


Influencia de los factores perceptivos en el reconocimiento de palabras: una revisión de la literatura en lectores expertos y con dislexia

Teresa Civera

Universitat de València, Valencia, España ✉

Manuel Perea

Universitat de València, Valencia, España ✉

Marta Vergara-MartínezUniversitat de València, Valencia, España ✉ <https://dx.doi.org/10.5209/rlog.101401>

Recibido: 3 de marzo de 2025 • Primera revisión: 25 de marzo de 2025 • Aceptado 7 de mayo de 2025.

Resumen: Para lectores expertos, la lectura es un proceso sencillo y automatizado que facilita el acceso al significado. No obstante, todos los lectores pasan primero por una etapa donde dicho proceso es costoso y conlleva esfuerzo. Esta transición se debe al empleo de diferentes estrategias lectoras. Mientras que durante el aprendizaje se emplea una estrategia alfabética/serial, una vez se gana automaticidad, se emplea la lectura paralela. Como expertos, en función de las demandas ortográficas de cada estímulo, el lector hará uso de una u otra estrategia para facilitar el acceso léxico. Son múltiples los factores perceptivos que difieren en cada palabra que se lee. Por ejemplo, se puede ver una misma palabra presentada así, así, ASÍ o a s í. Aunque al inicio se es más sensible a estos cambios perceptivos, con el desarrollo lector se gana cierta tolerancia. Sin embargo, ¿ocurre lo mismo en población con dislexia? En este trabajo, realizamos una revisión teórica sobre los factores perceptivos en la lectura y su impacto en la dislexia.

Palabras clave: Desarrollo lector; Dislexia; Factores perceptivos; Lectura serial/paralela.

ENG The influence of perceptual factors on visual word recognition: a review of the literature in expert and dyslexic readers

Abstract: For expert readers, reading is a straightforward and automated process that facilitates access to meaning. However, all readers initially go through a stage where this process is effortful and demanding. This transition occurs due to the use of different reading strategies. While learning to read, we rely on an alphabetic/serial strategy, but as we gain automaticity, we shift to parallel reading. Expert readers flexibly alternate between these strategies depending on the orthographic demands of each stimulus to facilitate lexical access. Multiple perceptual factors vary across the words we read. For instance, we may encounter the same word presented like this, l i k e t h i s, LIKE THIS or like this. Although we are initially more sensitive to such perceptual variations, reading development leads to increased tolerance. However, does the same occur in individuals with dyslexia? In this paper, we present a theoretical review of perceptual factors in reading and their impact on dyslexia.

Keywords: Dyslexia; Perceptual factors; Reading development; Serial/parallel reading.

Sumario: Introducción. Lectores expertos. Lectura serial vs. paralela. Marcadores de la transición. Formato de palabra típico. Impacto de factores perceptivos en lectores expertos. Variabilidad. Caja (mayúsculas y minúsculas). Espaciado entre letras. Fuente y tamaño. Silueta de la palabra. Conclusiones. Lectores con dislexia. Características. Teoría del déficit fonológico. Más allá de la teoría del déficit fonológico. Impacto de factores perceptivos en lectores con dislexia. Caja (mayúsculas y minúsculas). Fuente y espaciado entre letras. Tamaño. Silueta de la palabra. Adaptaciones en niños con dislexia. Dentro de las aulas. Adaptaciones de factores perceptivos. Desde la rehabilitación logopédica. Futuras líneas de investigación. Resumen del impacto de los factores perceptivos según el perfil lector. Conclusión general. Bibliografía.

Cómo citar: Civera, T., Perea, M., y Vergara-Martínez, M. (2025). Influencia de los factores perceptivos en el reconocimiento de palabras: una revisión de la literatura en lectores expertos y con dislexia. *Revista de Investigación en Logopedia* 15 (número especial), 29-45. <https://dx.doi.org/10.5209/rlog.101401>

Introducción

La comprensión lectora empieza con el reconocimiento visual de las palabras en un texto. Desde la perspectiva de un lector experto, este proceso parece automático por su velocidad. Sin embargo, implica múltiples operaciones en menos de 400 ms, desde el análisis perceptivo hasta el acceso al significado (Grainger et al., 2016a; Weiss et al., 2016). Y si bien ocurre de forma eficaz y casi automática, en las primeras etapas del aprendizaje lectoescritor el proceso de decodificación es lento y difícil. Familiarizarse con el alfabeto romano no es fácil, ya que se compone de un número limitado de grafemas que comparten características físicas entre sí (v.g., v-u, e-c, i-j, n-m, etc.; Simpson et al., 2015). Las palabras, que a su vez se componen de estos grafemas, también se asemejan físicamente en algunos casos (v.g., cama-cana; Marcet y Perea, 2017). Durante el aprendizaje de la lectoescritura, el lector únicamente dispone de la información visual proveniente del estímulo percibido. Esta información se denomina *bottom-up*; esto es, de abajo (el estímulo) a arriba (el conocimiento). Como consecuencia, requiere de un mayor esfuerzo para diferenciar unidades lingüísticas perceptivamente similares. Con el aumento de la habilidad lectora, la necesidad de procesar palabras rápidamente favorece el uso de información derivada del conocimiento previo del lector. Esta información se denomina *top-down*; en este caso, de arriba (el conocimiento) abajo (el estímulo). El uso interactivo de ambas fuentes de información otorga al lector una elevada flexibilidad cognitiva, lo que le permite diferenciar e identificar las unidades lingüísticas con menor esfuerzo. ¿Cómo se llega a automatizar tan bien el reconocimiento de palabras? ¿Cómo cambia el procesamiento perceptivo a lo largo del aprendizaje? Es sorprendente que “DEDO” y “dedo” sean identificadas como la misma palabra a pesar de las diferencias perceptivas entre cada letra, y, sin embargo, “dedo” y “dado” sean identificadas como diferentes, a pesar de su solapamiento perceptivo. En esta revisión se describen:

1. Los procesos fundamentales de la lectura serial (lectores inexpertos) y la posterior lectura en paralelo (lectores expertos).
2. El impacto de factores perceptivos (CAJA, *f u e n t e*, e s p a c i a d o, etc.) en el reconocimiento visual de palabras.
3. Las características de la dislexia y cómo estos factores perceptivos pueden agravar o reducir sus dificultades.
4. Aplicaciones prácticas y adaptaciones recomendadas para la intervención logopédica y educativa.

Lectores expertos

Lectura serial vs. paralela

Durante la lectura de palabras, la identidad y la posición de las letras son claves informativas fundamentales para su reconocimiento (Grainger, 2018). La codificación de la identidad de las letras permite diferenciar palabras como “coro” y “cono”. La codificación de la posición de las letras permite distinguir palabras como “lobo” y “bolo” (véase Dehaene et al., 2005; McClelland y Rumelhart, 1981, para dos modelos influyentes de reconocimiento visual de palabras; véase Grainger, 2024, para una revisión reciente).

No obstante, en las primeras etapas del aprendizaje lector, estos procesos no ocurren en paralelo, sino que los niños leen de forma lenta y secuencial, siguiendo el principio alfabético. Gracias a una enseñanza explícita, los niños convierten cada letra en su sonido correspondiente (v.g., la letra “v” en el sonido /b/ en español). Esta decodificación fonológica serial conlleva un tiempo dedicado a descifrar cada grafema para llegar a la pronunciación de la palabra (Grainger et al., 2016). Por eso, los niños leen las palabras largas más lentamente que las cortas (*efecto de longitud*; Cohen et al., 2008; Rubenstein et al., 1971).

Con la práctica, los lectores mejoran en el reconocimiento de palabras familiares usando esta estrategia serial porque se consolidan las asociaciones entre las letras, sus sonidos en la memoria, el sonido de la palabra completa, y su significado (Share, 1995). La exposición continuada a combinaciones de letras favorece la especialización de regiones neuronales que responden selectivamente a patrones como bigramas y otras secuencias de letras, facilitando así el reconocimiento de palabras de manera paralela (Dehaene et al., 2005).

Marcadores de la transición

Existen varios marcadores de la transición de la lectura serial a la lectura en paralelo. Uno de los más importantes es el cambio en el efecto de longitud, es decir, en la diferencia entre el tiempo de lectura de palabras largas y cortas (por ejemplo, véanse Coltheart et al., 2001; Martens y de Jong, 2008). Durante la lectura alfabética/serial, este efecto está presente tanto para palabras como pseudopalabras (ítems fonotácticamente legales pero que no forman una palabra real, como *renumo*). Por ejemplo, una palabra o pseudopalabra de siete letras tarda más en leerse que una de cuatro (caballo > gato). Sin embargo, con la práctica lectora, este efecto desaparece gracias a la lectura “en paralelo” de las palabras (Acha y Perea, 2008; Bijeljac-Babic et al., 2004; Zoccolotti et al., 2005). No obstante, dicho efecto persiste para las pseudopalabras, donde se sigue empleando una estrategia de lectura serial (Acha y Perea, 2008; Coltheart et al., 2001; Mason, 1978).

Por tanto, puede afirmarse que aun cuando ambos mecanismos de lectura están disponibles (en lectores expertos), el mecanismo empleado varía en función de las demandas ortográficas del estímulo (Cohen et al., 2008).

Otro indicador clave del cambio de estrategia lectora es el efecto de transposición de letras: la mayor dificultad para identificar letras transpuestas frente a letras reemplazadas. Por ejemplo, es más probable interpretar que “CHOLocate” (con dos letras transpuestas: C y L) es una palabra real (“CHOCOLATE”) que “CHOTONATE” (con dos letras reemplazadas: T y N) (Perea y Lupker, 2004). Este efecto evidencia que, durante el reconocimiento visual de palabras, hay una mayor tolerancia al orden de las letras que a la identidad de las mismas (véase Perea et al., 2023 para una revisión reciente).

El efecto de transposición está presente desde etapas muy tempranas. Perea et al., (2016) mostró que los niños pre-lectores de 4 años cometen más errores en una tarea de emparejamiento “igual-diferente” cuando se presentan pares de letras transpuestas (TZ-ZT), en comparación con letras sustituidas en una (TZ-PZ) o dos posiciones (TZ-PH). Además, en los lectores expertos, este efecto ocurre en mayor grado en cadenas de letras respecto a cadenas de estímulos no ortográficos (v.g., símbolos y dígitos), cuya transposición se detecta más fácilmente (v.g., 6895-6985) (Massol et al., 2025).

Asimismo, la magnitud del efecto de transposición aumenta sustancialmente con el desarrollo lector (Massol et al., 2025; Ziegler et al., 2014). Este aumento se debe a que, hacia los 7-8 años, la práctica continuada facilita el procesamiento paralelo de los estímulos ortográficos y consolida las conexiones entre las representaciones ortográficas y el léxico. Ambos factores incrementan el efecto de transposición al promover una mayor tolerancia al orden de las letras. Para otros estímulos no ortográficos (símbolos, dígitos) y letras en pseudopalabras, la exposición diaria es mucho menor o nula. Como resultado, no se desarrolla tanta tolerancia a su posición (Fernández-López, Marcet y Perea, 2021; Marcet et al., 2021; Massol y Grainger, 2022; Massol et al., 2025).

En conclusión, el efecto de transposición está presente previamente a la alfabetización (Perea et al., 2016) y puede predecirse en función de algunas habilidades cognitivas básicas (véase Fernández-López, Gómez y Perea, 2021). La experiencia lectora masiva determina que aumente sustancial y específicamente para los estímulos ortográficos (Massol et al., 2025).

