



## Dime qué número ves y te diré dónde miras después

Juan José Rahona<sup>a</sup>, Gonzalo Hervás<sup>a</sup>, Susana Ruiz Fernández<sup>b</sup> y Carmelo Vázquez<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Dept. de Personalidad, Evaluación y Tratamientos Psicológicos (Psicología Clínica), Facultad de Psicología, Universidad Complutense de Madrid, España

<sup>b</sup>Dept. de Psicología Cognitiva y Biológica, Instituto de Psicología, Universidad de Tübingen, Alemania

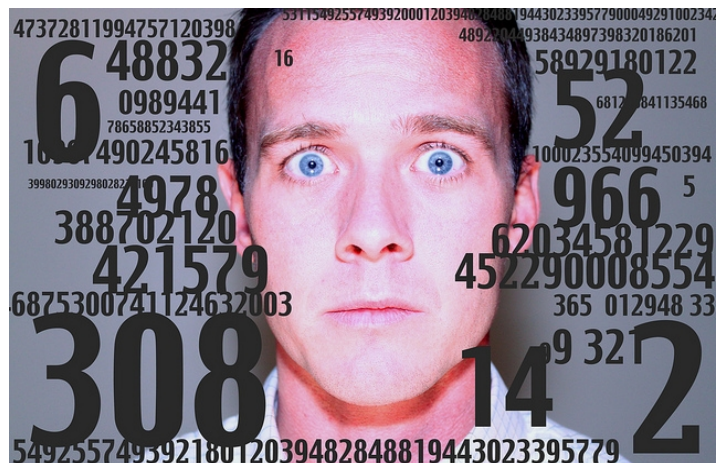
Tipo de artículo: Actualidad.

Disciplinas: Psicología, Neurociencia.

Etiquetas: efecto SNARC, atención, percepción visual, espacio, línea mental, números.

*Un reciente estudio de la Universidad Complutense de Madrid y la Universidad de Tübingen (Ruiz Fernández, Rahona, Hervás, Vázquez y Ulrich, en prensa) ha encontrado que la magnitud de un número puede influir en la dirección de la mirada hacia las imágenes que siguen a ese número. El procedimiento (tarea de libre elección) y el material usado (rostros humanos) sugieren que, en circunstancias más cercanas a la realidad, la magnitud de un número al que se ha atendido puede tener una influencia observable en los patrones de exploración visual del individuo.*

Numerosos estudios en el ámbito de la psicología cognitiva y de la cognición matemática se han interesado por fenómenos que relacionan el procesamiento numérico con la ejecución de tareas espaciales (p.ej., Zorzi, Priftis y Umiltà, 2002). En concreto existe bastante evidencia en la literatura científica de que los números tienen una "posición" en nuestra mente (véase González-Hernández, 2007, <http://www.cienciacognitiva.org/?p=13>). De hecho, parecen estar representados espacialmente en una línea numérica mental que discurre de izquierda a derecha, con los números pequeños representados en el extremo izquierdo y los números grandes representados en el extremo derecho.



(cc) rbbaird

Desde hace algunos años se ha comprobado que esta representación de los números no es una mera anécdota, sino que afecta a la ejecución de las personas en determinadas tareas. Por ejemplo, en un experimento pionero en este campo, Stanislas Dehaene y sus colaboradores (Dehaene, Bossini y Giraux,



1993) presentaron números del 1 al 9 en el centro de la pantalla y pidieron a los participantes que los identificaran como pares o impares pulsando una tecla a su izquierda o a su derecha. Encontraron que los participantes reaccionaban más rápido con la mano derecha si el número presentado era grande y, al contrario, eran más rápidos respondiendo con la mano izquierda si el número presentado era pequeño. A este efecto de asociación entre la magnitud del número y la respuesta se le conoce como efecto SNARC (por sus siglas en inglés: Spatial-Numerical Association of Response Codes).

Efectos de asociación entre números y espacio han sido encontrados en numerosas ocasiones en tareas de laboratorio utilizando distintos materiales, formas de presentación y tipo de respuesta. La asociación de los números pequeños con el lado izquierdo y los grandes con el lado derecho es un efecto robusto, replicado en diversas condiciones por distintos grupos de investigación. Fischer, Castel, Dodd y Pratt (2003) encontraron que la magnitud de los números estaba también relacionada con una mejor detección de señales en la periferia del campo visual. En concreto, estos investigadores presentaban dígitos en el centro de la pantalla (1, 2, 8 ó 9) seguidos de un cuadrado blanco que aparecía a la derecha o a la izquierda del campo visual del participante. La tarea consistía en, manteniendo la mirada fija en el centro de la pantalla, pulsar una tecla tan pronto como se detectase el cuadrado. Los resultados indicaban que las personas tendían a detectar más rápidamente los cuadrados que aparecían en la parte izquierda de la pantalla tras un número pequeño, y los que aparecían en la parte derecha tras un número grande.

