MNRead

b) Medidas del tamaño separación entre renglones de impresión

Las medidas de tamaño de impresión entre frases sucesivas deben seguir una progresión logarítmica, utilizando el MNREAD 0,1 logMAR.

c) Terminología para el tamaño de impresión

El tamaño de impresión debe ser especificado en la tabla en LogMAR, así como en otras unidades, evitándose la notación Jaeger y tamaño en puntos. En el MNREAD impreso aparece Snellen y M, además de LogMAR.

2) Tipografía

a) Elección de la fuente

El tipo de letra debe ser similar a fuentes que se utilicen comúnmente en periódicos u otro material impreso de la vida diaria. El MNREAD impreso utiliza Times New Roman.

b) Carácter y espaciado de línea

La separación y la distancia del carácter, y el interlineado debe coincidir con el utilizado en la impresión típica diaria.

Se debe evitar letras acentuadas ya que pueden distorsionar indebidamente la representatividad del texto. Los caracteres especiales “\$” también deben evitarse.

c) Representación de la Resolución

Se debe tener cuidado para que las letras más pequeñas en el gráfico se representen con suficiente resolución para que el trazo no perjudique la evaluación de la agudeza visual. Los test impresos MNREAD tienen una resolución de 3600 puntos/pulgada. La última línea de AV (logMAR = -0.5, Snellen = 20/6,3), corresponde a cerca de 20 puntos por altura de la “x”, por lo que para su impresión se utiliza el método de fotocomposición.

3) Características de las frases

a) Longitud de la frase

Todas las oraciones deben tener el mismo número de caracteres, incluyendo el espacio entre las palabras y el punto final. La selección del número de caracteres por frase representa un compromiso entre: texto suficiente para determinar el rendimiento en lectura, demasiado texto para que quepa en la tabla al final con letras grandes, y el tiempo requerida por los sujetos con baja visión para leer las frases.

El MNREAD impreso utiliza 60 caracteres por frase. Esto hay que tenerlo en cuenta a la hora del resultado, si se utiliza el término "palabra de longitud estándar" como aquella que tiene 6 caracteres (definición ya existente en la bibliografía de lectura). Por lo tanto una frase de 60 caracteres consta de 10 palabras de longitud estándar.

b) Diseño de la frase

Todas las oraciones deben encajar perfectamente en una caja rectangular de relación de aspecto fija. La escala de tamaño de las frases en las líneas sucesivas es equivalente a cambiar proporcionalmente el tamaño de este cuadro delimitador. Un reto importante en la construcción de frases con las características del MNREAD es satisfacer simultáneamente la restricción de 60 caracteres y la limitación espacial del cuadro delimitador. Esto se puede lograr:

Las frases deben ser impresas en 3 o más líneas de texto. (Es importante tener al menos una línea con el texto por encima y por debajo de ella para incluir el impacto de amontonamiento vertical en la lectura). El texto debe estar justificado a ambos lados para ajustarse al rectángulo. Para fuentes proporcionalmente espaciadas, para permitir la completa justificación espacio en blanco se puede agregar o quitar el espacio entre palabras; sin embargo, para asegurar la uniformidad del espaciado entre palabras, no relleno no debe exceder de la mitad de la anchura de un carácter. Para fuentes de ancho fijo no se permite el relleno.

El MNREAD utiliza 60 caracteres en 3 líneas. Como la fuente es Times New Roman es una fuente proporcional, las limitaciones de espacio a veces se cubren con frases que tienen un número desigual de caracteres en las 3 líneas (por ejemplo: 21, 19, 20).

4) Composición de una frase

a) Contenido

Las frases deben ser frases de tipo declarativas simples. Su contenido semántico debe ser independiente, sin haber continuidad en la hilo de la historia o el tema entre las diferentes frases. Estas deben ser sin puntuación: coma, punto y coma, comillas, etc.

b) Vocabulario

El vocabulario se debe seleccionar de las palabras de uso frecuente en el material de lectura para niños de 8 años de edad. Se pueden crear listas de palabras que pueden estar disponibles para orientar la elección del vocabulario.

c) Dialecto / consideraciones culturales cruzadas

Se debe evitar el uso de palabras con ortografía regionales o diferentes significados regionales. Esto es especialmente importante para los idiomas que se hablan en varios países.

