



¿Cómo leemos los números?

Amparo Herrera^a y Pedro Macizo^b

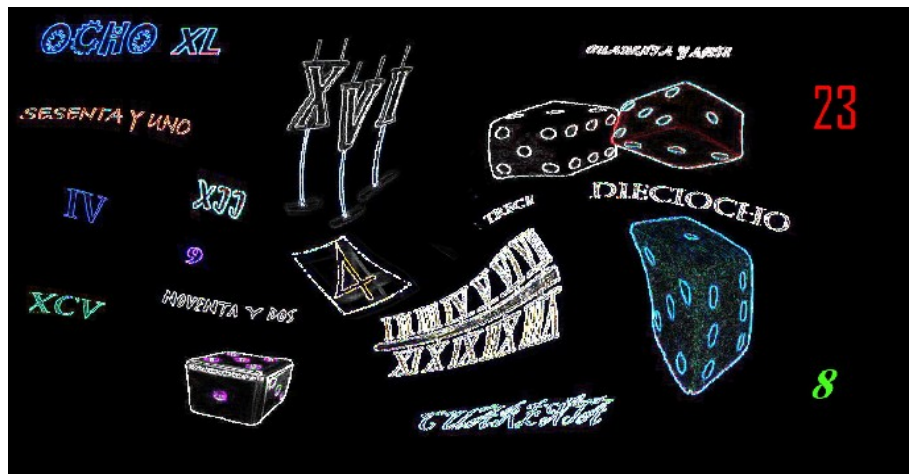
^aDept. de Psicología Básica y Metodología, Universidad de Murcia, España

^bDept. de Psicología Experimental, Universidad de Granada, España

Tipo de artículo: Actualidad.
Disciplinas: Psicología.
Etiquetas: números, acceso semántico, denominación, lectura.

En los modelos de procesamiento numérico se asume que para llegar a la información fonológica que nos permite nombrar un dígito arábigo como “3”, tenemos que acceder previamente a su significado (la cantidad 3). Esto no es necesario cuando leemos una palabra numérica como “tres”, pues podemos pronunciarla sin entender a qué cantidad se refiere. Pero nuestro equipo ha mostrado recientemente que tanto la denominación de dígitos arábigos como la lectura de palabras numéricas pueden realizarse sin acceder al significado. Creemos que el acceso directo a la fonología en el caso de los dígitos arábigos podría derivarse del aprendizaje temprano y de la frecuencia de uso de este tipo de símbolos numéricos.

Nuestra vida diaria está repleta de información numérica que a veces aparece como símbolos (p.ej., palabras numéricas como “tres” o dígitos arábigos como “3”) y otras veces como numerosidad física (p.ej., número de puntos de la cara de un dado). La investigación psicológica se ha interesado en examinar si el formato de presentación del número influye en la manera en que



(cc) Amparo Herrera y Pedro Macizo.

verbalizamos la información numérica. Un fenómeno similar se ha estudiado en la producción del habla, comparando la información necesaria para denominar un dibujo o leer una palabra. Se asume que la simple lectura de palabras numéricas, al igual que la de cualquier palabra, puede realizarse sin recuperar su significado, por conexión directa entre la ortografía y la fonología de las palabras (p.ej., Fias, Reynvoet, y Brysbaert, 2001). Por otra parte, la denominación de cantidades físicas, al igual que la de dibujos, requiere un

Herrera, A., y Macizo, P. (2012). ¿Cómo leemos los números? *Ciencia Cognitiva*, 6:2, 44-47.



acceso a la representación mental de la cantidad, es decir, a su significado (p.ej., Roelofs, 2006). Sin embargo, una cuestión interesante es el caso de símbolos numéricos como los dígitos arábigos, que mantienen una relación arbitraria tanto con su fonología como con su significado.

Algunos autores proponen que las palabras numéricas y los dígitos pueden nombrarse recuperando su significado (ruta semántica) o no (ruta asemántica). Sin embargo, mientras que con las palabras numéricas estas dos rutas funcionarían a la vez, con los dígitos la ruta asemántica sería débil y lenta (p.ej., Dehaene, 1992), de manera que sólo se haría evidente cuando la ruta semántica estuviese dañada. Acorde

con esta propuesta, existen datos de pacientes neuropsicológicos que conservan la capacidad de nombrar dígitos pero que muestran dificultades en su comprensión (p.ej., Dehaene y Cohen, 1997). Sin embargo, en personas sin daño cognitivo se ha observado que en tareas de denominación el tiempo de respuesta ante un dígito arábigo es menor cuanto menor es la distancia numérica con el dígito previamente nombrado, lo que se ha interpretado como un indicio de la recuperación de su significado (p.ej., Fias y col., 2001).

Recientemente, nuestro equipo ha encontrado que incluso en personas sin daño cognitivo se puede observar el acceso a la información fonológica en la denominación de dígitos arábigos sin previo acceso al significado (Herrera y Macizo, 2011, 2012). Estudios previos han mostrado que en tareas de denominación de dibujos, cuando los dibujos que se presentan pertenecen a una misma categoría semántica, p.ej., muebles (contexto homogéneo), los tiempos de respuesta son mayores que cuando los dibujos que se presentan pertenecen a distintas categorías semánticas, p.ej., muebles y vehículos (contexto heterogéneo). Este efecto se ha llamado de interferencia semántica. Sin embargo, cuando la tarea es leer palabras, no hay diferencias entre el contexto homogéneo y el heterogéneo (Kroll y Stewart, 1994). Esta diferencia entre dibujos y palabras es consecuencia de las diferentes etapas requeridas para acceder a la información fonológica de la palabra (véase Figura 1).