En otro estudio reciente, Knops, Thirion, Hubbard, Michel y Dehaene (2009) observaron que la activación de determinadas áreas cerebrales implicadas en los movimientos oculares estaba asociada con la magnitud del número resultado de una operación aritmética que acababa de presentarse al participante.

Nuestro grupo de investigación está interesado en el análisis de los factores que pueden hacer que las personas muestren determinados sesgos atencionales. Nos planteamos si la magnitud de un número afecta la dirección de nuestra mirada ante estímulos más válidos ecológicamente (esto es, más frecuentes y relevantes en el entorno habitual de los participantes). Para responder a esta cuestión se llevó a cabo un experimento en el que se presentaba un número del 1 al 9 en el centro de la pantalla. Un segundo después, el número desaparecía, apareciendo simultáneamente dos fotografías de rostros humanos a ambos lados de la pantalla. La única tarea de los participantes era mirar libremente la pantalla, que mostraba ambos rostros, durante 3'5 segundos, mientras registrábamos sus movimientos oculares.

Los resultados de nuestro estudio indican que la magnitud del número presentado afectó a la dirección de la mirada de los participantes, de manera que, tras un número pequeño, los participantes tendieron a mirar más hacia la izquierda que tras un número grande.

¿Cómo se pueden explicar estos resultados? En primer lugar, parece que la representación de los números pequeños a la izquierda y los grandes a la derecha está influida por los patrones de lecto-escritura de la cultura del individuo, ya que en culturas con escritura de derecha a izquierda los efectos antes mencionados se invierten (Dehaene y cols., 1993). En cuanto a por qué ver un número puede tener influencia en la atención viso-espacial, puede ser porque los circuitos neurales relacionados con la representación mental de los números se solapan parcialmente con los circuitos encargados de los movimientos oculares. Evolutivamente parece difícil que hayamos desarrollado circuitos cerebrales específicos para realizar operaciones que son frecuentes en nuestros días, pero que son relativamente recientes en nuestra evolución (p.ej., las operaciones aritméticas). Es más probable que hayamos adaptado circuitos cerebrales con otras funciones para ejecutar éstas nuevas. En esa adaptación, parece que las bases neurales implicadas en la orientación espacial están siendo utilizadas para procesos cognitivos más abstractos, como la computación de números. El procesamiento de números activaría circuitos relacionados con la orientación espacial y, por lo tanto, números representados a la derecha (los de magnitud superior) facilitarían respuestas de orientación hacia la derecha y números representados a la izquierda (los de magnitud inferior) facilitarían respuestas de orientación hacia la izquierda.

Por tanto, no le debería extrañar al lector de estas líneas si la próxima vez que recibiera en un restaurante una cuenta desorbitada, buscara de forma automática una mirada cómplice en el comensal sentado a su derecha.



## Referencias

- Dehaene, S., Bossini, S., y Giraux, P. (1993). The mental representation of parity and number magnitude. *Journal of Experimental Psychology: General*, 122, 371-396.
- Fischer, M. H., Castel, A. D., Dodd, M. D., y Pratt, J. (2003). Perceiving numbers causes spatial shifts of attention. *Nature Neuroscience*, 6, 555–556.
- Knops, A., Thirion, B., Hubbard, E. M., Michel, V., y Dehaene, S. (2009). Recruitment of an area involved in eye movements during mental arithmetic. *Science*, 324, 1583-1585.
- Ruiz Fernández, S., Rahona, J. J., Hervás, G., Vázquez, C., y Ulrich, R. (en prensa). Number magnitude determines gaze direction: Spatial-numerical associations in a free-choice task. *Cortex*, DOI: 10.1016/j.cortex.2010.10.006.
- Zorzi, M., Priftis, K., y Umiltà, C. (2002). Neglect disrupts the mental number line. *Nature*, 417, 138D-139.

Manuscrito recibido el 7 de diciembre de 2010.

Aceptado el 25 de diciembre de 2010.

