



¿Por qué podemos leer fácilmente las palabras con letras traspuestas?

Manuel Perea^a, Ana Marcat^a y Pablo Gomez^b

^a ERI-Lectura y Departamento de Metodología, Universitat de València, España

^b Psychology Department, DePaul University, Estados Unidos de América

Tipo de artículo: Actualidad.

Disciplinas: Psicología, Neurociencias.

Etiquetas: lectura, cerebro, dislexia, percepción.

Quando leemos, es fácil confundir CEDRO con CERDO. Un grupo de modelos explica los efectos de transposición de letras en función de la incertidumbre perceptiva a la hora de asignar posiciones a los objetos visuales (es decir, las letras), mientras que otro grupo de modelos los explica mediante la activación de "bigramas abiertos" a nivel ortográfico. Presentamos varios experimentos de nuestro laboratorio que fueron diseñados para discriminar entre ambos tipos de modelos. Los resultados apoyan a los modelos que asumen que existe incertidumbre perceptiva al codificar la posición de las letras en las palabras. Además, ofrecen un marco teórico para examinar aquellos tipos de dislexia que tienen como origen un déficit en los mecanismos de asignación de letras a posiciones.



(cc) Mark Rabo.

Un curioso fenómeno que se ha hecho popular en internet empieza así: "Sgeun un etsduio de una uivenrsdiad ignlsea, no ipmotra el odren en el que las ltears etsan ersciats (...)". Si bien dicho estudio nunca tuvo lugar, un buen número de experimentos en diferentes idiomas y alfabetos han mostrado que el sistema cognitivo no procesa la posición de las letras en palabras de una manera precisa. Por ejemplo, ítems como CEDRO y CHOCOLATE se confunden fácilmente con CERDO y CHOCOLATE (Perea y Lupker, 2004; véase Vergara-Martínez, Gomez, Swaab y Perea, 2014, para evidencia neurofisiológica).

¿Cómo se pueden explicar los efectos de transposición de letras? Se han propuesto dos tipos de teorías. La primera, asociada a modelos de atención visual (v.g., Logan, 2006), es el modelo de solapamiento (Figura 1). Este asume que existe cierto ruido

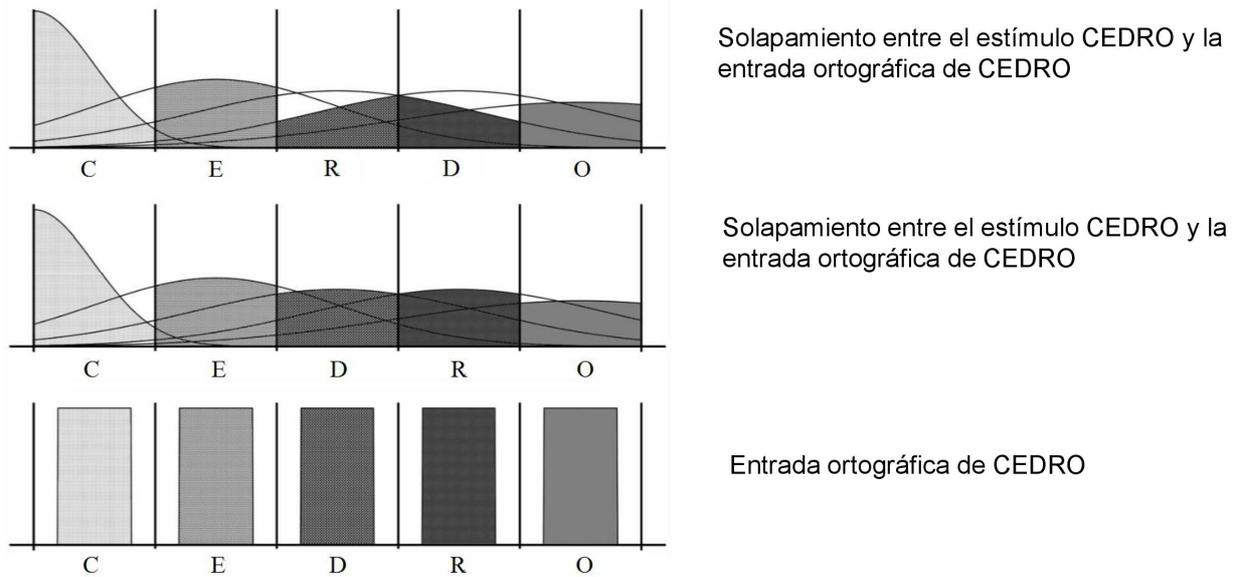


Figura 1.- Modelo de solapamiento.