Formato de palabra típico

El empleo de la estrategia paralela en la lectura no implica abandonar el uso de la estrategia serial (Carreiras et al., 2014). Por ejemplo, cuando se leen palabras que difieren del formato estándar (palabras horizontales con el espaciado entre letras común; Cohen et al., 2008), se interrumpe la lectura en paralelo, se vuelve a emplear la lectura serial, y el efecto de longitud reaparece. ¿Dónde está, entonces, el límite del formato estándar de las palabras que determina un cambio de estrategia lectora? Un estudio con Resonancia Magnética Funcional (fMRI) (Cohen et al., 2008) mostró que la lectura serial reaparecía para palabras: rotadas > 45°, con un espaciado entre letras superior a 2 espacios, y desplazadas hacia el campo visual izquierdo. En estos casos, había un aumento de la activación cerebral de las áreas ventrales (involucradas en la lectura en paralelo) así como de las dorsales (involucradas en un aumento atencional durante la lectura serial) (Qiao et al., 2010).

La investigación psicolingüística nos informa sobre el impacto de los factores *bottom-up* y *top-down* durante la lectura de palabras. Se sabe que el procesamiento perceptivo antecede al semántico durante el acceso léxico. Sin embargo, hay conexiones interactivas entre los diferentes estadios de procesamiento (véase Carreiras et al., 2014). Esto explica por qué se reconoce rápidamente *café* a diferencia de *cepo* cuando ambas palabras aparecen en la carta de un bar. La pista contextual del bar (semántica) facilita la decodificación de *café*. Diversos estudios con la técnica de electroencefalografía (EEG) –que ofrece una elevada precisión temporal sobre los estadios implicados en el reconocimiento visual de una palabra (Luck, 2014), han empleado variaciones del formato típico de las palabras para analizar el curso temporal de los factores *bottom-up* y *top-down*. Los resultados para las palabras en formatos normales muestran efectos de frecuencia a partir de los 400 ms de su presentación, reflejando que el acceso al significado (asociado con una respuesta EEG en torno a los 400 ms: N400) es más fácil para las palabras frecuentes que para las infrecuentes. Sin embargo, con formatos alterados (v.g., palabras manuscritas difíciles: *masa*, presentación de solo la parte superior: *ma*), la información *top-down* (v.g., frecuencia léxica) tiene un impacto más temprano durante su reconocimiento (aprox. 200ms post-estímulo). Aparentemente, cuanto mayor sea la incertidumbre de la identidad de un estímulo, antes se anticipa la información *top-down* para facilitar su reconocimiento (Civera et al., 2025; Vergara-Martínez et al., 2021). Los estímulos alterados perceptivamente requieren más recursos atencionales para ser identificados, lo que conlleva un aumento de la actividad de las áreas cerebrales involucradas en la lectura serial (Cohen et al., 2008; Qiao et al., 2010) junto con un acceso a la información *top-down* acelerado (Vergara-Martínez et al., 2021).

A continuación, describimos cómo los factores perceptivos de las palabras influyen en la lectura de lectores expertos.

Impacto de factores perceptivos en lectores expertos

Variabilidad

Los lectores están expuestos a una gran variabilidad perceptiva porque el formato de las palabras escritas puede variar en múltiples parámetros, lo que, a su vez, enriquece su aprendizaje (Dehaene, 2014). La exposición a múltiples variaciones de una misma letra (v.g., α, a, a) favorece la consolidación de representaciones

ortográficas más robustas en comparación con la exposición repetitiva a un único formato (Gibson y Gibson, 1995; James y Berninger, 2019; Li y James, 2016). Esta es una de las principales ventajas de la escritura a mano (Ibaibarriaga y Acha, 2022), y es que: “*la escritura manuscrita nos lleva, por supuesto, a otro nivel de variabilidad y ambigüedad*” (Dehaene, 2014, p. 36). De hecho, una instrucción específica en escritura a mano beneficia el reconocimiento de palabras, aun cuando no haya una enseñanza explícita sobre la lectura en sí misma (Berninger et al., 2006). La escritura a mano favorece la activación bilateral del Área de la Forma Visual de las Palabras (VWFA; *Visual Word Form Area*), implicada en almacenar las representaciones ortográficas abstractas de las letras, tanto por su experiencia sensoriomotora al escribirlas (James, 2010) como únicamente al leerlas (Qiao et al., 2010) (para una revisión, Civera y Vergara-Martínez, 2023). En resumen, la exposición a formas variables de un mismo carácter ortográfico promueve la abstracción de los rasgos comunes de cada uno, ayudando a la formación de categorías conceptuales (letras) durante su aprendizaje.

Más allá de la variabilidad perceptiva, los programas de enseñanza de la lectoescritura –como ProLin (Leal et al., 2011)– recomiendan fomentar la variabilidad de las letras en otros ámbitos. La idea subyacente es que la información multisensorial acerca de las letras promueve la consolidación de sus representaciones en la memoria. Por ejemplo, en el ámbito fonético, pronunciar palabras que empiecen por la letra objetivo (“m” de “mano”) facilita el recuerdo de la letra a través de la asociación fonética. En el ámbito táctil, construir la forma de la letra con materiales como plastilina o presentar las letras en forma tridimensional (v.g., madera) fomenta la manipulación motriz de dichas letras, algo que repercute en un mejor aprendizaje de sus trazos (Ripoll et al., 2024).

Si bien toda esta variabilidad mejoraría el conocimiento de, por ejemplo, la letra “a”, el proceso de aprendizaje ortográfico es más complejo. Por un lado, los lectores deben aprender que los alógrafos, –las diferentes representaciones de un mismo grafema (“a” y “ɑ”), a pesar de no compartir algunos rasgos físicos, quedan estrecha–y arbitrariamente–relacionadas entre sí porque representan la misma letra/sonido. Por el contrario, las letras “t” y “f”, a pesar de ser visualmente similares, no mantienen ninguna relación. En definitiva, el aprendizaje de las letras requiere aumentar la sensibilidad a pequeños detalles que diferencian letras distintas (t, f), y, al mismo tiempo, ignorar variaciones grandes, aunque irrelevantes, entre diversas versiones de una misma letra (alógrafos: a, ɑ). Esta capacidad de atención es el resultado de años de entrenamiento (Dehaene, 2014).

Caja (mayúsculas y minúsculas)

La adquisición de esta sensibilidad ortográfica es necesaria para identificar letras en diversos formatos (v.g., a través de diferentes fuentes: α, α, a), y en la asociación de letras minúsculas con sus mayúsculas correspondientes (“a”- “A”). Aunque no todos los alfabetos disponen de ambos formatos (v.g., el árabe), sí que ocurre en nuestro sistema de escritura. Además, es de especial importancia, ya que la caja tiene una función gramatical/lingüística. Por ejemplo, a diferencia de los nombres comunes, la letra inicial de un nombre propio siempre va en mayúscula. Por ello, el aprendizaje de la lectoescritura implica conocer las dos versiones de cada letra. En algunos casos, ambas versiones preservan la misma forma (o-O). En otros, las versiones difieren significativamente (r-R).

En relación con el uso de mayúsculas y minúsculas, ¿cómo se suele abordar en los colegios? ¿Se enseña primero un formato y luego el otro? A pesar de que las letras minúsculas son las más familiares en nuestro sistema de escritura, los niños muestran una preferencia –y mayor competencia– a las mayúsculas durante el aprendizaje del alfabeto (Evans et al., 2006; Pence-Turnbull et al., 2010; Treiman y Kessler, 2004). En la actualidad existe un debate vigente sobre qué caja debe enseñarse primero durante el aprendizaje lectoescritor. Generalmente, la escuela tradicional ha optado por iniciar la escritura con las letras mayúsculas porque sus trazos rectos y simples facilitan la escritura a los niños cuando aún están desarrollando sus habilidades motoras finas. No obstante, los métodos de enseñanza actuales centrados en la lectura recomiendan, cada vez más, el aprendizaje simultáneo de ambas cajas. Su exposición fomenta la familiaridad, facilitando su decodificación (Cruz, 2025). Por ello, emparejar las mayúsculas con sus minúsculas correspondientes es un ejercicio que optimiza el aprendizaje de las letras (Ripoll et al., 2024). Y cuanto antes se consolide el conocimiento de ambas cajas, mucho mejor.

Más allá del contexto educativo, los lectores están permanentemente expuestos a palabras en mayúscula (v.g., la señal de STOP en la carretera) y minúscula (v.g., una palabra común: molécula), e incluso a palabras que contienen ambas (v.g., nombres propios: María). Esta variabilidad promueve un interesante debate. Por un lado, Peressotti et al. (2003) sugieren que la caja podría ser un factor intrínseco a las representaciones léxicas de las palabras. Esto es, las palabras no se almacenarían únicamente con información abstracta sobre su representación, sino también con información visual específica del formato en que se representan comúnmente (Perea et al., 2018; Wimmer et al., 2016). Por el contrario, Dehaene et al. (2005) defiende que las representaciones de las palabras no se almacenarían con una caja determinada, sino únicamente en su representación abstracta. En consecuencia, en cierto estadio del reconocimiento visual de palabras este factor dejaría de ser relevante para el acceso al léxico.

Estudios previos han demostrado que las palabras que preservan la misma caja (v.g., mayúsculas: marcas como IKEA, señales como STOP, minúsculas: palabras comunes como *molécula*), se reconocen más rápidamente cuando aparecen en su caja habitual respecto a la alternativa, debido a su alta familiaridad (Perea et al., 2015, 2018). Asimismo, las palabras cuya caja varía en función del contexto (v.g., FARMACIA –farmacia) producen tiempos de lectura similares independientemente de la caja con la que aparecen (Perea et al., 2018). Como curiosidad, la investigación reciente sobre el procesamiento de marcas demuestra que,

a diferencia de las palabras, sus representaciones léxicas no solo contienen información abstracta, sino también información visual (v.g., caja y fuente: [Google](#); para más información, véase Labusch et al., 2024; Labusch y Perea, 2025).

Varios estudios analizaron si las palabras idénticas que coinciden en caja se procesan mejor que si no coinciden. Los resultados revelaron que se tarda el mismo tiempo en identificar una palabra (SILLA) cuando coincide en la caja por el estímulo precedente (SILLA-SILLA) que cuando no coincide (silla-SILLA) (estudios de *priming enmascarado*: Gomez y Perea, 2020; Jacobs et al., 1995). Este hallazgo es muy informativo; si la caja tuviese un papel fundamental en el acceso a la representación léxica (siendo un factor intrínseco de las palabras), se esperaría una facilitación en dicho acceso cuando ambas cajas coincidiesen (como sugiere Vergara-Martínez et al., 2020). Sin embargo, la ausencia de efecto sugiere que, en algún momento, el reconocimiento visual de palabras es independiente de la caja con que se presenta la palabra.

Para dirimir el estadio del procesamiento en que esta información deja de ser relevante, Vergara-Martínez et al. (2020) realizaron un experimento con palabras en mayúscula y minúscula, y analizaron los Potenciales Relacionados con Eventos (o ERPs). Los ERPs son respuestas eléctricas del cerebro que se generan como reacción a un estímulo específico, como en este caso, una palabra. Se obtienen a través de la EEG y reflejan la actividad neuronal en diferentes etapas del procesamiento de la información (Luck, 2014). Este estudio reportó diferencias en el patrón electroencefalográfico en función de la caja en el ERP P/N150 (un ERP temprano sensible a variaciones en las características físicas de las palabras), que desaparecieron antes de los 400 ms post-estímulo (para resultados similares, véase Vergara-Martínez et al., 2015). Es decir, la caja impacta en etapas tempranas del reconocimiento visual de palabras y desaparece cuando se recupera la información ortográfica abstracta ($a = A$) (Davis, 2010; Dehaene et al., 2005; Vergara-Martínez et al., 2015). Este último estadio precede a la recuperación de la representación léxico-semántica de la palabra. Por tanto, es posible que la caja no sea un factor intrínseco a las palabras, como sugería Peressotti et al. (2003), sino que la representación léxica almacenada en lectores expertos sea relativamente independiente de este factor (Dehaene et al., 2005).