5) Conjuntos de frases

Debe haber diseñarse por lo menos dos juegos de frases, para utilizar una en cada ojo, o en pruebas pre/post tratamiento. Disponer de versiones adicionales pueden ser útiles para casos en los que se utilice en varias ocasiones, y evitar el efecto aprendizaje.

El MNREAD impreso tiene dos versiones, con fondo blanco y letra negra, y con fondo negro y letra en blanco. Además se acompaña de un conjunto adicional de frases para fines de investigación.

6) Propiedades físicas de los caracteres.

El contraste del texto respecto al fondo debe ser superior al 80% (contraste de Michelson).

Respecto a la luminancia el test, El fondo blanco de la tabla, debe ser iluminado de manera uniforme y sin sombras para no interferir con la lectura. y con una luminancia de 100 cd/m². En los test impresos, se puede utilizar la luz ambiente de la sala y/o lámparas adicionales.

La superficie del test impreso debe ser mate para evitar reflejos. En el caso de test computarizado se debe evitar reflejos sobre la pantalla.

Procedimiento

- Iluminar homogéneamente y sin reflejos el test con una luminancia del fondo >80cd/m².
- Situar el test impreso a la distancia de marcada en el test: 40 cm. Se puede utilizar a la distancia deseada por el paciente, anotándose en la hoja de resultados. El paciente debe llevar la corrección adecuada para dicha distancia.
- Indicar al paciente: “Cuando le indique que “comience”, lea la frase en voz alta tan rápido como sea posible, aunque cometa errores. En caso de haber cometido un error se salta una palabra, lea hasta el final de la frase y después volver atrás y corregir el error”.
- Comenzar desde la frase más grande hasta la más pequeña en la que no pueda leer cualquier palabra de la frase.
- Anotar en la hoja de resultados, para cada frase, el tiempo empleado en leerla así como cualquier palabra leída incorrectamente u omitida. El tiempo necesario para leer la frase (es decir, el tiempo entre el momento en que se

dice que empiece y cuando el paciente acaba de pronunciar la última palabra en el frase).

- Utilizar un papel en blanco para cubrir cada frase antes de empezar.
- Los pacientes con defecto de campo visual central, pueden girar/torcer la cabeza para ver el test utilizar la visión excéntrica y leer con el locus retiniano.

Cálculo de la agudeza visual en la lectura.

Una estimación de la agudeza de lectura está dada por el tamaño de impresión más pequeña a la que el paciente puede leer toda la oración sin hacer errores significativos. (Por lo general, el rendimiento de lectura se deteriora rápidamente a medida que se aproxima al límite de la agudeza, siendo fácil de determinar el nivel donde la lectura se convierte en imposible). Este método mide la agudeza a la unidad 0,1 logMAR más cercano.

Las tablas de agudeza MNREAD se pueden utilizar para proporcionar una medida más sensible y fiable de la agudeza de lectura. Cada frase tiene 60 caracteres, lo que corresponde a 10 palabras de longitud estándar, suponiendo una longitud de palabra estándar de 6 caracteres (incluyendo un espacio). Por lo tanto, cada frase se puede dividir en 10 partes más pequeñas, y la agudeza se puede medir al 0,01 logMAR más cercano.

