

DIGITAL VS COPIA IMPRESA: DIFERENCIAS EN LA LECTURA 2/3

UN REPASO, EN UNA SERIE DE TRES ARTÍCULOS, A LAS NECESIDADES VISUALES EN LA ESCUELA, LA LECTURA Y LAS DIFERENCIAS EN LA LECTURA Y EL APRENDIZAJE ENTRE EL FORMATO DIGITAL Y LA COPIA IMPRESA DESDE UNA PERSPECTIVA OPTOMÉTRICA.

En esta segunda parte analizaremos brevemente algunas de las diferencias existentes entre el formato digital y la copia impresa. Y como estas diferencias inducen determinados cambios posturales, ergonómicos, conductuales y visuales que tienen su reflejo en la aparición de toda una serie de síntomas vinculados que se han categorizado dentro de la etiqueta de Síndrome de Fatiga Visual Digital. Por otro lado, comentaremos cómo esas diferencias entre ambos formatos pueden inducir diferencias en el desempeño lector y el rendimiento visual en actividades lectivas.



Víctor J. García Molina. BSc. MSc.

Víctor Molina es un cualificado optometrista egresado de la Universidad Complutense de Madrid con un Máster en Comunicación Científica por la Universidad Internacional de Valencia. Posteriormente, desarrolló competencias empresariales siguiendo el Executive Education in

Company Training y el Corporate Program for Management, ambos en la Escuela de Negocios ESADE de Barcelona, y el programa personalizado de Liderazgo e Innovación Digital del M.I.T. y ha dirigido las Divisiones de Optometría y Contactología de la empresa española Tu Visión (S.L) durante los últimos 27 años.

Ha sido profesor de Optometría Clínica y profesor de la Maestría en Ajuste de Lentes de Contacto de la Universidad Europea de Madrid (UEM), así como profesor de Contactología de la Universidad Nacional Autónoma de Managua en Nicaragua. Actualmente es profesor de Control de Miopía y Ergonomía Visual en el Máster de CUNIMAD en la Universidad de Alcalá en Madrid.

Víctor mantiene activa presencia desde 1993 en diversos medios (televisión, radio, prensa) realizando tareas divulgativas sobre salud ocular al igual que lo suele realizar labores en las escuelas sobre temas relacionados con hábitos visuales saludables, principalmente el abuso digital y el control de la miopía. También toca en una banda de punk rock y mantiene un vivo interés por la Historia Militar.

Diferencias entre formatos y Síndrome de Fatiga Visual Digital.

Existen toda una serie de diferencias entre copia impresa y digital que constituyen, a priori, posibles factores que induzcan diferencias en el desempeño visual. Tipo de fuente, tamaño de texto, reflejos, distancia de trabajo y postura, entre otros aspectos, están directamente relacionados con la fatiga visual asociada al trabajo con dispositivos de digitales, tanto en el caso de tabletas y lectores-e como con ordenadores. Podemos hacer una tentativa de resumen en la siguiente tabla:

HECHO	CONSECUENCIA	EFECTO VISUAL
Cuanto menor es el tamaño de la pantalla, menor distancia a la cual se sujeta el dispositivo	Distancias de trabajo más cortas	Mayor esfuerzo acomodativo y de vergencias
Fuentes de texto reducidas en dispositivos portátiles y teléfonos inteligentes.	Necesidad de mayor tiempo de lectura. Pérdida de eficacia lectora	Mayor esfuerzo acomodativo y de vergencias.
Problemas con la resolución de los bordes de las fuentes de texto. Diferencia pantalla-texto	Pérdida de contraste. Titileo	Dificultad para enfocar adecuadamente. Mayor esfuerzo visual en general.
La pantalla es una superficie reflectante y emisora de luz. Producción de brillo	Reflejos incómodos. Deslumbramiento por reflejos de -y en- la pantalla.	Pérdida de contraste. Mal rendimiento ergonómico. Cambios posturales continuos. Reducción de la distancia de trabajo.
Retro-iluminación LED	Fuente de luz violeta-azulada artificial	Posibilidad de mayor cantidad de reflejos molestos, síntomas asociados a EOS y mayor carga de fatiga visual.
Existencia de la Tasa de refresco o <i>refresh rate</i>	Con menores tasas de refresco menor comprensión y velocidad lectora.	Aumento de la fatiga visual
Cambios ergonómico-posturales. Uso prolongado de dispositivos digitales portátiles.	Posturas altamente estáticas. Declinación cervical mayor. Cambio en el ángulo de mirada.	Problemas musculoesqueléticos.
	Reducción progresiva de la distancia de trabajo	Mayor esfuerzo acomodativo-vergencial. Aumento microfluctuaciones acomodativas.

