



¿Cómo decodificamos las palabras escritas a mano?

Teresa Civera Barrachina y Marta Vergara-Martínez

ERI-Lectura y Dept. de Psicología Evolutiva y de la Educación, Universitat de València, España

Tipo de artículo: Actualidad.

Disciplinas: Psicología, Neurociencia.

Etiquetas: lectura, escritura, lenguaje, comprensión, aprendizaje, educación.

Es innegable que las nuevas tecnologías nos facilitan una escritura rápida y de fácil difusión mediante el teclado. Paradójicamente, cada 23 de enero se celebra el Día Mundial de la Escritura a Mano. En el presente artículo revisamos el estado de la investigación sobre el procesamiento de la caligrafía y los mecanismos cerebrales que facilitan su decodificación. Cuando la caligrafía de palabras escritas es ambigua, nuestro cerebro activa estrategias compensatorias para entenderlas. Además, reproduce el programa motor que subyace a su escritura, lo que confirma la importancia de la escritura a mano en el aprendizaje de la lectoescritura.

dear doctor and
I can ~~not~~ write
a long letter
because I am too
young but hope
when I get
older i shall
write well.
George.

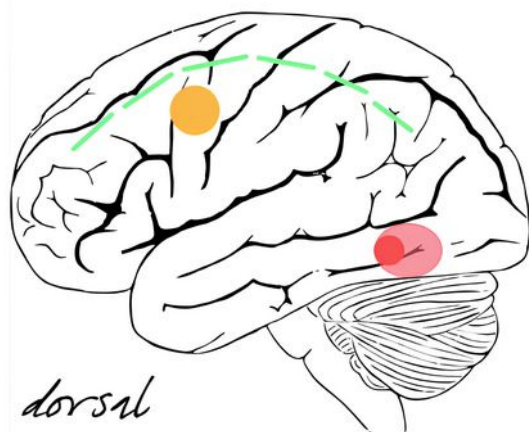
(dp) Wellcome library.

Quando se ausenta de casa por un imprevisto, ¿aún le deja a su familia una nota sobre la mesa del salón informándole de ello, o le escribe un WhatsApp? Desde la popularización del ordenador e internet, la escritura a mano convive con la escritura en teclado. ¿En qué se diferencian y qué implicaciones tiene la lectura de cada tipo? ¿Se activan las mismas áreas cerebrales en la lectura de cada una? ¿Cuáles son las particularidades de la lectura de textos manuscritos? Dado el uso generalizado del teclado, ¿no sería recomendable aprender a escribir directamente con él? Los estudios que han analizado la actividad cerebral durante la decodificación de palabras manuscritas ofrecen algunas respuestas a estos interrogantes.

Durante el reconocimiento visual de palabras (tanto manuscritas como tecleadas), se produce una integración dinámica de varias fuentes de información: la información subléxica (perceptiva, alfabética y ortográfica) y la información léxica (su sonido, su forma, su significado). En el caso de las palabras manuscritas, la información subléxica no siempre es lo suficientemente clara: la mayor variabilidad en la forma de los grafemas y la interconexión

Ejemplo 1	<i>café</i>
Ejemplo 2	<i>tortilla</i>
Ejemplo 3	<i>nolotil</i>
Ejemplo 4	<i>tierra</i>
Ejemplo 5	<i>tierra</i>

Figura 1. Ejemplos de palabras manuscritas difíciles (1, 5), fáciles (4), frecuentes (1 y 2) e infrecuentes (3).



- VVFA
- Zona anterior de la VVFA
- Área de Exner
- Red fronto-parietal

Figura 2. Representación de las regiones cerebrales activadas específicamente durante la lectura de palabras manuscritas. Cuando los grafos son equívocos (p.ej. la “a” de la palabra “dorsal” que aparece junto al dibujo), las neuronas de la zona anterior de la VVFA (en rojo intenso) responderían más intensamente ante combinaciones de letras (p.ej. bigrama “al”), lo que permite reconocer la palabra aun cuando los grafemas difieren de su representación abstracta. Con palabras manuscritas también se observaría una activación bilateral del VVFA, implicada en el procesamiento de información estilística.

entre los mismos son algunos de los factores que dificultan la identificación. Esta dificultad en la decodificación de las palabras manuscritas hace evidente el empleo de pistas contextuales (i.e., a pesar del formato, reconocemos rápidamente “café” en la Figura 1 si aparece escrita en la carta de un bar) o de información léxica como la frecuencia (Barnhart & Goldinger, 2010), que facilita el reconocimiento de una palabra muy frecuente como “tortilla” frente a una menos frecuente como “nolotil” (véase la Figura 1). Quizás eso explica por qué apenas entendemos la escritura de los médicos: emplean nombres poco familiares. En definitiva, empleamos información léxica para ayudarnos a identificar estímulos ambiguos.