¿Cómo se desarrolla la tolerancia a la caja durante el aprendizaje de la lectoescritura? Según la hipótesis de *lexical tuning*, propuesta por Castles et al. (2007), el sistema léxico inmaduro de los lectores incipientes sería, en comparación con los lectores expertos, más sensible a la variabilidad perceptiva de las letras. Esto explicaría 1) por qué los niños de entre 5 y 6 años aún tienen dificultades para asociar un mismo sonido (/r/) a las dos cajas de la misma letra (R-r) y 2) por qué el conocimiento que tienen sobre una letra minúscula depende de la similitud física con su mayúscula correspondiente (Treiman y Kessler, 2004). En otras palabras, cuanto menos difieren perceptivamente, más fácil reconocen que se trata de la misma letra. En esta línea, se ha observado que, para los niños menores de 7 años, la letra más fácil de identificar es la “O” (de elevada similitud visual entre cajas: O-o) y la más difícil es la “d” (sin similitud visual entre cajas: D-d) (Worden y Boettcher, 1990). No obstante, otra explicación sobre la ventaja de la “O” es su similitud visual entre mayúscula y minúscula: al ser perceptivamente casi idénticas (O-o), los niños las asocian más fácilmente en comparación con letras cuya forma cambia significativamente entre cajas (D-d) (Thompson, 2009). En resumen, es la experiencia lectora la que facilita que se construyan representaciones de letras cada vez más abstractas. Así, a la edad de los 8-9 años, los niños ya han aprendido a asociar las dos cajas de una letra con su sonido correspondiente, pues llevan expuestos al sistema de escritura desde los 4 años, aproximadamente (Gomez y Perea, 2020).

Espaciado entre letras

Otro factor perceptivo relevante es el espaciado entre letras dentro de una palabra. Cuando el espaciado es menor que el estándar (v.g., ~~mueble~~), se produce un aglutinamiento (“*visual crowding*” en inglés) que afecta al reconocimiento (Pelli y Tillman, 2008). Esta dificultad radica en que las características visuales de las letras se solapan entre sí, impidiendo la identificación de cada grafema (Rosen et al., 2014), y dilatando el tiempo de lectura de palabras (para evidencia conductual en población normo-lectora: Perea y Gómez, 2012). Un estudio reciente con ERPs capturó una mayor amplitud del componente perceptivo N170 durante la lectura de palabras con espaciado reducido en -1.5 puntos (v.g., ~~mueble~~) (Civera et al., 2024). Este aumento del N170 se asoció con un aumento de las demandas neuronales necesarias para reconocer un estímulo ortográfico (Emmorey et al., 2017). En resumen, la reducción del espaciado entre letras dificulta el procesamiento ortográfico.

Podría suponerse que un aumento del espaciado respecto del estándar favorecería el procesamiento ortográfico al reducir el aglutinamiento. Sin embargo, la última evidencia no respalda esta hipótesis: el estudio con ERPs no reveló ninguna diferencia conductual ni electroencefalográfica entre palabras con espaciado estándar y con espaciado aumentado en +1.5 puntos (v.g., ~~m u e b l e~~). Una posible explicación radica en la Hipótesis de los Campos Receptivos Modificados (hipótesis MRF, en inglés): la continua exposición a cadenas de letras y dígitos en la vida diaria de un lector conlleva una adaptación en el tamaño y la forma de los campos visuales receptivos, exclusivamente para dichos estímulos (Tydgate y Grainger, 2009). Como consecuencia, el lector experto se habría adaptado al espaciado estándar en que se presentan las palabras habitualmente y un aumento del mismo no conllevaría ventajas para el procesamiento ortográfico (Civera et al., 2024).

Curiosamente, el empleo de un espaciado aumentado en más de 2 puntos (v.g., ~~m u e b l e~~) no solo no conlleva ventajas en la velocidad lectora (para evidencia conductual, Luniewska et al., 2022), sino que enlentece la lectura de lectores expertos (para evidencia con movimientos oculares, Perea et al., 2016; Tai

et al., 2009). Asimismo, un estudio con fMRI encontró que cuando el espaciado aumentaba en 2.25 puntos, se activaban áreas cerebrales implicadas en la lectura serial (áreas ventrales y dorsales) (Cohen et al., 2008). En resumen, cuando el espaciado supera los 2 puntos, las palabras dejan de percibirse como entidades unificadas. Como resultado, el procesamiento ortográfico en *paralelo* se ve comprometido, ya que la distancia entre letras impide agruparlas en bigramas (Cohen et al., 2008; Coltheart et al., 2001; Dehaene et al., 2005; Vinckier et al., 2011).

No obstante, referirnos a un espaciado “estándar” simplifica la gran variabilidad que existe entre el espaciado según la fuente, el tamaño y la caja de las letras (Slattery et al., 2016). A continuación, tratamos el factor fuente, y detallamos su estrecha relación con el espaciado entre letras.

Fuente y tamaño

Las palabras pueden presentarse en una gran variedad de fuentes, lo que conlleva una infinitud de ejemplares diferentes para una misma palabra (v.g., silla, *silla*, *silla*, *silla*). Una propiedad importante para que una fuente se considere “óptima” es la regularidad del estilo de las letras dentro de una misma fuente (Gauthier et al., 2006). Además, más allá de dicha regularidad intra-fuente, las fuentes también pierden legibilidad si sus letras varían mucho de la estructura prototípica de las mismas (refiriéndose a una regularidad entre-fuentes). Factores como la intensidad del trazo (silla o *silla*) o las terminaciones de las letras (con o sin serifa: *silla* o *silla*), pueden influir en su reconocimiento (para una revisión, véase Perea, 2013; Sanocki y Dyson, 2012). Como suele ser habitual en diferentes herramientas culturales, factores estéticos y de diseño pueden estar enfrentados a otros más funcionales, como en este caso, facilitar el procesamiento ortográfico.

Los factores que pueden variar de una fuente a otra son numerosos. Uno de los más relevantes es el tamaño que ocupa cada letra en la palabra. Según este, las fuentes se clasifican en proporcionales o monoespaciadas. En las fuentes proporcionales (las más comúnmente utilizadas: v.g., Times New Roman o Calibri) el tamaño que ocupa cada letra varía en función de sus propias características. Por ejemplo, la letra “i” ocupa menos espacio que la letra “m”. Por el contrario, en las fuentes monoespaciadas (o fijas), todas las letras ocupan el mismo espacio (v.g., Courier New), independientemente de sus características. Por eso, dos palabras con el mismo número de letras difieren en tamaño cuando se escriben en Times New Roman (pillín < campos), pero no en Courier New (pillín = campos). Así, el espaciado “estándar” suele ser mayor en las fuentes monoespaciadas. Por eso algunas fuentes se benefician más del espaciado entre letras que otras. Slattery et al (2016) mostraron que la lectura de palabras escritas en fuentes proporcionales mejora con un aumento del espaciado entre letras, pero cuando la fuente es monoespaciada, no había beneficios.

Otro factor que modula el impacto del tipo de fuente en la lectura es su tamaño. En el estudio de Alotaibi (2007), realizado con el alfabeto árabe, se midió la velocidad y precisión durante la lectura en alto de frases que variaban en tipo de fuente (proporcional, monoespaciada) y tamaño de fuente. Sus resultados mostraron que, cuando el tamaño era menor, la lectura era más lenta independientemente de la fuente. Sin embargo, cuando el tamaño aumentaba, había una ventaja específicamente para la fuente proporcional. Estos resultados demuestran que la lectura de las fuentes proporcionales es más sensible a los cambios en el tamaño de las palabras respecto a las fuentes monoespaciadas (Arditi et al., 1990), en línea con los resultados de Slattery et al. (2016). Una posible explicación es que, en fuentes monoespaciadas, cuando aumenta el tamaño global de la palabra (bien directamente o bien como consecuencia de un incremento en el espaciado), la separación entre las letras es tal que las letras ubicadas en los extremos no son capturadas por la fovea, dificultando su reconocimiento con una simple fijación. Sin embargo, en fuentes proporcionales tanto el espaciado como el tamaño de la palabra son menores, y un aumento beneficia su reconocimiento. En definitiva, ciertos cambios de algunos factores perceptivos (v.g., espaciado) van a repercutir sobre otros aspectos (v.g., tamaño global de la palabra). El efecto del espaciado o del tamaño de la palabra pueden estar modulados por la fuente que se esté empleando.

Ahora bien, ¿cómo se procesa la fuente en la que se presentan las palabras? Un estudio con EEG investigó si la fuente y el tamaño de las letras impactaban en estadios similares del reconocimiento léxico (Chauncey et al., 2008), presentando pares de palabras idénticas que diferían o no, bien en la fuente, bien en el tamaño. La huella electroencefalográfica de esa diferencia nos informa sobre cuándo, durante el procesamiento, se procesa la información de la fuente y del tamaño. Los resultados mostraron que el impacto de la fuente perdura más; el componente N/P150 (90-180 ms post-estimulo) era sensible a diferencias de la fuente (Arial vs. *Georgia*) pero no del tamaño (30 vs. 44 puntos). Además, el impacto de la fuente desaparecía a los 250 ms (aprox.), una vez se ha accedido a las representaciones más abstractas de las letras. Estos resultados sugieren que, durante el procesamiento ortográfico, las representaciones abstractas de las letras son más sensibles a diferencias de la forma (*a* = *a*) que del tamaño (*ā* = *a*) (Chauncey et al., 2008).

Silueta de la palabra

La forma de las letras permite identificarlas. ¿Y la forma de las palabras? ¿Podría servir en su identificación? La forma global o silueta de las palabras está determinada por la combinación específica de letras y sus características inherentes. Dependiendo de si contienen o no letras con trazos ascendentes o descendentes (como b, p, q; o r, s, v), las palabras pueden clasificarse como *planas*, cuando carecen de estos trazos, o *no-planas*, cuando sí los incluyen. Varios estudios demuestran que, durante el aprendizaje lector,

los niños emplean estrategias de lectura logográficas, basadas en la información visual holística de las palabras (Johnston et al., 1991). Por ejemplo, a los 6 años, son más sensibles a los cambios en las siluetas de las palabras cuando la caja de las letras está alterada de manera alterna (v.g., eLeGaNtE). Sin embargo, los niños de 9 años ya no muestran esta sensibilidad porque emplean una decodificación fonológica de las letras y no dependen de aspectos estrictamente visuales (Mayall, 2002). Esto demuestra que los procesos de normalización de letras construidos con la práctica lectora son lo suficientemente eficientes para resistir este tipo de transformaciones (Dehaene, 2014; Perea et al., 2020).

Este cambio en el empleo de estrategias lectoras también refleja que cuanto mayor es el léxico ortográfico, el procesamiento holístico deja de ser un método fiable para el reconocimiento de las palabras (porque muchas palabras presentan siluetas muy parecidas). Esto también explicaría por qué los niños de 8 años muestran más errores en la lectura de palabras *planas* respecto a las *no-planas*, mientras que esa diferencia desaparece en niños de 10 años (Johnston et al., 1991). En la misma dirección, los niños leen más fácilmente palabras como *...C...* (que preservan únicamente sus características externas), que palabras como *LEXI* (que preservan únicamente sus características internas), porque los salientes de las palabras contienen mayor información para el acceso al léxico (Webb et al., 2006). En resumen, durante los primeros estadios de aprendizaje lector, los niños utilizan información visual global de las palabras (Masterson et al., 1992). En consecuencia, se apoyan en mayor grado en características perceptivas globales de la palabra que en la identidad de las letras (Lavidor, 2011).