perceptivo al localizar objetos debido a las limitaciones del sistema visual; en el caso de la lectura, se asume cierta incertidumbre a la hora de asignar posiciones a las letras (los “objetos”) en un palabra. Por ejemplo, la letra D en CEDRO activaría la tercera posición, pero también, en menor medida las posiciones cercanas. De esta manera, CEDRO y CERDO tendrían un alto grado de similitud perceptiva (modelo de codificación espacial: Davis, 2010; modelo de solapamiento: Gomez, Ratcliff y Perea, 2008).

El segundo tipo de teoría es el modelo de bigramas abiertos (Figura 2). Este asume que el cerebro codifica la posición relativa de las letras en palabras mediante la activación de parejas de letras no necesariamente consecutivas: los “bigramas abiertos”. En el caso de CEDRO, se activarían los “bigramas abiertos” CE-CD-CR-CO-ED-ER-EO-DR-DO-RO, mientras que para CERDO se activarían estos mismos bigramas con la excepción del bigrama DR—se activaría en su lugar el bigrama RD. Cuantos más “bigramas abiertos” comparten dos estímulos, más similares son. Por tanto, CEDRO y CERDO tienen una elevada similitud perceptiva (modelo de bigramas abiertos: Grainger y van Heuven, 2003; modelo SERIOL: Whitney, 2001).

Debido a que ambos tipos de modelos suelen hacer predicciones similares, es clave la realización de experimentos “cruciales” que permitan distinguirlos. Seguidamente, describimos dos experimentos recientes de nuestro laboratorio con tal fin.

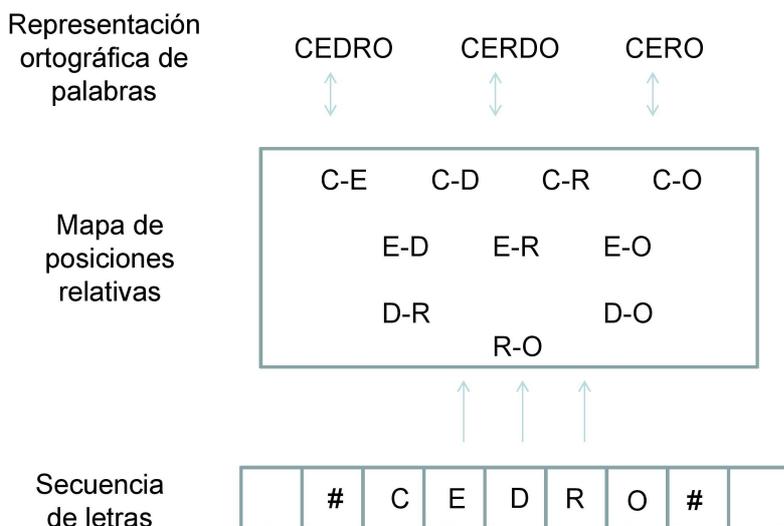
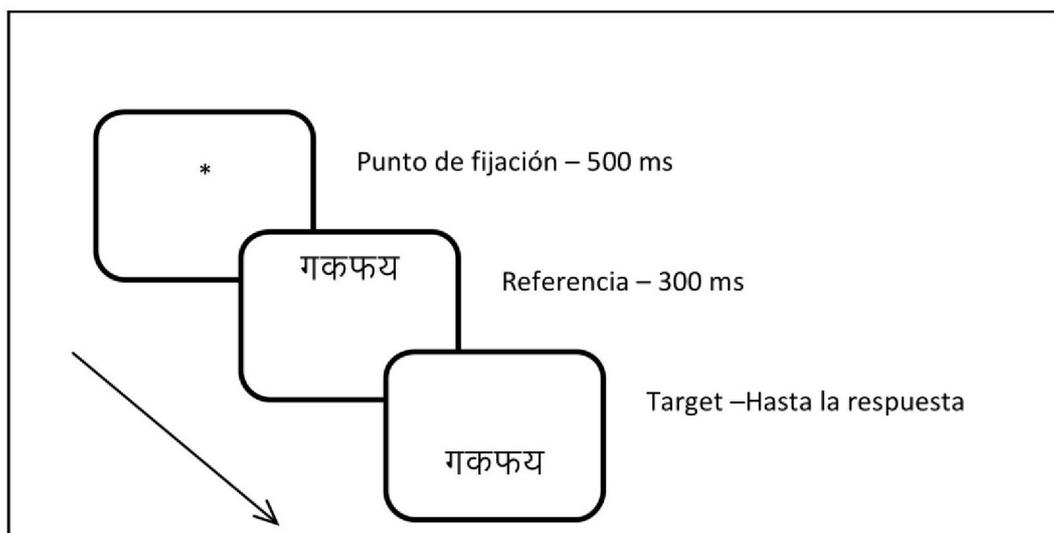