Diversos estudios empíricos confirman que, efectivamente, la decodificación de palabras manuscritas difícilmente legibles implica procesos cognitivos específicamente relacionados con la utilización de información léxica. Por ejemplo, en un estudio reciente de Vergara-Martínez et al. (2021) se comparó, mediante el uso de potenciales relacionados con eventos (ERPs, por sus siglas en inglés, al igual que en las siguientes abreviaturas), el curso temporal del procesamiento de palabras manuscritas fáciles, difíciles (Figura 1) y tecleadas, de diferente frecuencia léxica. En línea con evidencia previa (Vergara-Martínez et al., 2020), todas las palabras frecuentes se diferenciaron de las infrecuentes a los 400 ms. Pero lo más relevante fue que solamente para las palabras manuscritas difíciles se observó un efecto muy temprano (< 200 ms) de frecuencia léxica. Es decir, la información léxica modula el procesamiento temprano de las palabras cuando su caligrafía es imprecisa.

La excelente precisión de los registros electroencefalográficos para informarnos sobre el curso temporal de los procesos cognitivos se complementa con la técnica de imagen por resonancia magnética funcional (fMRI), que nos informa sobre las áreas cerebrales específicas del procesamiento de palabras manuscritas (Qiao et al., 2010; Nakamura et al., 2012). Qiao et al. (2010) compararon la actividad cerebral común y específica de la lectura de palabras manuscritas (fáciles y difíciles) y tecleadas. Todas las palabras provocaron cierto grado de activación en el área de

la forma visual de las palabras (VWFA), ubicada en la parte ventral de áreas occipito-temporales del hemisferio izquierdo y considerado el almacén de las representaciones ortográficas abstractas. Sin embargo, en el caso de palabras manuscritas, esta activación: (1) fue más bilateral, algo similar a lo observado en lectura de caracteres chinos o japoneses, y asociado al procesamiento de información estilística; y (2) se observó en áreas ligeramente anteriores del VWFA, asociadas al procesamiento de unidades mayores que las letras (i. e., bigramas). Esto sugiere que los estímulos manuscritos menos legibles no se descifrarían letra a letra, sino en combinaciones de varias unidades. Además, la red fronto-parietal bilateral (ruta dorsal) se activó diferencialmente para palabras manuscritas y de peor legibilidad, lo que probablemente indica un aumento de la atención dirigida a resolver la ambigüedad perceptiva (Figura 2).

En otro estudio relacionado, Nakamura et al. (2012) presentaron palabras manuscritas estáticas o reveladas de forma progresiva, ya fuera simulando la dirección de la escritura normal (es decir, de izquierda a derecha) o bien en la dirección contraria. Además de replicar los resultados de Qiao et al. (2010), observaron que el área de Exner, una zona del córtex premotor implicada en el almacenamiento de programas motores de la escritura de letras y palabras (Longcamp et al., 2003), solo se activaba si la palabra aparecía progresivamente con la trayectoria normal. Así, la activación de patrones motores correspondientes a las letras contribuye a la lectura fluida de estímulos manuscritos. Estos patrones motores se construyen en edades tempranas durante el aprendizaje de la lectoescritura y facilitan la consolidación de representaciones ortográficas debido a que, al escribir cada letra, registramos un acto motor específico. Como indican Ibaibarriaga y Acha (2022, <https://www.cienciacognitiva.org/?p=2261>), ello promueve el aprendizaje alfabético, por lo que sigue siendo esencial la escritura a mano en el aprendizaje de la lectura.

En resumen, la decodificación de caligrafía confusa requiere un mayor esfuerzo atencional, un empleo más temprano de información de carácter léxico, se procesa en unidades mayores que las letras (i. e., bigramas), y activa patrones motores implicados en su escritura. Por todo ello, cuando piense en dejar un aviso a alguien, escríbalo a mano. Además de practicar una habilidad vintage, desatará en sus lectores una activación cerebral a gran escala.

Referencias

- Barnhart, A. S., & Goldinger, S. D. (2010). Interpreting chicken-scratch: lexical access for handwritten words. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 36, 906–923.
- Longcamp, M., Anton, J. L., Roth, M., & Velay, J. L. (2003). Visual presentation of single letters activates a premotor area involved in writing. *NeuroImage*, 19, 1492-1500.
- Nakamura, K., Kuo, W. J., Pegado, F., Cohen, L., Tzeng, O. J., & Dehaene, S. (2012). Universal brain systems for recognizing word shapes and handwriting gestures during reading. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109, 20762–20767.
- Qiao, E., Vinckier, F., Szwed, M., Naccache, L., Valabrègue, R., Dehaene, S., & Cohen, L. (2010). Unconsciously deciphering handwriting: subliminal invariance for handwritten words in the visual word form area. *NeuroImage*, 49, 1786–1799.
- Vergara-Martínez, M., Gomez, P., & 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, 2034–2048.
- 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.

Manuscrito recibido el 30 de enero de 2023.

Aceptado el 4 de mayo de 2023.