Procedimiento:

1. Contabilizar el número de frases que el paciente leyó o intentó. Si no empezó a leer desde la frase superior, incluir las frases superiores a la de comienzo como si hubieran sido leídas.
2. Contar el número de palabras que el paciente leyó incorrectamente.
3. Calcular la agudeza de lectura (logMAR) utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Agudeza} = 1,4 - (\text{frases leídas correctamente} \times 0,1) + (\text{errores} \times 0,01).$$

Análisis de la velocidad de lectura

Los datos de velocidad de lectura puede marcarse en la gráfica de la hoja de respuesta. Los puntos muestran el tiempo de lectura para cada frase. La escala en la parte derecha del gráfico muestra la velocidad de lectura correspondiente en palabras por minuto.

Como ejemplo, la figura 1 muestra que para el tamaño de letra superior a aproximadamente 0,0 ó 0,1 logMAR, la velocidad de lectura del paciente fue prácticamente constante a 175 palabras por minuto. Esta es la velocidad de lectura máxima del paciente Cuando el tamaño de impresión es menor que -0.1

ó 0.0 logMAR, la velocidad de lectura del paciente se deteriora. Se puede observar que 0,0 logMAR era el tamaño de impresión más pequeña que pudo leer. De esta manera, 0,0 logMAR es el tamaño de impresión crítico. Este valor debe ser corregido para la distancia de trabajo que fue utilizada (32cm), una tabla de corrección de AV con la distancia muestra que al realizar la prueba a 32 cm, el valor de la agudeza de lectura tiene que ser ajustada por 0,1 logMAR. Por lo tanto, el tamaño de impresión crítico del paciente es 0,1 logMAR. Utilizando la tabla de Snellen, 0,1 logMAR corresponde a Snellen 20/25.

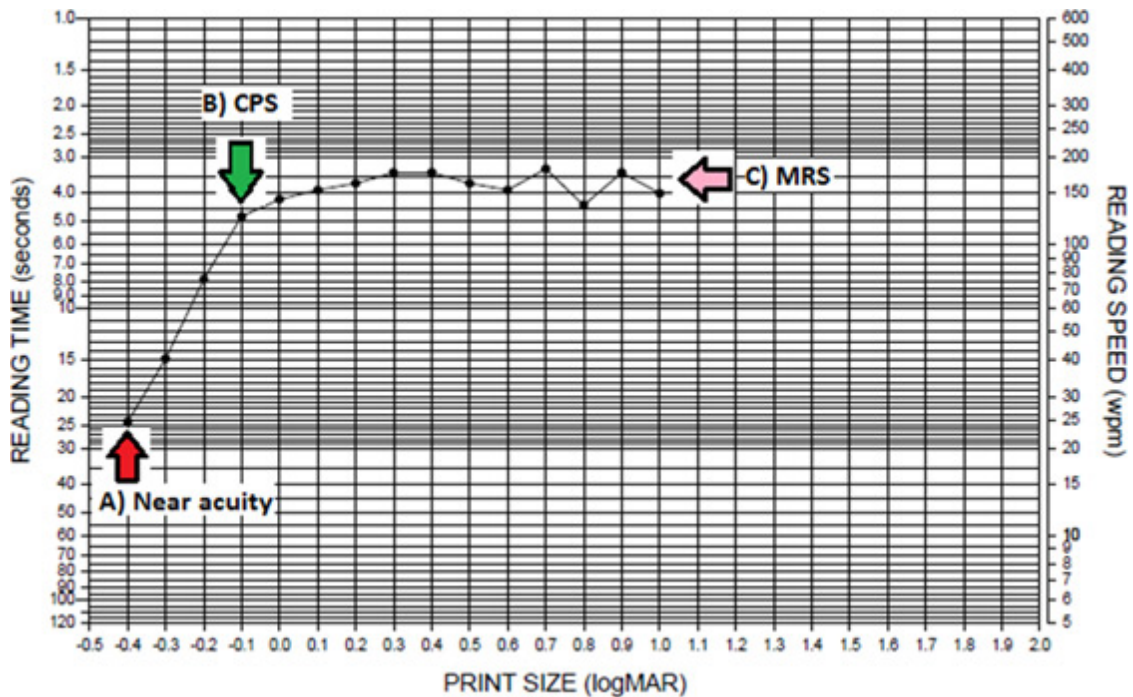


Figura 6. Gráfico de resultados del MNREAD, sobre se resaltan: la agudeza visual en cerca (Near acuity), el tamaño de impresión crítico (CPS) y la velocidad máxima de lectura (MRS)