Tabla 2. Consecuencias y efectos visuales de determinadas características y uso continuado de los dispositivos equipados con pantallas de retroiluminación. Elaboración propia. Fuentes (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,11)

PALABRAS CLAVE:

Síndrome fatiga visual digital, rendimiento visual, eficacia lectora, digital vs copia impresa.

Frente a ello, el trabajo en papel posee las siguientes características:

No hay tasa de refresco ni problemas con la resolución ni el pixelado: es fundamentalmente estable en su presentación. Aunque depende de la iluminación ambiental para ser legible	
En los libros de texto las imágenes y letras están normalmente impresas con tipografías sólidas y con un contraste adecuado	
No hay problemas de reflejos en su superficie en condiciones ambientales ergonómicas	
El ángulo de declinación cervical es menor	
La distancia a la cual se sujeta es ergonómica y visualmente más adecuada -41,8 cm- óptima en comparación con, sobre todo, los dispositivos digitales portátiles (*)	(*) Para un estudio comparativo puede consultarse Paillé en PDV.

Tabla 3. Características resumidas del trabajo sobre papel, reseñando sus diferencias frente a medios digitales. Elaboración propia, Fuentes (13, 14, 15,16)

La literatura clínica se ha ocupado extensamente de examinar los efectos que el trabajo con pantallas -inicialmente con ordenadores y actualmente con toda la serie de dispositivos portátiles y de mano existentes-podría producir, recogiendo toda una serie de de problemas oculares (1) que han sido divididos en tres áreas principales de estudio (2):

- Problemas visuales
- Problemas astenópicos o tensionales
- Problemas relacionados con la superficie ocular.

Con toda una serie de sintomatología asociada a cada categoría, que ha sido englobada dentro de la etiqueta Síndrome de Fatiga Visual Digital –SFVD- a las que también se suman toda una pléyade de quejas musculoesqueléticas, que aunque relacionadas, serían objeto de estudio diferenciado (sobre SFVD puede consultarse amplia información [aquí](#)).

SÍNTOMAS MÁS COMUNES ASOCIADOS AL SFVD.
Fatiga visual.
Dolor de cabeza. Dolor ocular
Visión borrosa durante la actividad o después de la misma. Dificultad y lentitud a la hora de realizar cambios de enfoque.
Ojo seco. Irritación ocular
Dolor de cuello y espalda. Problemas musculoesqueléticos.

Tabla 4. Cuadro resumido de los diversos síntomas asociados al SFVD ordenador por orden de prevalencia. Fatiga visual, dolor de cabeza y ocular pueden considerarse síntomas astenópicos. Fuente: 16,17,18,51,52

En el SFVD hay una profunda interrelación entre factores ambientales y ergonómicos y –de nuevo- presencia de errores refractivos subyacentes, capacidades visuales individuales -acomodativas y vergenciales- y el factor acumulativo resultante de realizar de forma sostenida y continuada una actividad visual –y cognitiva y posturalmente- muy exigente, como lo es el trabajo continuado con ordenador u otros dispositivos digitales, en VP (16,17,18). Por ejemplo, diversos estudios han encontrado cambios significativos en las capacidades acomodativas y binoculares ligadas al factor tiempo de uso: LAG acomodativo más alto (43,44), aumento de la microfluctuaciones acomodativas (45), relación entre la

necesidad de mejores capacidades acomodativas a mayor tiempo empleado en la tarea y, cambios anormales en la capacidad acomodativa y binocular (47) son parte de los hallazgos clínicos encontrados. En definitiva encontramos una serie de signos clínicos relacionados con el uso de dispositivos con pantallas planas que harían recomendable –citando a Esteban Porcar et al (47)- “una apropiada evaluación de la acomodación y visión binocular” para la población que hace uso continuado de estos dispositivos.

Sea por la popularización y uso generalizado de dispositivos digitales portátiles para ocio y educación o por otros motivos, el umbral inferior de edad de prevalencia del SFVD está aumentando: cada vez vemos niños más jóvenes en consulta con síntomas similares a los descritos para otros nichos poblaciones típicos del SFVD. Se ha señalado además que la gravedad de presentación de alguno de los síntomas asociados al SFVD –concretamente los astenópicos- estaría relacionado con edades de inicio en el “trabajo digital” más tempranas (20). No nos causa excesiva sorpresa si tenemos en cuenta los datos reportados por Palaiologou (2016) sobre una muestra de niños menores de cinco años en diferentes países de la CEE: a los 3 años de edad, el 68% de los niños usa regularmente un ordenador y el 54% ha realizado algún tipo de actividad en internet (19). Sin embargo son muy pocos los estudios que se han ocupado de establecer de manera precisa la prevalencia de SFVD entre población infantil. Un meta-análisis realizado por Vilela et al (48) nos puede dar algunas pistas; encontraron una prevalencia del 19.7% de astenopia para el total de la muestra (niños de 0 a 18 años) y del 12.6 % para el rango de edad de 6 años, con el añadido de que la mayoría de los sujetos con esa queja no tenían ERSC o déficit de AV, es decir no podemos vincular ese síntoma a un defecto refractivo: tiene que haber otra causa. Los autores concluyeron que debido a la ya constatada relación de los síntomas astenópicos con el incremento de tiempo de uso de dispositivos digitales, sería posible un incremento de la prevalencia astenópica en el futuro entre niños con, además “consecuencias adicionales para el desempeño escolar y el aprendizaje” como también subrayan Sheppard & Wolffshon (50). La prevalencia de ojo seco también podemos rastrearla en usuarios infantiles de dispositivos digitales, estableciéndose una relación positiva entre su uso prolongado y diario y mayor riesgo de ojo seco (49,50) con todas las consecuencias que, de nuevo, se pueden derivar de ello para la salud ocular y rendimiento académico.