Figura 2.- Modelo de bigramas abiertos.

Perea, Jiménez, Martín-Suesta y Gomez (2015) examinaron si los efectos de transposición de letras durante la lectura eran mayores en la modalidad táctil (braille) que en la visual (en tinta). La idea fue la siguiente: si los efectos de transposición de letras ocurren debido a las limitaciones del sistema





Relación entre referencia y target:

IGUALES: ग क फ य-ग क फ य

DIFERENTES (transposición): ग ल फ ख-ग ल फ ख

DIFERENTES (sustitución): ग य घ ख-ग ल फ ख

Figura 3.- Condiciones experimentales en el estudio de Perea y col. (2015).

visual, como postulan los modelos de codificación espacial y de solapamiento, éstos deberían ser sustancialmente mayores en la modalidad táctil que en la visual—obsérvese que en la modalidad táctil no ocurriría dicha incertidumbre. En cambio, si los efectos de transposición de letras ocurren debido a la existencia de “bigramas abiertos” (es decir, a nivel de las representaciones ortográficas), deberían ser similares en ambas modalidades sensoriales. Cabe señalar que tanto la lectura visual como la táctil producen activación ortográfica-léxica en la misma área del cerebro: el giro fusiforme izquierdo. En el experimento de Perea y cols. (2015), un grupo de personas ciegas leyeron, en braille, frases que contenían palabras intactas o frases que contenían algunas palabras con letras transpuestas. A su vez, realizaron el mismo experimento, pero en la modalidad visual, con estudiantes sin problemas de visión. Como predicen los modelos que asumen la existencia de incertidumbre perceptiva a nivel visual, la diferencia en los tiempos de lectura de las

frases intactas frente a las frases con palabras con letras transpuestas fue considerablemente mayor en la modalidad táctil que en la visual.

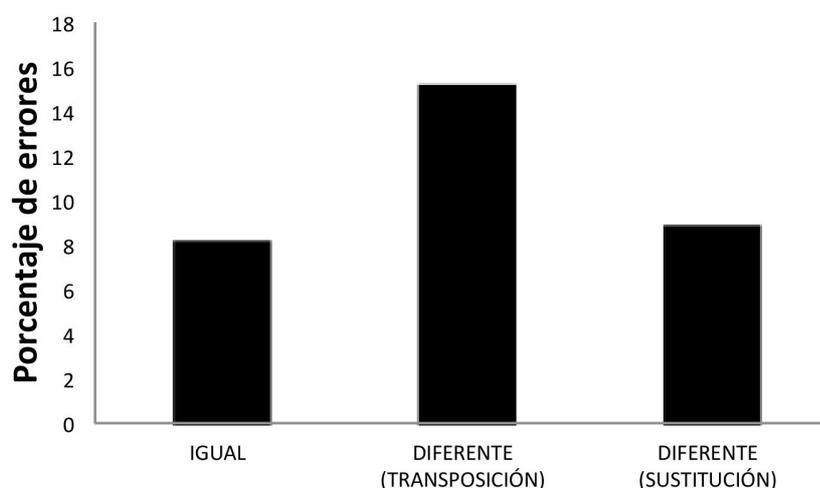


Figura 4.- Porcentajes de error en las condiciones del estudio de Perea y col. (2015).