4.1.4. Radner-Vissum

El Radner Reading Chart o Carta de lectura Radner fué diseñado por W.Radner, en 1998, para la práctica clínica y la investigación que permite medir la agudeza visual de cerca y la velocidad de lectura simultáneamente de manera estandarizada. Originariamente el idioma era solo en alemán, aunque en los últimos años, con la participación de psicólogos, lingüistas, estadísticos y oftalmólogos, ha sido estandarizado a otros idiomas, extendiéndose su uso.

Diseño^{13, 19}

Consiste en 24 frases dispuestas en tres versiones del test (para evitar aprendizaje), con 14 niveles de tamaño de letra (logRAD: Reading Acuity Determination).

El diseño es similar al MNREAD.

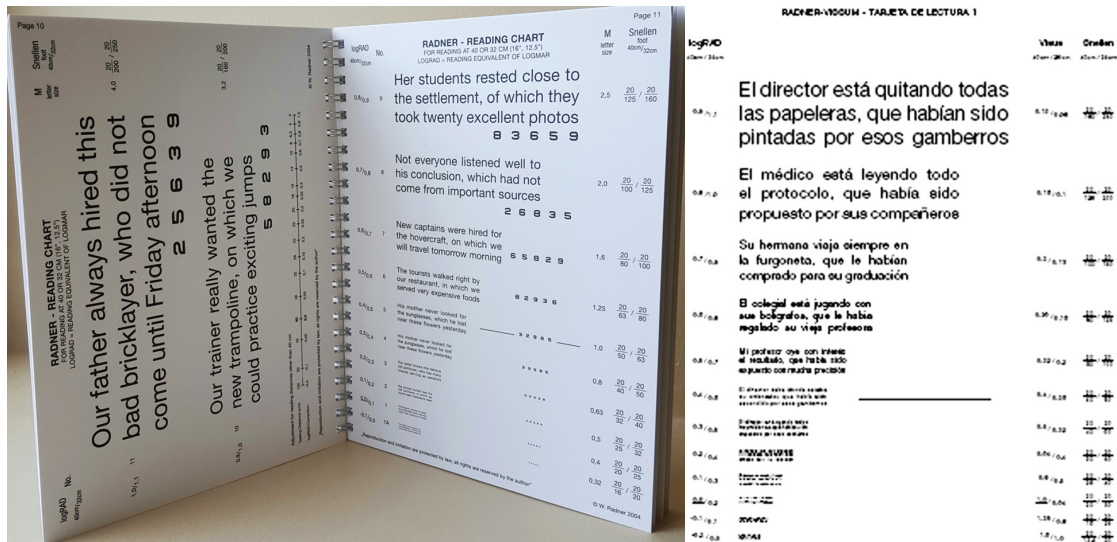


Figura 7. Izquierda: Test de lectura Radner (www.precision-vision.com). Derecha: Ejemplo del test en castellano, Radner-Vissum.

La creación de las frases que utiliza, están basadas en:

- Mismo número de palabras (14 palabras).
- La longitud también debe ser similar, con el mismo número de sílabas.
- En cada línea debe haber entre 27 a 29 caracteres incluidos los espacios.
- La estructura de la oración es de 5-5-4 palabras.
- Complejidad sintáctica y dificultad similar.
- Mantener la posición de las palabras según su grado de importancia.
- Debe existir una selección estadística de las frases más representativas.
- La frase debe contener unas normas establecidas:
 - La primera palabra de cada línea sólo tiene dos letras.
 - La primera línea tiene dos palabras con un máximo de de tres sílabas y de seis a ocho letras. De las otras dos palabras, al menos una tiene dos sílabas, pero sin exceder de seis letras, la otra palabra debe tener una sílaba; si se utilizan las palabras de dos sílabas, se debe limitar el número de palabras debe limitarse de alguna manera.
 - En la segunda línea, la primera palabra tiene dos letras. Si no es posible, se puede comenzar por una palabra de tres letras que es una sílaba.
 - La segunda palabra de la línea dos, tiene nueve letras y cuatro sílabas.
 - La segunda línea es el comienzo de una oración familiar.
 - En la línea dos, la primera palabra tiene dos sílabas. Si esto no es posible, se utilizan dos palabras con una sílaba o palabra una de dos y tres sílabas, pero no más de 6 letras.
 - En la línea tres, la primera y la última palabra de tres sílabas y de 7 a 8 letras. De las otras dos palabras, al menos una, debe tener una o dos sílabas y no exceder de un cierto número de letras.

El diseño logarítmico permite unas medidas estándar y fácilmente reproducibles de la velocidad de lectura y la agudeza visual, pudiéndose realizar tanto a múltiples distancias. Las medidas (logRAD y Snellen) vienen referenciadas a 40 y a 32cm.

La prueba se realiza tanto monocular como binocularmente.

Procedimiento

Es similar al MNREAD.

- Iluminar homogéneamente y sin reflejos el test con una luminancia del fondo entre 80-120cd/m².
- Situar el test impreso a la distancia deseada, llevando el paciente la corrección adecuada para dicha distancia.
- El paciente debe tener tapada cada frase, con un papel blanco, antes de empezar a leer
- Indicar al paciente: “Cuando le indique que “comience”, destape la frase y léala en voz alta, rápido y con precisión, hasta el final de la frase sin rectificar errores en la lectura”.
- Comenzar desde la frase más grande hasta la más pequeña en la que no pueda leer cualquier palabra de la frase.
- Anotar en la hoja de resultados, para cada frase, el tiempo empleado en leerla así como las sílabas y palabras leídas erróneamente u omitidas.
- Se detiene la prueba cuando el tiempo empleado en leer una frase es mayor de 20 segundos o existen errores grave,

Una vez terminada la prueba y anotados los resultados, obtenemos los siguientes resultados:

- Agudeza Visual (logRAD): Última frase que puede distinguir completamente.
- Velocidad de lectura.
- Tamaño crítico de la letra (CPS)
- Ratio (%) logRAD/logMAR.

El cálculo de la puntuación logRAD (logRAD SCORE) o AV logRAD está en función de los fallos cometidos:

$$\text{LogRAD SCORE} = \text{logRAD} + (\text{sílabas o palabras incorrectas} * 0,005)$$

La velocidad de lectura se mide en palabras por minuto (ppm). Como se sabe que hay 14 palabras en cada frase:

$$\text{Velocidad de lectura (ppm)} = (14*60)/\text{segundos}$$

4.1.5. IReST

El test de lectura IReST (International Reading Speed Texts) utiliza textos de lectura estandarizados, que son comparables y multilíngües, para evaluar la velocidad de lectura de textos de un tamaño determinado, 1M, que es el tamaño normal de la mayoría de los textos de las actividades de la vida diaria: periódicos, revistas, etc. Está diseñado principalmente para evaluar a personas con problemas de lectura: baja visión, DMAE, dislexia, alteraciones neurológicas, aunque también se puede utilizar en personas con visión normal, etc.

Se compone en cada idioma de 10 textos de unas 130 palabras cada uno. Al ser textos de mayor extensión hay una menor varianza, la medición del tiempo de lectura es más fiable y también proporciona información sobre la fluidez, la fatiga y los errores.