Nos parece lógico razonar que si existen estas diferencias entre un formato y otro y, asociadas a ello, la presencia de síntomas específicos derivados del uso de prolongado de “lo digital”, podría ser lógico suponer que:

1. Podríamos encontrar una mayor prevalencia de SDFV si no se da –y creemos que esta es la clave- un uso racional. Tanto en lo que respecta a las condiciones ambientales: iluminación, orientación de las mesas y puestos de estudio, ventilación, etc. como en los aspectos conductuales adecuados a la utilización de dispositivos digitales: horas de uso continuado, pausas, distancia de trabajo, etc.
2. El desempeño visual y lector podría ser mejor sobre copia impresa que sobre pantallas digitales.

En consecuencia debemos responder a nuestra pregunta principal: ¿somos más eficientes leyendo sobre papel o sobre copia impresa?

Copia impresa vs formato digital.

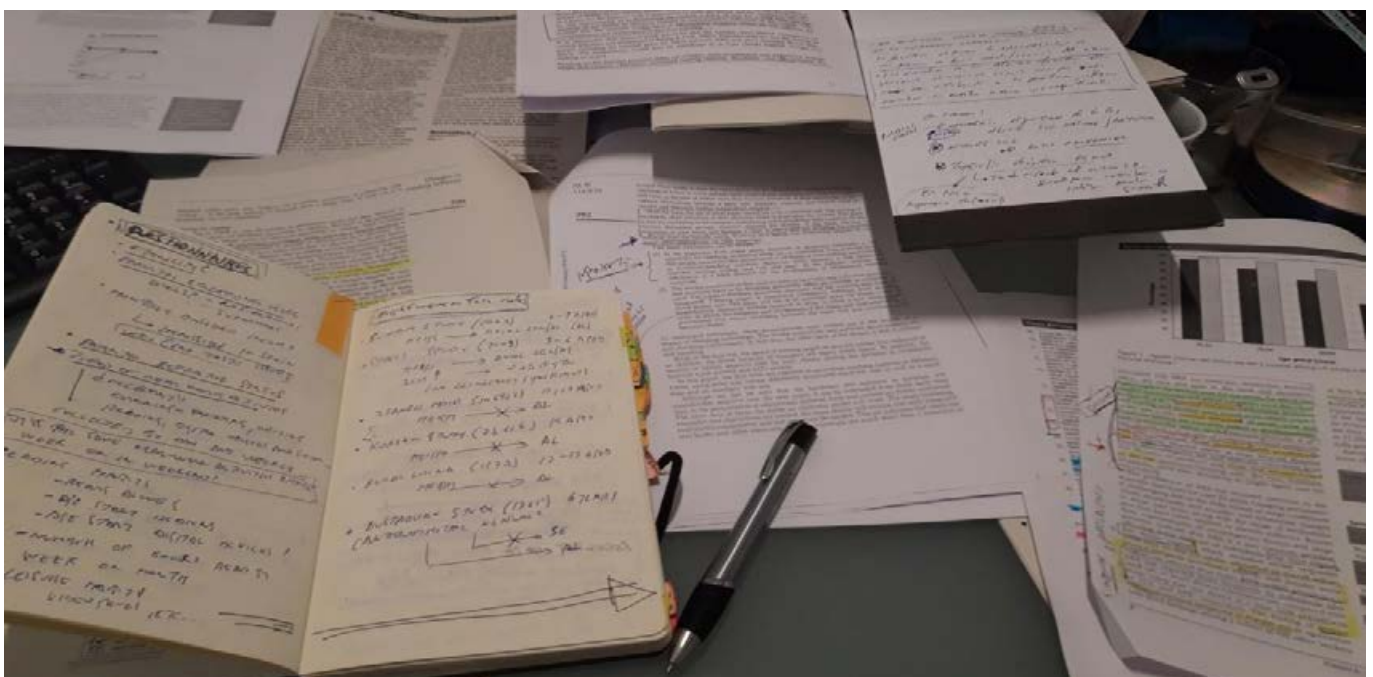
Hemos mostrado un cuadro sumamente complejo en el que se entrelazan habilidades lectoras y visuales y en el que, desde nuestra perspectiva optométrica, una alteración o disfunción de cualesquiera de las facultades motor-oculares, acomodativas, vergenciales, binoculares -sin contar con la posible presencia de un defecto refractivo sin corregir- puede inducir cierto grado de reducción de las capacidades lectoras. No obstante, la realidad es que **las personas normalmente pueden leer durante periodos prolongados sin problemas e independientemente del medio.**