Un estudio reciente con ERPs respalda estos hallazgos al mostrar la actividad electroencefalográfica durante la lectura de pseudopalabras creadas cambiando algunas letras de las palabras de referencia: *viotín* y *viocín* (respecto de *violín*) (Figura 1) (Gutiérrez-Sigut et al., 2022). La diferencia entre estas pseudopalabras es que *viotín* comparte la silueta con la palabra de referencia mientras que *viocín*, no. La premisa del estudio era que, si esta información holística facilita el acceso al léxico, el procesamiento de *violín* y *viotín* debería asemejarse, y el de *violín* y *viocín* debería diferir. Los resultados con lectores expertos mostraron que dicho procesamiento es independiente de la similitud visual que comparta con la palabra: no había diferencias en la respuesta electroencefalográfica entre ambos tipos de pseudopalabras. Los resultados de la tarea de decisión léxica revelaron que tampoco hubo un mayor coste en las respuestas “no” a las pseudopalabras con silueta similar a las palabras. En definitiva, con la práctica lectora las pistas visuales holísticas dejan de ser relevantes para el reconocimiento de las palabras, y dejan paso a una lectura guiada por el acceso a las representaciones de las letras (Gutiérrez-Sigut et al., 2022).

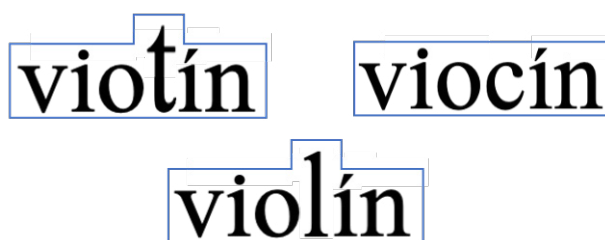


Figura 1. Ejemplo de pseudopalabras con la misma silueta (*viotín*) o diferente (*viocín*) respecto a la palabra (*violín*)

Conclusiones

En conclusión, uno de los hitos del aprendizaje de la lectoescritura es la consolidación de unas representaciones abstractas de las letras que son independientes del formato en que se presenten ($a = \alpha = A$) (Dehaene, 2005). No obstante, hay unos límites que deben respetarse para que el reconocimiento, tanto de letras como de palabras, no se vea afectado de manera cualitativa (Dehaene et al., 2005). Por ejemplo, el espaciado entre letras de una palabra no puede ser tan pequeño que dificulte el reconocimiento de las letras, ni tan grande como para interferir en la identificación de la palabra como unidad global (Cohen et al., 2008). Además, el empleo de fuentes cuyas características perceptivas varíen sustancialmente de las prototípicas también impedirá un reconocimiento rápido y eficaz (Gauthier et al., 2006). Durante el aprendizaje se abandona el procesamiento de detalles perceptivos *irrelevantes* para así conseguir, de manera más eficiente, el objetivo final de la lectura: la comprensión lectora (Perfetti y Stafura, 2014). Es decir, lo perceptivo pierde importancia mientras que lo semántico gana. Puede establecerse un paralelismo entre los estadios del aprendizaje lector y la respuesta neuronal durante el acceso al léxico, empleando una metáfora del contexto evolutivo. Los estadios del aprendizaje de la lectura (filogenia) se recogen en la respuesta neuronal durante el acceso léxico (ontogenia). En las primeras etapas del aprendizaje lector, el individuo es muy sensible a las características perceptivas de las palabras. A medida que avanza a etapas posteriores y sus representaciones mentales se fortalecen, gana tolerancia a las variaciones perceptivas y destina más recursos cognitivos a acceder al significado del texto. Así, antes de 200 ms durante el reconocimiento de palabras tienen impacto manipulaciones perceptivas, mientras que se disipan en estadios más avanzados (> 250 ms), donde prevalece el impacto de factores sub-léxicos y léxico-semánticos. A continuación, hablamos de la lectura en población con dislexia y cómo esta es sensible a los factores perceptivos.

Lectores con dislexia

Características

La dislexia es un trastorno del desarrollo, con un fuerte componente genético, caracterizado por la dificultad en la adquisición de la lectura y que, a su vez, es independiente de aspectos intelectuales, escolares y socioculturales (Démonet et al., 2004; Navas et al., 2014). En la actualidad, se estima que entre el 80% y 90% de los niños con dificultades en el aprendizaje sufren cierto grado de dislexia (*Child Mind Institute*, 2025). Según el DSM-5 (American Psychiatric Association, 2013), se caracteriza por mostrar dificultades en el reconocimiento de palabras de manera precisa o fluida, así como por presentar un deletreo y una capacidad ortográfica pobre. En el caso de lenguas altamente transparentes como el español, los síntomas principales son baja fluidez lectora y pobre deletreo (Cuetos y Suárez-Coalla, 2009; Hulme y Snowling, 2016; Suárez-Coalla et al., 2014). Los sistemas de escritura transparentes se sustentan en una conversión grafema-fonema bastante biunívoca: por ejemplo, siempre que se lea 't' se pronuncia /t/, y viceversa. La teoría del déficit fonológico, una de las más defendidas como posible explicación de la dislexia entre una gran variedad de lenguas y alfabetos (propuesta por Frith, 1985; para una revisión, véase Navas et al., 2014; Snowling, 1998), propone como causa de la dislexia una alteración en la *conciencia fonológica* y el *principio alfabético* como base de la misma, que a continuación desarrollamos.

Teoría del déficit fonológico

La decodificación efectiva durante el aprendizaje lector requiere comprender, en primer lugar, que las palabras pueden quedar segmentadas por unidades mínimas como son los fonemas (en el lenguaje oral) y los grafemas (en el lenguaje escrito). En segundo lugar, que dichas unidades mínimas quedan relacionadas entre ellas (a través de la conversión grafema-fonema (GF) para la lectura y fonema-grafema (FG) para la escritura: *principio alfabético*) (Cervera-Mérida y Ygual-Fernández, 2006; Costenaro y Pesce, 2012). En consecuencia, la habilidad consciente de identificar y manipular dichas estructuras fonológicas se conoce como *conciencia fonológica*, y es de especial relevancia en la fluidez lectora (Carrillo y Alegría, 2009; Law y Ghesquière, 2017; Stanovich, 1986). De hecho, como se ha mencionado en el Apartado 1.1., la conciencia de las unidades mínimas de la lengua es fundamental en la lectura *serial*, empleada en las primeras etapas del aprendizaje lector (Grainger et al., 2016). Así los aprendices decodifican cada letra de la palabra "gato" en sus unidades fonémicas /g//a//t//o/ y acceden a la representación fonológica global de la palabra.

La teoría del déficit fonológico defiende que los lectores con dislexia presentan dificultades en el establecimiento y acceso a dichas representaciones fonológicas y, por tanto, muestran una decodificación empobrecida (Cervera-Mérida y Ygual-Fernández, 2006; Snowling, 1998; Swan y Goswami, 1997). Diversos estudios respaldan esta teoría al mostrar que, a mayor severidad de las dificultades en el procesamiento fonológico, más bajas son las habilidades de decodificación y deletreo (Snowling, 1998). Sin embargo, esta dificultad en la conciencia fonológica no termina aquí, sino que acaba repercutiendo en el posterior aprendizaje de la ortografía de palabras arbitrarias. Una posible explicación es que, cuando un niño tiene dificultades para aplicar el principio alfabético, destina todos sus recursos de procesamiento a la conversión GF. Como consecuencia, le quedan pocos recursos disponibles para atender y memorizar las excepciones ortográficas y aprender sus reglas. Por ello, lo que comienza como un problema en el aprendizaje de ortografía natural (relación GF biunívoca), acaba trasladándose también a problemas en el aprendizaje de la ortografía arbitraria. Asimismo, la dificultad en la comprensión del lenguaje no es inherente a la dislexia, pero puede aparecer como consecuencia de una lectura imprecisa y lenta (Cervera-Mérida y Ygual-Fernández, 2006).

Muchos lectores con dislexia presentan dificultades en la decodificación de la identidad y la posición de las letras dentro de las palabras. La dislexia es un trastorno heterogéneo que engloba a un grupo amplio de lectores y, en consecuencia, existen subgrupos que presentan dificultades en algunos aspectos de la decodificación, pero no en otros. Por una parte, cuando la identificación de las letras se ve afectada, los lectores generalmente presentan errores de sustitución (v.g., *gato* como */dato/*), adición (v.g., *gato* como */gator/*) y omisión de fonemas (v.g., *gato* como */ato/*) durante su lectura. Esta afectación se conoce como *dislexia visual* y se caracteriza por fallos en la decodificación de la representación abstracta de las letras (Friedmann et al., 2012). Por otra parte, si hay dificultades en la identificación de la posición relativa de las letras, los lectores presentan *errores de migración de letras*. Este último tipo de déficit se conoce como *dislexia de la posición de las letras* (Kohnen et al., 2012). Curiosamente, los errores de migración suelen aparecer más en palabras de baja-frecuencia y suelen dar como resultado final otra palabra de mayor frecuencia; por ejemplo, leen *slime* (baba) como *smile* (sonrisa) (Kohnen et al., 2012). Como cabría esperar, estos errores son una característica inherente de este subgrupo de dislexia, siendo reportados en diferentes alfabetos (en el alfabeto hebreo, Friedmann et al., 2010; en el alfabeto árabe, Friedmann y Haddad-Hanna, 2012; en el alfabeto romano, Kohnen et al., 2012). Estos estudios demostraron que los errores de migración suelen provenir de las posiciones centrales de la palabra y, además, ocurren independientemente de si las letras transpuestas son o no adyacentes, aunque en mayor grado cuando son adyacentes.

Más allá de la teoría del déficit fonológico

Aunque la teoría del déficit fonológico es una de las más defendidas, no debe reducirse la causa de la dislexia únicamente a dicho déficit. Una revisión reciente recoge los diferentes aspectos que pueden verse alterados en lectores con dislexia (Kristjánsson y Sigurdardóttir, 2023). La conclusión es que la dislexia es un problema muy heterogéneo y no puede atribuirse a un único déficit común a toda esta población. Por ejemplo, más allá de los problemas en la fonología, un gran porcentaje de personas presenta problemas visuales. Cabe mencionar, a su vez, que el sistema visual no representa una única habilidad, sino que se

compone de mecanismos de procesamiento independientes entre sí. Por ejemplo, la ruta ventral y la dorsal conforman las dos vías corticales principales de la visión y, aunque ambas son relevantes en el sistema visual, sus funciones difieren. Es necesario identificar los déficits específicos de cada individuo para entender los síntomas de su dislexia y, en base a ello, diseñar la intervención más adecuada.

Si los lectores con dislexia presentan dificultades al decodificar palabras, nos preguntamos de qué manera los factores perceptivos de las palabras influyen en su lectura. Para ello, realizamos una revisión de la literatura, y describimos los resultados a continuación.