Diseño¹⁴

- Tamaños de letra: 1M
- Tipografía: Times New Roman,
- Texto: Los párrafos tienen casi la misma extensión: 811 caracteres.
- El nivel de dificultad se corresponde con texto de lectura de sexto grado (10-12 años),
- La demanda de lectura es semejante a la de la vida diaria.
- Los contenidos y características lingüísticas son comparables entre los diferentes idiomas.
- El tiempo medio de lectura por carácter para los 14 idiomas es del 68 ms, por lo tanto el tiempo de lectura por párrafo inferior a 1 minuto de lectura.



Figura 8. Libro de Test de lectura IReST (www.precision-vision).

<p>In a small town a greengrocer had opened a shop that was located above a deep cellar. Every night, mice came in droves out of this cellar into the shop. They ate apples and pears, grapes and nuts and did not spare the vegetables and potatoes either. No goods that were in the shop were safe from the small intrusive rodents between midnight and sunrise. As long as there was noise in the streets at night and cars were driving by, the mice still stayed quietly in the cellar. But as soon as the old clock on the town hall had struck midnight and it became quiet in the street, they came out in droves, enjoyed the sweet fruits and celebrated real feasts, whose remains filled the owner with despair every morning when he entered the shop. So he tried to protect himself against the mice. At first he set up traps all over the shop.</p>	<p>number of text: 1 name of text: Mice performance category: AB number of words: 156 number of syllables: 205 number of characters: 662 reading time in seconds (mean \pm SD): 40.4 \pm 6.2 reading speed (mean \pm SD) words/minute: 236 \pm 29</p>
--	---

Figura 9. Detalle de página del test de lectura IReST

Procedimiento

- Iluminar homogéneamente y sin reflejos el test.
- Situar el test impreso a la distancia de uso, normalmente 40cm, llevando el paciente la corrección adecuada para dicha distancia. Los pacientes con baja visión utilizarán la ayuda visual adecuada.
- Indicar al paciente: “Cuando le indique que “comience”, destape la frase y léala en voz alta, rápido y con precisión, hasta el final de la frase sin rectificar errores en la lectura”.
- Anotar en la hoja de resultados, el tiempo empleado en leer el párrafo y las palabras leídas erróneamente u omitidas.

Se restan las palabras erróneas y omitidas y se calcula la velocidad de lectura, expresándola en palabras por minuto.

5. DISCUSION

La principal limitación de este estudio ha sido encontrar publicaciones sobre test de lectura en castellano. Los test existentes han sido traducciones al castellano, ya que no había ninguna diseño nativo en castellano, con los problemas que supone una traducción literal en lugar de una adaptación. Solo se han encontrado referencias a test de lectura en castellano de los test MNREAD, Radner-Vissum y IReST, y apenas 1 o dos referencias de cada uno. Además estas versiones en castellano han sido editadas en los últimos años.

A lo largo de los años, se han realizado diferentes estudios, sobre la viabilidad de los test de lectura para Baja Visión. En un principio debido a los diversos test de visión en cerca, y las carencias en sus diseños, los resultados eran poco comparables entre ellos. La aparición de los diseños en progresión logarítmica de Bailey y Lovie y posteriormente del test MNREAD, ha permitido evaluar el rendimiento lector de una forma más fiable, sobre todo en las personas con baja visión.¹⁸ Posteriormente ha aparecido el Radner/Radner-Vissum que también evalúa el rendimiento lector, como el MNREAD con un diseño menos variable, si cabe, que el MNREAD.^{13, 19} El test de lectura IReST difiere del MNRED y el Radner-Vissum, ya que evalúa la velocidad de lectura con un tamaño de letra únicamente, pero al utilizar textos más largos se puede valorar la posible fatiga.¹⁴ Para algunos autores estos test de lectura evalúan suficientemente la resistencia en la lectura prolongada, por lo que han desarrollado un test de lectura que utiliza fragmentos de texto largos, unas 7000 palabras que la persona debe leer en silencio y posteriormente se le realiza una serie de 16-20 preguntas.²⁰ Sin embargo, la excesiva duración del test (30 minutos), la imposibilidad de evaluar los fallos de lectura, y la necesidad de tener una alta comprensión de la lectura para luego responder a las preguntas, hace que no sea un test para utilizar en la clínica diaria y sobre todo en pacientes con baja visión o algún grado de alteración neurológica.