El estudio de las diferencias entre formato digital e impreso ha proporcionado determinadas evidencias de que **la lectura sostenida realizada en ordenadores, tabletas o lectores-e no es equivalente a la misma actividad en copia impresa en condiciones de visualización similares** (21,22). Todo apunta a que, **en términos del rendimiento cognitivo, la copia impresa sigue siendo superior para el aprendizaje y la comprensión de textos complejos** (23). Planteada así, la cuestión estaría resuelta –al menos parcialmente, tendríamos que analizar el porqué- pero es necesario abordar esta afirmación con sumo cuidado, ya que los estudios no son siempre concluyentes al respecto y hay muchas cuestiones derivadas de la propia disciplina estudiada, de la tecnología analizada, metodología de las investigaciones, y de los nichos poblacionales estudiados que nos pueden llevar a conclusiones precipitadas y/o erróneas. En los propios estudios clínicos están –creemos- las respuestas.

Analizando los resultados de los estudios clínicos.

Tenemos que tener presente que, a la hora de juzgar el desempeño lector y cognitivo entre un formato u otro, hay toda una serie de factores referentes a la percepción, procesamiento de la información, adquisición de conocimientos y perduración de los mismos que escapan a nuestro campo de estudio habitual. Por eso, antes de afirmar taxativamente que “el papel es mejor” tendríamos que hacer una serie de consideraciones y advertencias previas (4, 23, 24, 25,26):

- Al intervenir toda una serie de fenómenos conductuales asociados al uso de los dispositivos digitales, puede que los procesos visuales relacionados con la lectura/estudio/aprendizaje no tengan, en comparación, tanta relevancia. Por ejemplo la posibilidad de distracción, y en consecuencia de interrupción del aprendizaje, es considerablemente más alta en los medios digitales, con toda una serie de aplicaciones al alcance de un “click” o de un toque de pantalla, frente al aislamiento que ofrece el material de estudio impreso.
- En demasiadas ocasiones no hay una adaptación del material de estudio al medio digital: se estudian digitalizaciones del material impreso; falta adecuación al formato.
- El formato “hipertexto”, que se utiliza en muchos contenidos digitales, requiere de un incremento en las exigencias visuales y cognitivas para su procesamiento y comprensión.
- Como se ha demostrado en varias investigaciones, la preferencia por un formato determina en parte los resultados. Aquellos sujetos de estudio que prefieren estudiar en copia impresa obtienen mejores resultados cognitivos en papel; idéntico resultado se produce cuando se estudian sujetos cuya preferencia es el soporte digital. Podríamos inferir que las diferencias en las capacidades lectoras serían inducidas por prejuicios



La flexibilidad que el papel ofrece a la hora de implementar diversas técnicas de estudio como la esquematización, subrayado, remarcar, etc. unido a diversas pistas visuales y espaciales que el formato ofrece, hacen que, por el momento, sea considerado más eficiente a la hora de realizar tareas con alta demanda cognitiva, como la lectura atenta o el estudio.

hacia el formato en lugar de reflejar diferencias realmente cuantificables basadas en las peculiaridades del mismo. Así, los resultados de estudios con cohortes de mayor edad con una determinada acervo cultural podrían no ser realmente significativos. Estudios con nacidos digitales podrían ser más relevantes.

- La tasa de actualización tecnológica hace que tengamos que mirar bajo lupa determinados ensayos realizados hace tiempo con dispositivos desfasados y/o superados actualmente. Si las características inherentes a las capacidades del aparato (resolución, brillos en pantallas, etc.) pueden producir problemas visuales, es lícito pensar que una vez superadas determinadas limitaciones técnicas el desempeño visual sea mejor y eso se refleje en una mayor comodidad y rendimiento para cualquier tipo de tarea.