Impacto de factores perceptivos en lectores con dislexia

Caja (mayúsculas y minúsculas)

Los estudios sobre el impacto de la caja en población con dislexia son escasos y de caso único. En uno de estos estudios (Schubert y McCloskey, 2013), la participante con dislexia adquirida realizó una tarea de copiado con retraso: la palabra aparecía durante 2000 ms y seguidamente debía escribirla. Los estímulos eran palabras compuestas por letras cuya caja variaba de manera alterna (v.g., BeNt). Sus resultados mostraron que, en relación únicamente con la identidad de las letras, escribió un 41% de palabras correctamente; es decir, presentó un alto porcentaje de errores de sustitución de letras. Curiosamente, en el 91% de los errores, la participante mantenía correctamente la caja de la letra, errando únicamente en su identidad. Un posible motivo de estos errores radica en la dificultad de inhibir las representaciones correspondientes a otras letras que comparten características físicas con la letra objetivo. Por ejemplo, frente a la letra “B”, los rasgos de dicha letra activan representaciones abstractas que coinciden total o parcialmente con esa forma (v.g., B, R, P). En el caso de un lector experto, la activación de la representación abstracta de la letra “B” sería suficientemente fuerte para inhibir a sus competidores. Sin embargo, en el caso de personas con dislexia, dicha activación es más débil. Como consecuencia, se activan las representaciones de otras letras que, aunque no son idénticas, comparten similitudes (R y P). Esto puede explicar por qué los errores de identidad son más frecuentes entre pares de letras de igual caja: las letras que comparten mayor similitud visual son, habitualmente, las que comparten la misma caja (v.g., “t – r” son más similares que “t – R”).

Estos resultados respaldan la independencia entre la información relacionada con la identidad y la asociada a la caja en una tarea de copiado, en línea con los hallazgos de McCloskey (2006). El participante de este estudio presentaba el patrón de errores inverso al de Schubert y McCloskey (2013). En este caso, cometía un mayor porcentaje de errores de sustitución de caja que de identidad de las letras. Por ejemplo, leía “door” y escribía “DOOR”. Este estudio concluyó que el efecto de persistencia de letra ocurre en un nivel que ya es independiente de la caja y, por ello, las representaciones de letras que ocasionan este efecto son ya representaciones abstractas de los grafemas, a diferencia del patrón de errores del estudio anterior (Schubert y McCloskey, 2013).

En resumen:

1. La población con dislexia tiene mayor facilidad para cometer errores de identificación de las letras, generalmente entre las que comparten la misma caja.
2. Se necesitan más estudios sobre el impacto de la caja en la lectura de población con dislexia.

Fuente y espaciado entre letras

Como se menciona previamente, el aglutinamiento es un fenómeno que dificulta la identificación de un estímulo cuando está rodeado por otros estímulos similares y cercanos (Pelli y Tillman, 2008). Este efecto ha sido documentado en distintos tipos de estímulos, incluidas las letras (Gori y Facoetti, 2015). Algunos estudios indican que ciertas personas con dislexia presentan una mayor sensibilidad al aglutinamiento, lo que ralentiza y hace menos precisa su lectura (Joo et al., 2018). Sin embargo, este patrón no es una característica definitoria de la dislexia, ya que se ha observado que una proporción significativa de lectores con dislexia muestra niveles de sensibilidad al aglutinamiento dentro del rango normativo (Doron et al., 2015; Joo et al., 2018).

Ante esta variabilidad, un objetivo clave en la investigación ha sido el desarrollo de fuentes tipográficas diseñadas para minimizar el aglutinamiento y facilitar la lectura en esta población. Estas fuentes, denominadas “fuentes amigables para la dislexia”, incorporan dos modificaciones principales en comparación con las fuentes convencionales. Primero, presentan ajustes en la forma de las letras: modificaciones en las terminaciones, mayor longitud de los trazos ascendentes y descendentes, y mayor asimetría en caracteres similares, con el fin de mejorar su diferenciación visual. Segundo, incluyen un mayor espaciado entre letras y palabras, reduciendo así la interferencia visual y favoreciendo el reconocimiento de los caracteres (Galliussi et al., 2020) (véase Figura 2). Tras su creación, diversos estudios han evaluado si estas fuentes realmente mejoran la precisión y la velocidad lectora de los lectores con dislexia (Bachmann, 2013; Galliussi et al., 2020; Marinus et al., 2016). A continuación, se presentan sus principales hallazgos.

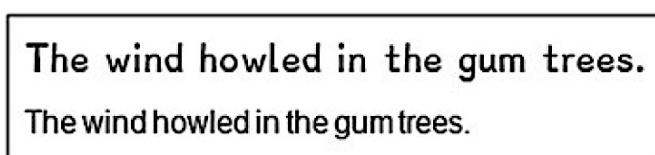


Figura 2. Ejemplo de fuente amigable para la dislexia (arriba) versus fuente Arial (abajo), ambas en N12 (extraído de Marinus et al., 2016)

A pesar de las ventajas lectoras encontradas para los grupos con dislexia en algunos estudios, se desconocía el motivo real de dichas mejoras. Por ejemplo, Bachmann et al. (2013) compararon la lectura de una fuente denominada *EasyReading* (con características perceptivas amigables) con la fuente Times New Roman, en un grupo de lectores con dislexia. Sus resultados mostraron una mayor velocidad lectora, acompañada de un menor número de errores, durante la lectura de textos escritos con la primera fuente. Sin embargo, no pudieron concluir qué cambio perceptivo explicaba dicha mejora (para la versión en inglés de dicho estudio; Bachmann y Mengheri, 2018). Marinus et al. (2016) realizaron un experimento muy similar: su objetivo principal era conocer si la ventaja se debía a los cambios en la forma de las letras o al aumento del espaciado. Sus resultados evidenciaron que cuando el espaciado incrementaba (hasta +1.5 puntos), las ventajas lectoras ocurrían independientemente de la fuente empleada (tanto en *Dislexic Font* como en Arial). Este hallazgo coincidió con estudios previos que manipularon exclusivamente el espaciado entre letras en este grupo de población, y que ya habían observado mejoras en la velocidad y comprensión lectora cuando el espaciado era mayor (+1.2 puntos: Perea et al., 2012; +2.5 puntos: Zorzi et al., 2012). Además, esta ventaja se observó tanto en palabras aisladas como en textos (donde también había un aumento del espacio entre palabras). Cabe mencionar que un estudio reciente refuerza la importancia de manipular simultáneamente el espaciado entre letras y entre palabras. Cuando es solo uno de estos el que se incrementa, la lectura se ve afectada negativamente (Galliussi et al., 2020).

En resumen:

1. No hay una ventaja global a partir de todas las modificaciones perceptivas de las fuentes amigables para la dislexia.
2. Se ha identificado el espaciado entre letras y palabras como un factor perceptivo relevante para mejorar la velocidad y comprensión lectora en dislexia.

Tamaño

La investigación previa también analizó si un aumento del tamaño de la fuente beneficia la lectura en población con dislexia por facilitar la identificación de las letras. Para ello, un estudio comparó la velocidad lectora entre un grupo de niños con dislexia (entre 7-10 años) y sin dislexia (entre 6-8 años) –iguales en nivel lector– durante la lectura de un cuento cuyas letras aumentaban en tamaño. Sus resultados evidenciaron que 1) ambos grupos se beneficiaban de un aumento de la fuente y, que 2) el grupo con dislexia requería de un tamaño un 32% mayor respecto al grupo control para conseguir su máxima velocidad lectora (O'Brien et al., 2005). En la misma dirección, otro estudio más reciente comprobó que los niños con dislexia necesitan que el texto sea un 40% más grande respecto al del grupo control para poder leer con su máxima velocidad (Alabdulkader et al., 2021). Este último estudio utilizó el alfabeto árabe y, por ello, las diferencias en los porcentajes de tamaño pueden deberse a que las letras de este último alfabeto son de dos a tres veces más pequeñas respecto a sus equivalentes en el alfabeto romano. En resumen:

1. Las personas con dislexia se benefician de un aumento del tamaño de las letras durante la lectura de palabras.
2. Más investigación es necesaria para conocer el tamaño ideal donde consigan su velocidad lectora más óptima (Lázaro et al., 2024).

Silueta de la palabra

Anteriormente, se ha introducido el impacto que la silueta de la palabra tiene sobre el reconocimiento visual de la misma en lectores expertos: aunque en las primeras etapas del aprendizaje lector los niños se apoyan en esta información visual global (Johnston et al., 1991; Masterson et al., 1992), pronto desarrollan nuevas estrategias lectoras que son independientes de la misma (Gutierrez-Sigut et al., 2022; Mayall, 2002; Johnston et al., 1991; Webb et al., 2006), y se basan más en el procesamiento fonológico (Frith, 1985; Gutierrez-Sigut et al., 2022). No obstante, esta ayuda logográfica parece persistir, en cierto grado, en los adultos con dislexia. Un estudio comparó la lectura de palabras *no-planas* y palabras *planas* durante una tarea de decisión léxica (Lavidor, 2011). Los resultados mostraron una mayor velocidad lectora para las palabras *no-planas* respecto a las *planas* en el grupo con dislexia; es decir, los rasgos de las letras ascendentes /descendientes facilitaba el reconocimiento léxico. Este patrón no se observó en el grupo de lectores expertos (en línea con Johnston et al., 1991). Asimismo, un segundo estudio también empleó la tarea de decisión léxica en un grupo con dislexia donde las pseudopalabras podían asemejarse (*viotín* – *violín*) o diferir (*viocín* – *violín*) en silueta con la palabra real (Perea y Panadero, 2014). Los resultados mostraron que el grupo con dislexia cometía más errores en las pseudopalabras con forma similar a la palabra; es decir, les costaba más responder “no” ante una pseudopalabra cuando su forma se asemejaba a la de la palabra real. Estos resultados evidencian que dichos lectores se apoyan más en información visual holística que los lectores expertos, y pueden enmarcarse dentro de la teoría del déficit fonológico (propuesta por Frith, 1985; revisión en Navas et al., 2014; Snowling, 1998). Esta teoría plantea que cuando el procesamiento del input fonológico se ve alterado y, en consecuencia, la calidad de las representaciones fonológicas almacenadas en la memoria léxica está empobrecida, los lectores con dislexia se apoyan más en pistas visuales (“logográficas”) –como es la forma global de las palabras– para el reconocimiento léxico. En este caso, las palabras *no-planas* (Lavidor, 2011), así como las pseudopalabras cuya forma no se asemeja a la palabra (*viocín* vs *viotín*; Perea y Panadero, 2014), son reconocidas más fácilmente porque se benefician por presentar una forma distintiva. Esto es, si los lectores con dislexia se apoyan

menos en las representaciones fonológicas de las palabras, probablemente dependan más de otras representaciones, como puede ser la ortográfica (Lavidor, 2011).

Adaptaciones en niños con dislexia

En resumen, la dislexia es un trastorno del aprendizaje cuya dificultad principal radica en la decodificación de las palabras. Sin embargo, y como consecuencia, puede ir acompañada de dificultades en la comprensión lectora así como de errores ortográficos durante la escritura (Cervera-Mérida y Ygual-Fernández, 2006). Por ello, el objetivo final de la intervención es trabajar sobre habilidades que promuevan una decodificación rápida y con precisión suficiente para facilitar el seguimiento de la materia dentro de las aulas. Se considera que se ha alcanzado dicho objetivo cuando el niño comete menos del 20% de errores en la precisión lectora y alcanza una velocidad de 80 palabras/minuto (Cervera-Mérida y Ygual-Fernández, 2006). A continuación, detallamos las diferentes adaptaciones a llevarse a cabo.