Otra manera de distinguir ambos tipos de modelos es mediante experimentos con letras de alfabetos que sean desconocidos para el lector. Los modelos que asumen incertidumbre perceptiva predicen un efecto de transposición de letras: son “objetos” visuales, y como tales, sujetos a ruido perceptivo. Sin embargo, los modelos que asumen la existencia de bigramas abiertos no predicen

ningún efecto de transposición de letras: los participantes no han podido adquirir bigramas de unas letras que desconocen. En el experimento de Perea, Winkler, Abu Mallouh, Barnes y Gomez (2015) se presentaban, en cada ensayo, dos pares de estímulos compuestos por cuatro letras en un alfabeto que los participantes desconocían, y que podían ser iguales o diferentes (mediante transposición/sustitución de dos letras; véase la Figura 3). La tarea del participante era decidir si los dos estímulos eran el mismo o no. Como predicen los modelos basados en el ruido perceptivo a la hora de asignar posiciones a las letras (esto es, los modelos de codificación espacial y de solapamiento), los participantes cometieron un número mayor de errores ante los pares con letras transpuestas que ante los pares con letras sustituidas (Figura 4).

La evidencia empírica demuestra, por tanto, que la raíz de los efectos de transposición de letras en palabras se debe a la incertidumbre perceptiva a la hora de codificar la posición de objetos visuales. Ello no obsta a que, a diferencia de otros objetos visuales, en estadios posteriores en el procesamiento de las palabras pueda haber influencias léxico-semánticas. Desde el punto de vista teórico, estos estudios ponen de manifiesto cómo el procesamiento de las palabras escritas debe lidiar con las características propias del sistema visual, que incluyen una pobre resolución posicional. Desde el punto de vista aplicado, estos estudios ofrecen un marco teórico para examinar en detalle aquellos tipos de dislexia causados por un déficit en los mecanismos de asignación de letras a posiciones (véase Kezilas, Kohnen, McKague y Castles, 2014).

Referencias

- Davis, C. J. (2010). The spatial coding model of visual word identification. *Psychological Review*, 117, 713-758.
- Gomez, P., Ratcliff, R. y Perea, M. (2008). The overlap model: A model of letter position coding. *Psychological Review*, 115, 577-601.
- Grainger, J. y van Heuven, W. J. B. (2003). Modeling letter position coding in printed word perception. En P. Bonin (Coord.), *Mental Lexicon: Some Words to Talk About Words* (pp. 1-23). Hauppauge, NY: Nova Science.
- Kezilas, Y., Kohnen, S., McKague, M. y Castles, A. (2014). The locus of impairment in English developmental letter position dyslexia. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 1-14.
- Logan, G. D. (1996). The CODE theory of visual attention: an integration of space-based and object-based attention. *Psychological Review*, 103, 603-649.
- Perea, M. y Lupker, S. J. (2004). Can CANISO activate CASINO? Transposed-letter similarity effects with nonadjacent letter positions. *Journal of Memory and Language*, 51, 231-246.
- Perea, M., Jiménez, M., Martín-Suesta, M. y Gomez, P. (2015). Letter position coding across modalities: Braille and sighted reading of sentences with jumbled words. *Psychonomic Bulletin and Review*, 22, 531-536.
- Perea, M., Winkler, H., Abu Mallouh, R., Barnes, L. y Gomez, P. (2015). In defense of position uncertainty. *Psychological Science*, 26, 545-547.
- Vergara-Martínez, M., Perea, M., Gomez, P. y Swaab, T. Y. (2013). ERP correlates of letter identity and letter position are modulated by lexical frequency. *Brain and Language*, 125, 11-27.
- Whitney, C. (2001). How the brain encodes the order of letters in a printed word: The SERIOL model and a selective literature review. *Psychonomic Bulletin and Review*, 8, 221-243.

Manuscrito recibido el 16 de julio de 2015.

Aceptado el 11 de septiembre de 2015.