Es preciso destacar, como bien señalan Stoop et al. (23) que **en el proceso de la lectura enfocada al estudio es necesario el empleo de diversas técnicas** como la anotación, el subrayado, la realización de esquemas, hojear, etc. **en las cuales el trabajo sobre copia impresa es sustancialmente mucho más fácil y flexible** que, por el momento al menos, en cualquier dispositivo digital. No solo eso, como bien señalan Zambarbieri & Carniglia (49) **estamos acostumbrados y entrenados a hacerlo desde niños. Nos han enseñado a ello.** Creemos que es muy importante recalcar esto.

Además, la tecnología que ofrecen los medios digitales es limitada a la hora de realizar tareas de estudio basado en la lectura y comprensión de textos: escribir notas, hacer esquemas sobre los textos, etc. Realizar las mismas acciones merced a un ratón, una pantalla táctil o cualquier otro tipo de controlador es diferente.

Teniendo presente todos estos argumentos es pertinente reconocer, no obstante, que a tenor de los datos provenientes de los estudios que poseemos actualmente, la lectura y estudio sobre el papel ofrece toda una serie de ventajas, visuales y cognitivas, que los medios digitales no poseen:

ESTUDIO	HALLAZGOS PRINCIPALES
Stoop J et al. 2013 (23)	Todos los test posteriores a la lectura-sobre comprensión y otros aspectos relacionados con el aprendizaje- realizados a los sujetos de estudio, indican que la copia impresa es mejor a la hora de aprender y procesar textos complejos.
Noyes & Garland. 2003 y 2008 (27,28)	La retención de información a largo plazo es superior en el estudio sobre papel. Los conocimientos nuevos son más fácilmente asimilables y más fácilmente recordados cuando son presentados sobre papel.
Kerr & Symons. 2006 (29)	Los sujetos de estudio requirieron menos tiempo para asimilar información y contenidos al trabajar con copia impresa. Si se da tiempo suficiente se igualan los resultados.
Mangen et al. 2013 (30)	Los alumnos que trabajan sobre copia impresa arrojaron mejores resultados en test post-lectura (comprensión, vocabulario, etc.) que los que trabajaron sobre pantalla.

Tabla 5. Diferencias en el procesamiento de la información leída en medios digitales y copia impresa.

Podríamos concluir que, en términos de lectura enfocada al estudio, la copia impresa ofrecería las siguientes ventajas:

1. Se retiene mayor cantidad de información de forma más duradera y en menos tiempo.
2. La fatiga visual y estrés inducido por la tarea sería menor
3. La carga cognitiva sería más reducida

Nos parece pertinente destacar que, incluso en los casos de estudiantes que prefieren el trabajo con ordenador o tabletas, estos consideran que la forma más eficiente de obtener nuevos conocimientos es mediante libros o formato impreso, como recogen Myrberg & Wiberg N. (25) confirmando resultados anteriores obtenidos por Ramírez (31): “cerca del 80% de los estudiantes prefieren imprimir parte de un texto digital para poder comprenderlo con claridad” las evidencias en ese sentido se acumulan, Liu Z (32) recoge que, aunque el tiempo de lectura electrónica crece exponencialmente independientemente de la preferencia personal por un formato u otro, la mayoría de los sujetos estudiados prefieren el papel para leer o estudiar temas “serios”, con el añadido de que este resultado es independiente de la disciplina o el campo -ciencias, humanidades- a estudiar (33).

Tenemos, obligatoriamente, que preguntarnos las raíces de este fenómeno. De nuevo nos encontramos con una maraña de motivos, fisiológicos, conductuales, culturales, tecnológicos y psicológicos, que tendrían un carácter aditivo y acumulativo. Podemos hacer una tentativa de resumen:

- La tradición cultural heredada desde hace milenios – desde la invención de la escritura por los sumerios en Mesopotamia- de “sostener” físicamente y confortablemente lo leído con las manos. Algo que no se produce en la lectura con ordenador -diferente sería el caso de los lectores-e y tabletas-.
- Quizás las peculiaridades del sistema de control coordinado ojo-mano podrán explicar la comodidad al leer algo en un formato físico. Como señala Strassmann (34) en su libro *Information Payoff: the transformation of work in the Electronic Age*, el sistema nervioso posee mecanismos de coordinación ojo-mano que podrían favorecer la focalización de los objetos sujetos. En consecuencia costaría menos trabajo enfocar nítidamente algo que cogemos con las manos que algo que está en una pantalla o sobre una mesa. De hecho es un gesto -“coger para ver”- que realizamos instintivamente y, podríamos decir, está inscrito en nuestro comportamiento.
- El *scroll* esto es, el desplazamiento a lo largo de los textos digitales, impone una “inestabilidad espacial” que afecta a la forma en que se recuerda el texto, su contenido y su representación mental (35). En relación con ello, incidiríamos en las posibles implicaciones del lapso perceptivo y la lectura, principalmente “en línea” y con ordenadores. Si la “ventana” del lapso es lineal y la lectura-e se realiza con un *scroll* vertical es lógico suponer que las facultades cognitivas asociadas al lapso se verán afectadas por el continuo desplazamiento de la imagen y texto, lo cual obligaría a una constante “recolocación perceptiva” que afecte a la velocidad y eficacia lectora.
- La lectura y estudio en formato digital no producirían una representación espacial mental tan buena del texto