Dentro de las aulas

Para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes con dislexia dentro de las aulas, deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos (basado en Shaywitz et al., 2008 y la Universidad de Reading, en Reino Unido):

1. El alumnado debe tener acceso a las ayudas escolares de manera temprana, es decir, desde el inicio de cada curso académico. Para conseguir esto, es imprescindible que los centros garanticen la total confidencialidad de sus solicitudes (Lázaro et al., 2024).
2. El alumnado debe tener acceso a ayudas auditivas (audiolibros, lectura en voz alta por un profesor), para que su nivel intelectual no se vea limitado por su dificultad lectora y quede reflejado por su nivel de vocabulario y sus conocimientos adquiridos.
3. Los centros educativos deben proporcionar tecnologías de apoyo compensatorias, tales como programas de conversión de voz a texto impreso y correctores ortográficos, para compensar la dificultad en la ortografía y escritura a mano.
4. El alumnado debe contar con tiempo extra en exámenes y actividades para demostrar su conocimiento. Cabe mencionar que la cantidad de tiempo extra viene determinado por la experiencia de cada alumno.
5. Los alumnos deben realizar los exámenes en un aula diferente al resto del grupo para así reducir las interrupciones debidas al ruido proporcionado por aquellos que finalizan antes.
6. Los examinadores no deben penalizar los errores de ortografía ni de gramática con el mismo criterio que emplean con los alumnos sin dificultades en la lectoescritura. Esta adaptación no significa que sus errores no sean corregidos, sino que los errores descuenten en menor grado.
7. Los alumnos pueden estar acompañados por un lector experto que les facilite la comprensión de las preguntas que se les plantean.

Adaptaciones de factores perceptivos

Según esta revisión teórica, las siguientes adaptaciones perceptivas facilitarían la lectura de la población con dislexia, tanto dentro como fuera del aula:

-Espaciado entre letras:

- El incremento de un espaciado entre letras favorecería la decodificación y, como consecuencia, la precisión y velocidad lectora, especialmente en aquellos grupos que muestren una elevada sensibilidad al aglutinamiento de las mismas (Joo et al., 2018; Perea et al., 2012). Por ello, las escuelas, los logopedas y los docentes de educación especial deberían garantizar la incorporación de dicho ajuste en el material académico.
- El aumento del espaciado entre letras debería ir siempre acompañado de un incremento en el espaciado de las palabras, así como de un mayor inter-lineado (Galliussi et al., 2020).

-Tamaño de palabras:

- Un aumento del tamaño beneficia la lectura de personas con dislexia, facilitando que consigan su velocidad lectora óptima (Alabdulkader et al., 2021; O'Brien et al., 2005).
- La Asociación Inglesa de Dislexia sugiere que para potenciar la lectura en este grupo de población se emplee un tamaño entre 12 y 14 puntos (Lázaro et al., 2024).

Desde la rehabilitación logopédica

Por otra parte, partiendo del hecho de que los lectores con dislexia se apoyan más en pistas ortográficas visuales (silueta de las palabras) que en pistas fonológicas para el reconocimiento léxico (véase Apartado 3.2.4; Lavidor, 2011; Perea y Panadero, 2014), desde la intervención logopédica deberían realizarse entrenamientos basados en fortalecer las representaciones fonológicas de las palabras. Es decir, en fortalecer el *principio alfabético* y la *conciencia fonológica* para así promover la decodificación (Hulme y Snowling, 2016). Esto permitiría a dichos lectores distinguir más fácilmente palabras cuya forma global se parece, pero cuyo

significado difiere (v.g., casa – cosa). El objetivo sería que dependiesen menos de la apariencia visual de las palabras y se basasen más en su sonido, porque esto reduciría, en cierta medida, su imprecisión lectora. Para fortalecer las asociaciones grafema-fonema, se recomienda el uso de manuales de lectoescritura con métodos creativos diseñados para captar la atención de los niños en etapa de aprendizaje inicial. Por ejemplo, el método Letrilandia (Cubero García, 2016) se basa en la enseñanza del principio alfabético mediante el uso de la fantasía. En él, cada letra es convertida en un personaje, y a estos personajes les suceden historias. En dichas historias, cada personaje (grafema) es presentado con su sonido (fonema) correspondiente. Este método fortalece el principio alfabético y puede ser útil en las primeras etapas de aprendizaje lectoescritor. También debe recordarse la importancia de un aprendizaje multisensorial, donde el niño consolide las representaciones de las letras a partir de la información visual, fonética y táctil (véase Apartado 3.1.; Ripoll et al., 2024). En cualquier caso, es importante mencionar que la intervención logopédica siempre debe estar adaptada a la edad y características de los pacientes. Por ello, los especialistas deben disponer de materiales que permitan una adaptación a los intereses y necesidades del paciente, con el objetivo de conseguir captar más su atención y obtener una mayor implicación por su parte.

Futuras líneas de investigación

Si bien esta revisión se ha centrado en el reconocimiento visual de palabras en condiciones perceptivas controladas, el auge de los entornos digitales introduce nuevas variables que merecen atención. La lectura en pantallas, libros electrónicos o contextos fragmentados, como las redes sociales, puede alterar la presentación visual del texto (por ejemplo, el interlineado, el espaciado, la tipografía o el contraste), especialmente en población infantil o con dificultades lectoras.

Analizar cómo estas condiciones influyen en el acceso al léxico y la lectura, así como qué adaptaciones podrían resultar efectivas, constituye una línea de investigación emergente y de gran relevancia para el ámbito educativo y logopédico. En particular, comprender estos efectos podría permitir diseñar entornos de lectura más accesibles y personalizados para todos los perfiles lectores.

Resumen del impacto de los factores perceptivos según el perfil lector

A lo largo de esta revisión hemos analizado cómo distintos factores perceptivos (por ejemplo, la caja tipográfica, el espaciado, el tipo y tamaño de fuente o la silueta de la palabra) afectan al reconocimiento visual de palabras. Si bien estos factores tienden a perder relevancia a medida que se incrementa la experiencia lectora, continúan siendo determinantes en etapas iniciales o en perfiles con dificultades, como la dislexia.

La influencia de cada uno de estos factores no es homogénea: mientras que los lectores expertos muestran una notable tolerancia a las variaciones perceptivas, los lectores con dislexia pueden beneficiarse de adaptaciones específicas que reduzcan la carga visual del texto y faciliten el acceso al léxico.

La Figura 3 sintetiza los efectos más destacados revisados a lo largo del manuscrito, permitiendo una comparación directa entre ambos perfiles lectores.

Conclusión general

En resumen, el análisis perceptivo de las características visuales corresponde al estadio inicial del acceso al léxico mental (Grainger et al., 2016a; Weiss et al., 2016). Si bien los lectores expertos están continuamente expuestos a palabras que difieren sustancialmente en elementos físicos, el impacto de estos factores no perdura más allá de los 170-180 ms, desapareciendo una vez se activan las representaciones abstractas de las letras (Chauncey et al., 2008; Vergara-Martínez et al., 2015, 2020). La exposición masiva a todo tipo de letras y palabras variando en tamaño y fuente, y la necesidad de procesar esta información rápidamente, promueve que el sistema de decodificación se vuelva tolerante a cambios como la caja y la fuente (Dehaene et al., 2005).

El impacto de estos factores es más pronunciado en lectores con dislexia, evidenciándose mejoras con aumentos en el espaciado entre letras y el tamaño de la fuente (Alabdulkader et al., 2021; Marinus et al., 2016; O'Brien et al., 2005; Perea et al., 2012; Zorzi et al., 2012). Por ello, deben implementarse estas adaptaciones, tanto dentro como fuera del aula, para facilitar la lectura y el rendimiento académico en este grupo de población. Además, cabe recordar que, según la teoría del déficit fonológico, las representaciones fonológicas, necesarias para una lectura alfabética, están empobrecidas en estos lectores y, por ello, siguen apoyándose en cierta medida en la lectura logográfica (Frith, 1985; Navas et al., 2014). Con todo ello, para facilitar la decodificación, no debe olvidarse la importancia de un entrenamiento logopédico dirigido a potenciar la *conciencia fonológica* y el *principio alfabético* (Hulme y Snowling, 2016).

En definitiva, los hallazgos revisados revelan que la experiencia lectora favorece una mayor tolerancia perceptiva, mientras que las dificultades lectoras pueden abordarse mediante adaptaciones visuales que faciliten el reconocimiento de palabras durante la lectura. Integrar estos conocimientos puede guiar tanto futuras investigaciones como intervenciones orientadas a mejorar la lectura desde las primeras etapas.

	LECTORES EXPERTOS	LECTORES CON DISLEXIA
CAJA	> 7 AÑOS: ▲ TOLERANCIA SILLA = silla	▼ TOLERANCIA
ESPACIADO ENTRE LETRAS	ESPACIADO ESTÁNDAR	ESPACIADO AUMENTADO 
FUENTE	▲ TOLERANCIA a = a	FUENTE ADAPTADA
TAMAÑO	▲ TOLERANCIA a = a	▲ TAMAÑO, ▲ LECTURA
SILUETA DE LA PALABRA	irrelevante 	relevante 

Figura 3. Comparación del impacto de distintos factores perceptivos en el reconocimiento visual de palabras en lectores expertos y con dislexia.

Reconocimiento de la autoría: Teresa Civera: Conceptualización del artículo; Metodología; Redacción primer documento; Revisión de la primera redacción del documento.

Manuel Perea: Conceptualización del artículo; Metodología; Redacción primer documento; Revisión de la primera redacción del documento.

Marta Vergara-Martínez: Conceptualización del artículo; Metodología; Redacción primer documento; Revisión de la primera redacción del documento.

Financiación: Proyectos del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades: PID2023-152078NB-I00 (IP: Manuel Perea); PID2023-149445NB-I00 (IP: Marta Vergara-Martínez); y contrato predoctoral de Formación del Profesorado Universitario del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades: FPU2023-01825 (Teresa Civera).

Bibliografía

- Acha, J. y Perea, M. (2008). The effects of length and transposed-letter similarity in lexical decision: evidence with beginning, intermediate, and adult readers. *British Journal of Psychology*, 99, 245–264. <https://doi.org/10.1348/000712607X224478>
- Alabdulkader, B., Alshubaili, H. y Alhashmi, A. (2021). Challenges in reading Arabic among children with dyslexia. *Optometry and Vision Science*, 98(8), 929–935. <https://10.1097/OPX.0000000000001744>
- Alotaibi, A. Z. (2007). The effect of font size and type on reading performance with Arabic words in normally sighted and simulated cataract subjects. *Clinical and Experimental Optometry*, 90(3), 203–206. <https://doi.org/10.1111/j.1444-0938.2007.00123.x>
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Arlington, VA: American Psychiatric Publishing.