En 2014, Brussee et al, compararon la AV y el rendimiento en lectura de los diferentes test especiales de cerca para personas con Baja Visión.²¹ Realizaron una búsqueda bibliográfica en PubMed, Embase y PsycInfo, sobre test de lectura y su diseño. Solo encontraron 20 con información de test en varios idiomas, concretamente el MNREAD, Radner y IReST. No se encontraron estudios de reproducibilidad (mediciones repetidas entre diferentes pruebas sesiones) del IReST y MNREAD comerciales en los diferentes idiomas. El IReST resultó ser el mejor en la comparación entre los diferentes idiomas, el MNREAD en repetibilidad (mediciones repetidas bajo las mismas condiciones) y el Radner mostró una buena reproducibilidad en los estudios. Concluye que de los pocos estudios, la metodología era variada lo que dificulta la comparación entre test y estudios,^{21, 22} sobre todo en otros otros idiomas y sugiere el controlar y especificar claramente la distancia, de la iluminación, la

información al paciente, la puntuación y realizar análisis que indiquen el grado de acuerdo entre los test evaluados.

Un año más tarde, Brussee et al evaluaron 5 test de lectura holandeses no estandarizados en personas con visión normal, obteniendo que el test de Radner era apropiado para determinar la agudeza en lectura y la velocidad de lectura en una población heterogénea; así como el IReST la velocidad de lectura en textos largos; y los test Colenbrander Continuous Reading Text y el Laboratory of Experimental Ophthalmology eran aptos para la clínica pero no para investigación por el diseño de las frases. Sin embargo, clínicamente, las diferencias entre los test no fueron remarcables.²³

El aumento en la esperanza de vida y por tanto la demanda de una mayor calidad de vida hace que la lectura sea cada vez más importante, y que cada vez se preste más atención a la evaluación de la lectura como indicador de la función visual y de la calidad de vida. Por lo tanto, como especifica Rubin,²² debe establecerse un acuerdo de qué se evalúa de la lectura (velocidad o comprensión) y cómo (impreso/pantalla, silencio/voz alta); y lo más importante, optimizar la valoración y cuantificación para mejorar la fiabilidad y respuesta de los test de evaluación de lectura.

6. CONCLUSIONES

La lectura es la principal actividad de la vida diaria en visión cercana, por lo que su evaluación en consulta debe asemejarse a la realidad para valorar el estado y los resultados con la prescripción óptica en cerca y/o con las ayudas visuales necesarias.

Por lo tanto se deben utilizar test de cerca que utilicen fragmentos de texto continuo, y que su diseño esté validado. Para evaluar el rendimiento en lectura se debería utilizar el test de lectura MNREAD o el test de lectura Radner-Vissum, y para evaluar la velocidad de lectura el test de lectura IReST.

Para la clínica diaria se pueden utilizar test más sencillos, pero que contengan frases, no solo letras o palabras, y sigan las pautas de diseño de Bailey-Lovie, como el Bailey-Lovie Reading Chart o el Colenbrader Continuous Reading Text.