como la copia impresa. La posesión de un esquema visual-mental de lo leído se fija mucho mejor en el papel - gracias a las pistas sensoriales que proporciona el formato- permitiendo una mejor imagen de conjunto, lo que facilita una mejor impronta en la memoria a largo plazo y así, retener y recordar de manera más efectiva información y conceptos (36,37,38).

- Lectores en copia impresa acceden de manera inmediata al total del texto, con pistas visuales y táctiles que permiten una percepción más intensa y una capacidad de retención y recuerdo de la información mayor (39).
- Las tareas en las cuales se utilizan muchas “ventanas” de texto, típicas de los hipertextos, que obligan a pasar de una de ellas a otra presentan dificultades –una mayor carga o esfuerzo- desde el punto de vista cognitivo (40,41).
- Desde un punto de vista metacognitivo – entiendo como tal la capacidad de las personas para reflexionar sobre sus procesos de pensamiento y la forma en que aprenden- muchos usuarios ven los dispositivos tipo tabletas o lectores-e como instrumentos relacionados con ocio o la comunicación social y laboral, y no como vehículos para el aprendizaje o el estudio profundo. En consecuencia la auto-movilización de recursos cognitivos asociados al estudio y lectura se verían afectados negativamente (4). Este es un proceso en el que se mezclarían percepciones individuales y psicológicas sobre el formato y la tecnología.

No nos parecen especialmente insalvables estas dificultades. Por un lado, es razonable pensar que puede que el problema no sea el dispositivo en sí, sino las **limitaciones que todavía tiene la tecnología** a la hora de **poder realizar tareas de estudio** basado en la lectura y comprensión de textos **en la forma en que tradicionalmente se hecho**. Se impondría entonces la conclusión de que quizás lo primero sería **repensar nuestros métodos educativos para aprovechar todas las ventajas que las nuevas tecnologías nos ofrecen**. Compartimos con Myrberg & Wiberg (25) que, si todo gira en torno a la lectura, la forma en la que enseñamos a leer –y, desde nuestro punto de vista, también el momento, pero esa es otra cuestión- es vital. Sería imperativo, además, adecuar los textos y actualizar el material educativo al formato digital; una demanda de los alumnos recogida en varios de los estudios clínicos que hemos citado (p.ej. Stoop J et al.).

También, las limitaciones tecnológicas afectan a ciertas características y capacidades técnicas de los dispositivos retroiluminados (tasas de refresco, contraste en pantalla, resolución, etc.) que interfieren con los procesos cognitivos y por lo tanto como apuntan Mangen et al. (30) “interferir potencialmente en la memoria a largo plazo”.

Análogamente es razonable inferir que si la primera fase del proceso lector es la percepción visual del texto y ésta depende en gran medida de la capacidad de discernimiento de los caracteres –legibilidad- también esas mismas limitaciones afectan a la comprensión de lo leído (42). Un problema que creemos se solventa paulatinamente a medida que progresa el rendimiento y las capacidades de los dispositivos.

Por otro lado, la relación inferida entre la preferencia por el formato y los resultados lectores indicaría que una parte del problema sería psicológico (25) y en consecuencia mostraría, quizás, una falta de asimilación tecnológica que no se produciría en cohortes nacidas digitales, acostumbradas a la interacción digital y a la coexistencia de diversos formatos.

Llegados a este punto debemos plantearnos una cuestión fundamental. Si la digitalización es imparable, como así parece que lo es, ¿qué debemos hacer como optometristas para minimizar sus –posibles- efectos? Intentaremos responder a esta cuestión clave en el siguiente artículo.

Abreviaturas usadas en esta serie de artículos

ERSC Error refractivo sin corregir	ARN/P Acomodación relativa negativa/positiva	AV Agudeza visual
SFVD Síndrome de fatiga visual digital	DBYANE Disfunción binocular y acomodativa no estricta	AA Amplitud de acomodación
AVL Agudeza visual de lejos		AVC Agudeza visual de cerca



IDEAS CLAVE

- Trabajar con pantallas puede producir una serie de síntomas visuales, astenopicos y oculares que se pueden agrupar bajo la etiqueta de Síndrome de Fatiga Visual Digital (SFVD).
- Es necesario un análisis detallado de la acomodación y la binocularidad en aquellas personas que, independientemente de su edad, utilizan continuamente dispositivos digitales.
- La lectura sostenida para la retención de información y el estudio no es igual en formato digital que en copia impresa. Algunas evidencias apoyadas en varios estudios clínicos sugieren que, por el momento, nuestro desempeño es peor en formato digital.
- Además de las actuales limitaciones tecnológicas, otros factores fisiológicos, comportamentales, ambientales o culturales, entre otros, podrían explicar este fenómeno.
- Independientemente de esto, se prevé un aumento en la prevalencia del SFVD relacionado con la digitalización, así que debemos preguntarnos qué podemos hacer para minimizar sus posibles efectos.