- Arditi, A., Knoblauch, K. y Grunwald, I. (1990). Reading with fixed and variable character pitch. *Journal of the Optical Society of America. A, Optics and Image Science*, 7(10), 2011–2015. <https://doi.org/10.1364/josaa.7.002011>
- Bachmann, C. (2013). Può un font essere uno strumento compensativo per i lettori con dislessia? *Dislessia*, 10(2), 243–262.
- Bachmann, C. y Mengheri, L. (2018). Dyslexia and Fonts: Is a Specific Font Useful? *Brain Sciences*, 8(5), 89. <https://doi.org/10.3390/brainsci8050089>
- Bijeljac-Babic, R., Millogo, V., Farioli, F. y Grainger, J. (2004). A developmental investigation of word length effects in reading using a new on-line word identification paradigm. *Reading and Writing*, 17, 411–431. <https://doi.org/10.1023/B:READ.0000032664.20755.af>
- Carreiras, M., Armstrong, B. C., Perea, M. y Frost, R. (2014). The what, when, where, and how of visual word recognition. *Trends in Cognitive Sciences*, 18, 90–98. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2013.11.005>
- Leal, F., Suro, J., López-Escribano, C., Santiuste, V. y Zarabozo, D. (2011). Un nuevo programa para el aprendizaje inicial de la lectura. *Revista de Psicología y Educación*, 6, 95–106.
- Carrillo Gallego, M., Alegría Isoca, J. y Originales. (2009). Exploración de las habilidades fonológicas en escolares disléxicos: Teoría y práctica. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 29(2), 115–130. [https://doi.org/10.1016/S0214-4603\(09\)70149-4](https://doi.org/10.1016/S0214-4603(09)70149-4)
- Castles, A., Davis, C., Cavalot, P. y Forster, K. (2007). Tracking the acquisition of orthographic skills in developing readers: Masked priming effects. *Journal of Experimental Child Psychology*, 97(3), 165–182. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2007.01.006>
- Cervera-Mérida, J. F. y Ygual-Fernández, A. (2006). Una propuesta de intervención en trastornos disortográficos atendiendo a la semiología de los errores. *Revista de Neurología*, 42(2). <https://doi.org/10.33588/rn.42S02.2005784>
- Chauncey, K., Holcomb, P. J. y Grainger, J. (2008). Effects of stimulus font and size on masked repetition priming: An event-related potentials (ERP) investigation. *Language and Cognitive Processes*, 23(1), 183–200. <https://doi.org/10.1080/01690960701579839>
- Civera Barrachina, T. y Vergara-Martínez, M. (2023). ¿Cómo decodificamos las palabras escritas a mano? *Ciencia Cognitiva*, 17(2), 28–30.
- Civera, T., Perea, M., Leone-Fernandez, B. y Vergara-Martínez, M. (2024). The effect of inter-letter spacing on the N170 during visual word recognition: An event-related potentials experiment. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience*, 24(6), 1096–1108. <https://doi.org/10.3758/s13415-024-01221-9>
- Cohen, L., Dehaene, S., Vinckier, F., Jobert, A. y Montavont, A. (2008). Reading normal and degraded words: contribution of the dorsal and ventral visual pathways. *NeuroImage*, 40(1), 353–366. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2007.11.036>
- Colombo, L., Sulpizio, S. y Peressotti, F. (2017). Serial mechanism in transposed letters effects: A developmental study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 161, 46–62. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.04.002>
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R. y Ziegler, J. (2001). DRC: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, 108(1), 204. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.108.1.204>
- Costenaro, V. y Pesce, A. (2012). Dyslexia and the phonological deficit hypothesis developing phonological awareness in young English language learners. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 3(1), 581–604. <http://api.semanticscholar.org/CorpusID:146608254>
- Cruz, J. (26 de febrero de 2025). ¿Enseñar a leer con letras mayúsculas? *Comprensión lectora basada en evidencias*. <https://clbe.wordpress.com/2025/02/26/ensenar-a-leer-con-letras-mayusculas/>
- Cubero García, M. N. (2016). *Aproximación a la lectoescritura desde la perspectiva de la motivación: análisis de algunos manuales de referencia y propuesta para una situación de enseñanza/aprendizaje*. [Trabajo de fin de grado, Universidad de Valladolid]. UVaDOC. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/19633>
- Cuetos, F. y Suárez-Coalla, P. (2009). From grapheme to word in reading acquisition in Spanish. *Applied Psycholinguistics*, 30(4), 583–601. <https://doi.org/10.1017/S0142716409990038>
- Davis C. J. (2010). The spatial coding model of visual word identification. *Psychological Review*, 117(3), 713–758. <https://doi.org/10.1037/a0019738>
- Dehaene, S., Cohen, L., Sigman, M. y Vinckier, F. (2005). The neural code for written words: a proposal. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(7), 335–341. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.05.004>
- Démonet, J. F., Taylor, M. J. y Chaix, Y. (2004). Developmental dyslexia. *Lancet*, 363(9419), 1451–1460. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)16106-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)16106-0)
- Doron, A., Manassi, M., Herzog, M. H. y Ahissar, M. (2015). Intact crowding and temporal masking in dyslexia. *Journal of Vision*, 15(14), 13. <https://doi.org/10.1167/15.14.13>
- Emmorey, K., Midgley, K. J., Kohen, C. B., Sehyr, Z. S. y Holcomb, P. J. (2017). The N170 ERP component differs in laterality, distribution, and association with continuous reading measures for deaf and hearing readers. *NeuroPsychologia*, 106, 298. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2017.10.001>
- Evans, M. A., Bell, M., Shaw, D., Moretti, S. y Page, J. (2006). Letter names, letter sounds and phonological awareness: An examination of kindergarten children across letters and of letters across children. *Reading and Writing*, 19(9), 959–989. <https://doi.org/10.1007/s11145-006-9026-x>
- Fernández-López, M., Gómez, P. y Perea, M. (2021). Which factors modulate letter position coding in pre-literate children? *Frontiers in Psychology*, 12, 708274. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.708274>
- Fernández-López, M., Marcet, A. y Perea, M. (2021). Does orthographic processing emerge rapidly after learning a new script? *British Journal of Psychology*, 112, 52–91. <https://doi.org/10.1111/BJOP.12469>

- Friedmann, N. y Haddad-Hanna, M. (2012). Letter position dyslexia in Arabic: From form to position. *Behavioural Neurology*, 25(3), 193–203. <https://doi.org/10.1155/2012/296974>
- Friedmann, N., Biran, M. y Gvion, A. (2012). Patterns of visual dyslexia. *Journal of Neuropsychology*, 6(1), 1–30. <https://doi.org/10.1111/j.1748-6653.2011.02000.x>
- Friedmann, N., Dotan, D. y Rahamim, E. (2010). Is the visual analyzer orthographic-specific? Reading words and numbers in letter position dyslexia. *Cortex*, 46(8), 982–1004. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2009.08.007>
- Frith, U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia. In K. Patterson, J. Marshall y M. Coltheart (Eds.), *Surface dyslexia: Neuropsychological and cognitive studies of phonological reading* (pp. 301–330). Erlbaum. <https://doi.org/10.4324/9781315108346-18>
- Galliusi, J., Perondi, L., Chia, G., Gerbino, W. y Bernardis, P. (2020). Inter-letter spacing, inter-word spacing, and font with dyslexia-friendly features: Testing text readability in people with and without dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 70(1), 141. <https://doi.org/10.1007/s11881-020-00194-x>
- Gauthier, I., Wong, A. C., Hayward, W. G. y Cheung, O. S. (2006). Font tuning associated with expertise in letter perception. *Perception*, 35(4), 541–559. <https://doi.org/10.1068/p5313>
- Gomez, P. y Perea, M. (2020). Masked identity priming reflects an encoding advantage in developing readers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 199, 104911. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2020.104911>
- Gori, S. y Facoetti, A. (2015). How the visual aspects can be crucial in reading acquisition? The intriguing case of crowding and developmental dyslexia. *Journal of Vision*, 15(1), 15.1.8. <https://doi.org/10.1167/15.1.8>
- Grainger J. (2018). Orthographic processing: A ‘mid-level’ vision of reading. *Quarterly Journal of Experimental Psychology* (2006), 71(2), 335–359. <https://doi.org/10.1080/17470218.2017.1314515>
- Grainger, J. (2024). Letters, words, sentences, and reading. *Journal of Cognition*, 7(1), 66. <https://doi.org/10.5334/joc.396>
- Grainger, J., Bertrand, D., Lété, B., Beyersmann, E. y Ziegler, J. C. (2016a). A developmental investigation of the first-letter advantage. *Journal of Experimental Child Psychology*, 152, 161–172. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2016.07.016>
- Grainger, J., Dufau, S. y Ziegler, J. C. (2016b). A Vision of Reading. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(3), 171–179. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2015.12.008>
- Gutiérrez-Sigut, E., Vergara-Martínez, M. y Perea, M. (2022). The impact of visual cues during visual word recognition in deaf readers: An ERP study. *Cognition*, 218, 104938. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2021.104938>
- Hulme, C. y Snowling, M. J. (2016). Reading disorders and dyslexia. *Current Opinion in Pediatrics*, 28(6), 731. <https://doi.org/10.1097/mop.0000000000000411>
- Jacobs, A. M., Grainger, J. y Ferrand, L. (1995). The incremental priming technique: a method for determining within-condition priming effects. *Perception & Psychophysics*, 57(8), 1101–1110. <https://doi.org/10.3758/bf03208367>
- Johnston, R. S., Anderson, M. y Duncan, L. G. (1991). Phonological and visual segmentation problems in poor readers. In M. J. Snowling y M. E. Thomson (Eds.), *Dyslexia: Integrating theory and practice* (pp. 154–164). Wiley.
- Joo, S. J., White, A. L., Strodtman, D. J. y Yeatman, J. D. (2018). Optimizing text for an individual’s visual system: The contribution of visual crowding to reading difficulties. *Cortex*, 103, 291–301. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2018.03.013>
- Kohnen, S., Nickels, L., Castles, A., Friedmann, N. y McArthur, G. (2012). When ‘slime’ becomes ‘smile’: Developmental letter position dyslexia in English. *Neuropsychologia*, 50(14), 3681. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012.07.016>
- Labusch, M. y Perea, M. (2025). The CASE of brand names during sentence reading. *Psychological Research*, 89, 40. <https://doi.org/10.1007/s00426-024-02070-4>
- Labusch, M., Duñabeitia, J. A. y Perea, M. (2024). Visual word identification beyond common words: The role of font and letter case in brand names. *Memory and Cognition*, 52, 1673–1686. <https://doi.org/10.3758/s13421-024-01570-3>
- Lavidor, M. (2011). Whole-word shape effect in dyslexia. *Journal of Research in Reading*, 34(4), 443. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2010.01444.x>
- Law, J. M. y Ghesquière, P. (2017). Early development and predictors of morphological awareness: Disentangling the impact of decoding skills and phonological awareness. *Research in Developmental Disabilities*, 67, 47–59. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2017.05.003>
- Lázaro, M., Ripoll, J. C., Ferrero, M., Suárez-Coalla, P., Saldaña, D., Perea, M. y Acha, J. (2024). Atención a las personas con dislexia en la formación universitaria: recomendaciones a nivel institucional y de práctica docente. *Revista de Investigación en Logopedia*, 14(2), e93726. <https://doi.org/10.5209/rlog.93726>
- Łuniewska, M., Wójcik, M. y Jednoróg, K. (2022). The effect of inter-letter spacing on reading performance and eye movements in typically reading and dyslexic children. *Learning and Instruction*, 80, 101576. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2021.101576>
- Marcet, A. y Perea, M. (2017). Is neutral NEUTRAL? Visual similarity effects in the early phases of written-word recognition. *Psychonomic Bulletin and Review*, 24, 1180–1185. <https://doi.org/10.3758/s13423-016-1180-9>
- Marinus, E., Mostard, M., Segers, E., Schubert, T. M., Madelaine, A. y Wheldall, K. (2016). A special font for people with dyslexia: does it work and, if so, why? *Dyslexia*, 22(3), 233–244. <https://doi.org/10.1002/dys.1527>
- Martens, V. E. G. y de Jong, P. F. (2008). Effects of repeated reading on the length effect in word and pseudoword reading. *Journal of Research in Reading*, 31(1), 40–54. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2007.00360.x>