Se debe ampliar la investigación para evaluar la reproducibilidad, fiabilidad de dichos test, en su versión en castellano, tanto en personas con visión normal como con baja visión para mejorar el servicio a los pacientes con necesidades o dificultades en la lectura.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Ferris FL, 3rd, Kassoff A, Bresnick GH, Bailey I. New visual acuity charts for clinical research. *American journal of ophthalmology* 1982;94:91-96.
2. Bastawrous A, Rono HK, Livingstone IA, et al. Development and Validation of a Smartphone-Based Visual Acuity Test (Peek Acuity) for Clinical Practice and Community-Based Fieldwork. *JAMA ophthalmology* 2015;133:930-937.
3. Beck RW, Moke PS, Turpin AH, et al. A computerized method of visual acuity testing: adaptation of the early treatment of diabetic retinopathy study testing protocol. *American journal of ophthalmology* 2003;135:194-205.
4. Bokinni Y, Shah N, Maguire O, Laidlaw DA. Performance of a computerised visual acuity measurement device in subjects with age-related macular degeneration: comparison with gold standard ETDRS chart measurements. *Eye* 2015;29:1085-1091.
5. Falkenstein IA, Cochran DE, Azen SP, et al. Comparison of visual acuity in macular degeneration patients measured with snellen and early treatment diabetic retinopathy study charts. *Ophthalmology* 2008;115:319-323.
6. Organization) WWH. Visual impairment and blindness. *Fact Sheet N°282*; 2014.
7. Bourne RR, Stevens GA, White RA, et al. Causes of vision loss worldwide, 1990-2010: a systematic analysis. *The Lancet Global health* 2013;1:e339-349.
8. Evans BJW, Wilkins AJ. A new near vision test card. *Optometry Today* 2001;Dec 15:38-40.
9. Wolffsohn JS, Cochrane AL. The practical near acuity chart (PNAC) and prediction of visual ability at near. *Ophthalmic & physiological optics : the journal of the British College of Ophthalmic Opticians* 2000;20:90-97.
10. Lovie-Kitchin J. Reading with low vision: the impact of research on clinical management. *Clinical & experimental optometry* 2011;94:121-132.
11. Bohorquez V, Alarcon R. Long-term reading performance in patients with bilateral dual-optic accommodating intraocular lenses. *Journal of cataract and refractive surgery* 2010;36:1880-1886.
12. Woo S, Kerekgyarto M, Ortiz A, et al. Development of the MNRead español continuous text reading acuity chart. *Optometry and Vision Science* 2005;82:E-abstract 055171.

13. Alio JL, Radner W, Plaza-Puche AB, et al. Design of short Spanish sentences for measuring reading performance: Radner-Vissum test. *Journal of cataract and refractive surgery* 2008;34:638-642.
14. Trauzettel-Klosinski S, Dietz K, Group IRS. Standardized assessment of reading performance: the New International Reading Speed Texts IReST. *Investigative ophthalmology & visual science* 2012;53:5452-5461.
15. Bailey IL, Lovie JE. The design and use of a new near-vision chart. *American journal of optometry and physiological optics* 1980;57:378-387.
16. Whittaker SG, Lovie-Kitchin J. Visual requirements for reading. *Optometry and vision science : official publication of the American Academy of Optometry* 1993;70:54-65.
17. Legge GE, Ross JA, Luebker A, LaMay JM. Psychophysics of reading. VIII. The Minnesota Low-Vision Reading Test. *Optometry and vision science : official publication of the American Academy of Optometry* 1989;66:843-853.
18. Legge GE. *Psychophysics of reading in normal and low vision*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum; 2006:xi, 229 p.
19. Radner W, Willinger U, Obermayer W, Mudrich C, Velikay-Parel M, Eisenwort B. [A new reading chart for simultaneous determination of reading vision and reading speed]. *Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde* 1998;213:174-181.
20. Ramulu PY, Swenor BK, Jefferys JL, Rubin GS. Description and validation of a test to evaluate sustained silent reading. *Investigative ophthalmology & visual science* 2013;54:673-680.
21. Brussee T, van Nispen RM, van Rens GH. Measurement properties of continuous text reading performance tests. *Ophthalmic & physiological optics : the journal of the British College of Ophthalmic Opticians* 2014;34:636-657.
22. Rubin GS. Measuring reading performance. *Vision research* 2013;90:43-51.
23. Brussee T, van Nispen RM, Klerkx EM, Knol DL, van Rens GH. Comparison of reading performance tests concerning difficulty of sentences and paragraphs and their reliability. *Ophthalmic & physiological optics : the journal of the British College of Ophthalmic Opticians* 2015;35:324-335.