REFERENCIAS 2/3.

1. Rosenfield M. Computer Vision Syndrome: a review of ocular causes and potential treatments. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2011;31(5):502-515.
2. Bali J., Neeraj N., Bali RT. Computer Vision Syndrome: a review. *J Clin Ophthalmol Res.* 2014; 2(1):61-68.
3. Peiyi K., Mohapatra A., Bailey I. Effects of Font size and reflective glare on text-based task performance and postural change behavior of presbyopic and nonpresbyopic computer users. *Proceedings of the Human Factors and ergonomic society.* 2012; Paper. 56th annual meeting.
4. C.Ackerman, R and Lauterman, T. Taking Reading Comprehension Exams on Screen or on Paper? A Metacognitive Analysis of Learning Texts under Time Pressure. *Computers in Human Behavior.* 2012; 28(5): 1816–182.
5. Maniwa H., Kotani K. et al. Changes in Posture of the Upper Extremity Through the Use of Various Sizes of Tablets and Characters. In: Yamamoto S. (eds) *Human Interface and the Management of Information. Information and Interaction Design.* HIMI 2013. Lecture Notes in Computer Science, vol 8016. Springer, Berlin, Heidelberg.
6. James E. Sheedy, Rob Smith & John Hayes (2005) Visual effects of the luminance surrounding a computer display, *Ergonomics*, 48:9, 1114-1128.
7. Pailié D. Impact of new digital technologies on posture. PDV. *International Review of ophthalmic optics.* N°72. Autumn 2015.
8. Long, Jennifer & Cheung, Rene & Duong, Simon & Paynter, Rosemary & Asper, Lisa. Viewing distance and eyestrain symptoms with prolonged viewing of smartphones. *Clinical and Experimental Optometry.* 2016; 100. 10.1111/cxo.12453.
9. Bababekova Y, Rosenfield M, Hue J et al. Font size and viewing distance of handheld smart phones. *Optom Vis Sci* 2011; 88: 795–797.
10. Villanueva et al. Adjustments of posture and viewing parameters of the eye to changes in the screen height of the visual display terminal. *Industrial Health.* 1997; 35:330-336.
11. Seghers J., Jochem A., Spaepen A. Posture, muscle activity and muscle fatigue in prolonged VDT work at different screen heights. *Ergonomics.* 2014; 46(7):714-730.
12. Anshel J. Computer Vision syndrome: causes and cures. *Managing Office Tech.* 1997; 42(7):17-19.
13. Blehm et al. Computer Vision Syndrome: a review, *Survey of Ophthalmology.* 2005; 50(3):253-262.
14. Miyao M., Hacasalihazade S.S. et al. Effects of VDT resolution on visual fatigue and readability: an eye movement approach. *Ergonomics.* 1989; 32(6): 603-614.
15. Jaschinski W. The proximity-fixation-disparity curve and the preferred viewing distance at a visual display as an indicator of near vision fatigue. *Optom Vis Sci.* 2002; 79(3):158-169.
16. Ranasinghe et al. Computer Vision Syndrome among computer office workers in a developing country: an evaluation of prevalence and risk factors. *BMC Res Notes.* 2016; 9:150-9.
17. Anjila B., Pragnya B. et al. Computer Vision Syndrome Prevalence and Associated Factors Among the Medical Student in Kist Medical College. *Nepal Med J.* 2018; 1:29-31.
18. Agarwal S., Goel D., Sharma A. Evaluation of factors which contribute to the ocular complaints in computer users. *J Clin Diag Res.* 2013; 7(2):331-335.
19. Palaiologou I. Children under five and digital technologies: implications for early years pedagogy. *European Early Childhood Education Research Journal* 2016;24:5–24.
20. Bhandari DJ., Choudhay S., Doshi VG. A community-based Study of asthenopia in computer operators. *Indian J Ophthalmol.* 2008; 56(1):51-5.
21. Maducdoc et al. Visual consequences of electronic reader use: a pilot Study. *Int Ophthalmol.* 2017; 37(2):433-9.
22. Benedetto S., Drai-Zerbib V. et al E-Readers and Visual fatigue. *PLoS One* 8(12): e83676.
23. Stoop, J, Kreutzer, P and Kircz, J G (2013), Reading and Learning from Screens Versus Print: A Study in Changing Habits: Part 2, Comparing Different Text Structures on Paper and on Screen, *New Library World* 114(9/10).
24. Zacharis N.Z. The effect of learning style on preference web-based courses and learning outcomes. *Brit J Edu Tech.* 2011; 45(5):790-800.