- Mason, M. (1978). From print to sound in mature readers as a function of reader ability and two forms of orthographic regularity. *Memory & Cognition*, 6, 568–581. <https://doi.org/10.3758/BF03198246>
- Massol, S. y Grainger, J. (2022). Effects of horizontal displacement and inter-character spacing on transposed-character effects in same-different matching. *PloS One*, 17(3), e0265442. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265442>
- Massol, S., Acha, J., Rondot, L., Vergara-Martínez, M., Favre, E. y Lété, B. (2025). Transposed-character effects during learning to read: When does letter and non-letter strings processing become different? *Journal of Experimental Child Psychology*, 249, 106081. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2024.106081>
- Masterson, J., Laxon, V. y Stuart, M. (1992). Beginning reading with phonology. *British Journal of Psychology*, 83(1), 1–12. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1992.tb02420.x>
- Maurer, U., Brandeis, D. y McCandliss, B. D. (2005). Fast, visual specialization for reading in English revealed by the topography of the N170 ERP response. *Behavioral and Brain Functions: BBF*, 1, 13. <https://doi.org/10.1186/1744-9081-1-13>
- Mayall, K. (2002). Case-mixing effects on children's word recognition: lexical feedback and development. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 55A(2), 525–542. <https://doi.org/10.1080/02724980143000334>
- McCloskey, M., Macaruso, P. y Rapp, B. (2006). Grapheme-to-lexeme feedback in the spelling system: Evidence from a dysgraphic patient. *Cognitive Neuropsychology*, 23(2), 278–307. <https://doi.org/10.1080/02643290442000518>
- Navas, A. L., Ferraz, É. de C. y Borges, J. P. (2014). Phonological processing deficits as a universal model for dyslexia: evidence from different orthographies. *CoDAS*, 26(6), 509–519. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20142014135>
- O'Brien, B. A., Mansfield, J. S. y Legge, G. E. (2005). The effect of print size on reading speed on dyslexia. *Journal of Research in Reading*, 28, 332–349. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2005.00273.x>
- Pelli, D. G. y Tillman, K. A. (2008). The uncrowded window of object recognition. *Nature Neuroscience*, 11(10), 1129–1135. <https://doi.org/10.1038/nn.2187>
- Pence Turnbull, K. L., Bowles, R. P., Skibbe, L. E., Justice, L. M. y Wiggins, A. K. (2010). Theoretical explanations for preschoolers' lowercase alphabet knowledge. *Journal of speech, language, and hearing research : JSLHR*, 53(6), 1757–1768. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2010/09-0093\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2010/09-0093))
- Perea, M. (2013). Why does the APA recommend the use of serif fonts? *Psicothema*, 25, 13–17. <https://doi.org/10.7334/psicothema2012.141>
- Perea, M. y Gómez, P. (2012). Subtle increases in interletter spacing facilitate the encoding of words during normal reading. *PloS One*, 7(10), e47568. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0047568>
- Perea, M. y Panadero, V. (2014). Does *viotin* activate *violin* more than *viocin*? On the use of visual cues during visual-word recognition. *Experimental Psychology*, 61(1), 23–29. <https://doi.org/10.1027/1618-3169/a000223>
- Perea, M., Abu Mallouh, R. y Carreiras, M. (2013). Early access to abstract representations in developing readers: evidence from masked priming. *Developmental Science*, 16(4), 564–573. <https://doi.org/10.1111/desc.12052>
- Perea, M., Fernández-López, M. y Marcet, A. (2020). Does CaSe-MiXinG disrupt the access to lexico-semantic information? *Psychological Research*, 84, 981–989. <https://doi.org/10.1007/s00426-018-1111-7>
- Perea, M., Jiménez, M. y Gómez, P. (2014). A challenging dissociation in masked identity priming with the lexical decision task. *Acta Psychologica*, 148, 130–135. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2014.01.014>
- Perea, M., Jiménez, M. y Gómez, P. (2016). Does location uncertainty in letter position coding emerge because of literacy training? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 42(6), 996–1001. <https://doi.org/10.1037/xlm0000208>
- Perea, M., Jiménez, M., Talero, F. y López-Cañada, S. (2015). Letter-case information and the identification of brand names. *British Journal of Psychology (London, England : 1953)*, 106(1), 162–173. <https://doi.org/10.1111/bjop.12071>
- Perea, M., Marcet, A., Labusch, M., Baciero, A. y Fernández-López, M. (2023). Computational models, educational implications, and methodological innovations: The realm of visual word recognition. *Psicológica*, 44(2), e15259. <http://doi.org/10.20350/DIGITALCSIC/15259>
- Perea, M., Marcet, A. y Vergara-Martínez, M. (2018). Are you taking the fastest route to the RESTAURANT? *Experimental Psychology*, 65(2), 98–104. <https://doi.org/10.1027/1618-3169/a000391>
- Perea, M., Panadero, V., Moret-Tatay, C. y Gómez, P. (2012). The effects of inter-letter spacing in visual-word recognition: Evidence with young normal readers and developmental dyslexics. *Learning and Instruction*, 22(6), 420–430. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.04.001>
- Peressotti, F., Cubelli, R. y Job, R. (2003). On recognizing proper names: the orthographic cue hypothesis. *Cognitive Psychology*, 47(1), 87–116. [https://doi.org/10.1016/s0010-0285\(03\)00004-5](https://doi.org/10.1016/s0010-0285(03)00004-5)
- Perfetti, C. y Stafura, J. (2013). Word Knowledge in a Theory of Reading Comprehension. *Scientific Studies of Reading*, 18(1), 22–37. <https://doi.org/10.1080/10888438.2013.827687>
- Qiao, E., Vinckier, F., Szwed, M., Naccache, L., Valabré, R., Dehaene, S. y Cohen, L. (2010). Unconsciously deciphering handwriting: subliminal invariance for handwritten words in the visual word form area. *NeuroImage*, 49(2), 1786–1799. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.09.034>
- Rosen, S., Chakravarthi, R. y Pelli, D. G. (2014). The Bouma law of crowding, revised: critical spacing is equal across parts, not objects. *Journal of Vision*, 14(6), 10. <https://doi.org/10.1167/14.6.10>

- Rubenstein, H., Lewis, S. S. y Rubenstein, M. A. (1971). Evidence for phonemic recoding in visual word recognition. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 10(6), 645–657. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(71\)80072-8](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(71)80072-8)
- Sanocki, T. y Dyson, M. C. (2012). Letter processing and font information during reading: beyond distinctiveness, where vision meets design. *Attention, Perception & Psychophysics*, 74(1), 132–145. <https://doi.org/10.3758/s13414-011-0220-9>
- Schoonbaert, S. y Grainger, J. (2004). Letter position coding in printed word perception: Effects of repeated and transposed letters. *Language and Cognitive Processes*, 19(3), 333–367. <https://doi.org/10.1080/01690960344000198>
- Schubert, T. y McCloskey, M. (2013). Prelexical representations and processes in reading: evidence from acquired dyslexia. *Cognitive Neuropsychology*, 30(6), 360–395. <https://doi.org/10.1080/02643294.2014.880677>
- Share D. L. (1995). Phonological recoding and self-teaching: sine qua non of reading acquisition. *Cognition*, 55(2), 151–226. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(94\)00645-2](https://doi.org/10.1016/0010-0277(94)00645-2)
- Shaywitz, S. E., Morris, R. y Shaywitz, B. A. (2008). The education of dyslexic children from childhood to young adulthood. *Annual Review of Psychology*, 59, 451–475. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093633>
- Simpson, I. C., Mousikou, P., Montoya, J. M. y Defior, S. (2012). A letter visual-similarity matrix for Latin-based alphabets. *Behavior Research Methods*, 45, 431–439. <https://doi.org/10.3758/s13428-012-0271-4>
- Slattery, T. J., Yates, M. y Angele, B. (2016). Interword and interletter spacing effects during reading revisited: Interactions with word and font characteristics. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 22(4), 406–422. <https://doi.org/10.1037/xap0000104>
- Snowling, M. (1998). Dyslexia as a phonological deficit: Evidence and implications. *Child and Adolescent Mental Health*, 3(1), 4. <https://doi.org/10.1111/1475-3588.00201>
- Stanovich, K. E. (1986). Matthew effects in reading: Some consequences of individual differences in the acquisition of literacy. *Reading Research Quarterly*, 21(4), 360–407. <https://doi.org/10.1598/RRQ.21.4.1>
- Suárez-Coalla, P., Ramos, S., Álvarez-Cañizo, M. y Cuetos, F. (2014). Orthographic learning in dyslexic Spanish children. *Annals of Dyslexia*, 64(2), 166–181. <https://doi.org/10.1007/s11881-014-0092-5>
- Swan, D. y Goswami, U. (1997). Picture naming deficits in developmental dyslexia: the phonological representations hypothesis. *Brain and Language*, 56(3), 334–353. <https://doi.org/10.1006/brln.1997.1855>
- Tai, Y. Ch., Sheedy, J. y Hayes, J. (2009, junio). The effect of interletter spacing on reading Trabajo presentado en la *Computer Displays & Vision Conference*, Forest Grove, OR.
- Tydgat, I. y Grainger, J. (2009). Serial position effects in the identification of letters, digits, and symbols. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 35(2), 480–498. <https://doi.org/10.1037/a0013027>
- Vergara-Martínez, M., Gomez, P. y Perea, M. (2020). Should I stay or should I go? An ERP analysis of two-choice versus go/no-go response procedures in lexical decision. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 46(11), 2034–2048. <https://doi.org/10.1037/xlm0000942>
- Vergara-Martínez, M., Gómez, P., Jiménez, M. y Perea, M. (2015). Lexical enhancement during prime-target integration: ERP evidence from matched-case identity priming. *Cognitive, Affective y Behavioral Neuroscience*, 15(2), 492–504. <https://doi.org/10.3758/s13415-014-0330-7>
- Vergara-Martínez, M., Gutierrez-Sigut, E., Perea, M., Gil-López, C., & Carreiras, M. (2021). The time course of processing handwritten words: An ERP investigation. *NeuroPsychologia*, 159, 107924. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2021.107924>
- Vinckier, F., Qiao, E., Pallier, C., Dehaene, S. y Cohen, L. (2011). The impact of letter spacing on reading: a test of the bigram coding hypothesis. *Journal of Vision*, 11(6), 1–21. <https://doi.org/10.1167/11.6.8>
- Webb, T. M., Beech, J. R., Mayall, K. M. y Andrews, A. S. (2006). It's what's on the outside that matters: An advantage for external features in children's word recognition. *Journal of Experimental Child Psychology*, 94(2), 163. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2006.01.005>
- Weiss, B., Knakker, B. y Vidnyánszky, Z. (2016). Visual processing during natural reading. *Scientific Reports*, 6, 26902. <https://doi.org/10.1038/srep26902>
- Wimmer, H., Ludersdorfer, P., Richlan, F. y Kronbichler, M. (2016). Visual experience shapes orthographic representations in the visual word form area. *Psychological Science*, 27, 1240–1248. <https://doi.org/10.1177/0956797616657319>
- Ziegler, J. C., Bertrand, D., Lété, B. y Grainger, J. (2014). Orthographic and phonological contributions to reading development: Tracking developmental trajectories using masked priming. *Developmental Psychology*, 50(4), 1026–1036. <https://doi.org/10.1037/a0035187>
- Zoccolotti, P., De Luca, M., Di Pace, E., Gasperini, F., Judica, A. y Spinelli, D. (2005). Word length effect in early reading and in developmental dyslexia. *Brain and Language*, 93(3), 369–373. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2004.10.010>
- Zorzi, M., Barbiero, C., Facoetti, A., Lonciari, I., Carrozzi, M., Montico, M., Bravar, L., George, F., Pech-Georgel, C. y Ziegler, J. C. (2012). Extra-large letter spacing improves reading in dyslexia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(28), 11455–11459. <https://doi.org/10.1073/pnas.1205566109>