25. Myrberg C., Wiberg N. Screen vs paper: what is the difference for reading and learning?. *Insights.* 2015; 28(2):49-54.
26. Wästlund E. et al. Effects of VDT and paper presentation on consumption and production of information: psychological and physiological factors. *Computers in Human Behaviour.* 2005; 21:377-394.
27. Noyes J.M., Garland K.J. VDT vs paper-based text: reply to Mayes, Sims and Koonce. *International Journal of Industrial Ergonomics.* 2003; 31:411-423.
28. Noyes J.M., Garland K.J. Computer vs paper based task: are they equivalent?. *Ergonomics.* 2008; 51(9):1352-1375.
29. Kerr M.A., Symons S.E. Computerized presentation on text: effects on children's reading of informational material. *Reading and Writing.* 2006; 19(1):1-19.
30. Mangen A., Walgermo B., Bronnick K. Reading linear text on paper versus computer on screen: effects on reading comprehension. *Inter J Edu Research.* 2013; 58:61-68.
31. Ramirez E. The impact of the internet on the reading practices of a university community: the case of UNAM". *Proceedings of the 68th IFLA General conference and Council.* www.ifla.org/IV/ifla69/papers/019e-Ramirez.pdf
32. Liu Z. Reading behavior in the digital environment. Changes in reading behavior over the past ten years. *J Of Documentation.* 2005; 61(6): 700-712.
33. Liu Z. Print vs electronic resources: a study of user perceptions, preferences and use. *Information Processing and Management.* 2006; 42(2): 583-92.
34. Strassmann P.A. *Information Payoff: the transformation of work in the Electronic Age.* The Free Press. 1985. New York.
35. Eklundh K.S. Problems in achieving a global perspective of the text in computer-based writing. *Instructional Science.* 1992; 9:143-155.
36. Hooper V. Herath Ch. Is Google Making us Stupid: The Impact of the internet on reading behaviour. 27th Bled eConference. 2014.
37. Baccino T., Pynte J. Spatial coding and discourse models during text reading. *Language and Cognitive Processes.* 1994;9:143-155.
38. Cataldo M.G., Oakhill J. Why are poor comprehenders inefficient searchers?. An Investigation into the effects of the text. *Journal Edu Psychol.* 2000; 92(4): 791-799.
39. Mangen A. A new narrative pleasures? A cognitive-phenomenological study of the experience of reading digital narrative fictions. *Doctoral Thesis.* NTNU OPen. 2006.
40. Kirschnher P.A., Karpinski A.C. Facebook ® and academic performance. *Computers in Human Behaviour.* 2010; 26(6):1237-1245.
41. Lin L. Breadth-biased versus focused cognitive control in media multitasking behaviours. *P.N.A.S.* 2009; 106(3):15521-2.
42. Lee D et al. Effect of light source, ambient illumination, character size and interline spacing on visual performance and visual fatigue with electronic paper displays. *Displays.* 2011; 32(1):1-7.
43. Penisten DK., Goss DA. et al. Comparisons of dynamic retinoscopy measurements with a print card, a video display terminal and a PRIO® system tester as test targets. *Optometry Journal of the American Optometric Association.* 2004; 75:231-40.
44. Wick B., Worsé S. Accommodative accuracy to video display monitors. *Optom Vis Sci.* 2002; 79:218.
45. Iwasaki T., Kurimoto S. Objective evaluation of eye strain using measurements of accommodative oscillation. *Ergonomics.* 1987; 30:581-587.
46. Chi C-F., Lin F-T. A comparison of seven visual fatigue assessments techniques in three data-acquisition VDT tasks. *Hum Factors.* 1998; 40:557-90.
47. Porcar E., Montalt J.C., Pons A.M., España-Gregori E. Symptomatic accommodative and binocular dysfunctions from the use of flat panel displays. *Int J Ophthalmol.* 2018; 11(3):501-505.
48. Vilela MAP, Pellanda LC, Fassa AG et al. Prevalence of asthenopia in children: a systematic review with meta-analysis. *J Pediatr.* 2015; 91:320-325.
49. Zambarbieri D., Carniglia E. Eye movement analysis of reading from computer displays, eReaders and printed books. *Ophthalmol Physiol Opt.* 2012; 32:390-96.
50. Sheppard A.L., Wolffshon J.S. Digital Eye Strain: prevalence, measurement and amelioration. *BMJ Opne Ophthalmology.* 2018; 3e000146