Al denominar un dibujo se activa primero su significado (concepto) y la activación se propaga a otros conceptos de la misma categoría. En la condición de contexto homogéneo hay, por tanto, una gran activación de la categoría que se está nombrando en ese momento. Esta activación se traslada al nivel léxico, de manera que hay varias palabras candidatas (lemas) entre las cuales se selecciona una para, posteriormente, recuperar su forma (su fonología) y poder pronunciarla. En el contexto homogéneo la competición entre los lemas es mayor que en el heterogéneo y, por tanto, el proceso de selección es más lento, observándose el efecto de interferencia semántica. En la denominación de palabras, la palabra escrita activa directamente el lema y su fonología, sin activación semántica, por lo que no se da tal competición.

En Herrera y Macizo (2011, 2012) adaptamos este paradigma introduciendo los números como una de las categorías. Realizamos varios experimentos con cada tipo de notación numérica, examinando el efecto del contexto semántico en palabras numéricas (“tres”), dígitos arábigos (“3”), numerosidad física (un conjunto de puntos) y números romanos (“III”). La diferencia entre la condición en que los números aparecían agrupados (contexto homogéneo) y la condición en que aparecían mezclados con ítems de otras categorías (contexto heterogéneo) varió en función del tipo de notación numérica. Como aparece resumido en la Figura 2, para palabras numéricas y dígitos arábigos, el contexto homogéneo produjo tiempos de respuesta menores que el heterogéneo. Sin embargo, cuando la categoría numérica se presentó como conjuntos de puntos o como números romanos, el contexto homogéneo dio lugar a mayores tiempos de respuesta, similar a lo observado en la denominación de dibujos. Es decir, existe una asimetría en el efecto de contexto semántico en función

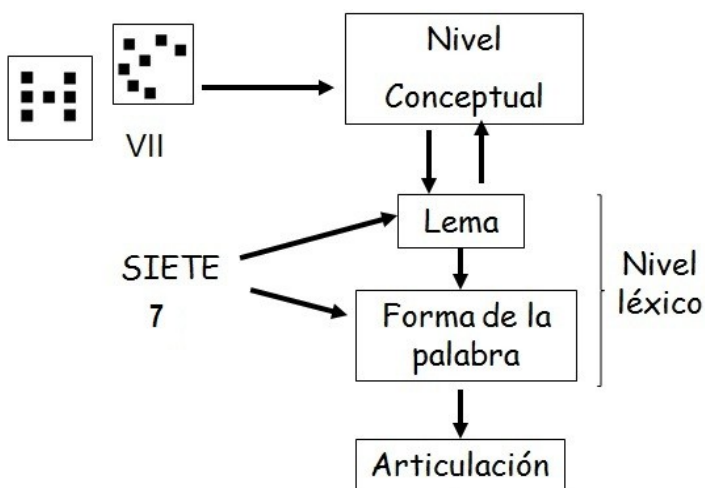


Figura 1.- Etapas de procesamiento requeridas para nombrar cada tipo de notación numérica.

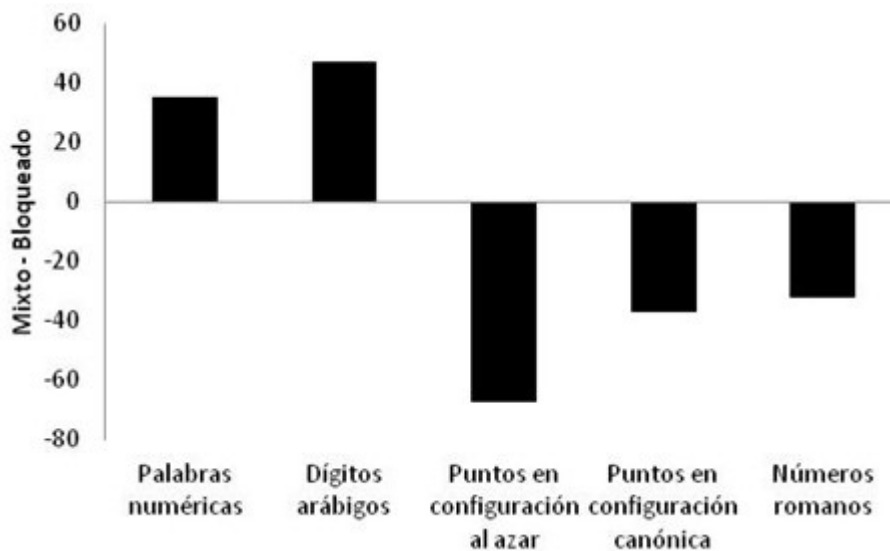


Figura 2.- Efecto del contexto semántico sobre el tiempo de respuesta (contexto heterogéneo -mixto- menos contexto homogéneo - bloqueado) en función del formato de presentación de la categoría numérica.

de la notación: facilitación para palabras y dígitos, e interferencia para numerosidad física y números romanos.

La asimetría entre las palabras numéricas y la numerosidad física es esperable teniendo en cuenta las diferencias que ya comentamos arriba, cuando las personas nombraban palabras y dibujos. Sin embargo, es importante la diferencia entre los números romanos y los dígitos arábigos. En nuestra opinión, la diferencia fundamental radica en la frecuencia de

uso. Los dígitos arábigos se aprenden tempranamente en la escuela y son muy utilizados. Los números romanos, sin embargo, se aprenden más tardíamente y, aunque se componen de letras que usamos a menudo, la verbalización de estas letras en referencia a cantidades (p.ej., decir “seis” al ver “VI”) es más bien escasa en la vida diaria. Así, cuanto mayor sea la frecuencia con que decimos los números desde un formato (p. ej., dígitos arábigos), mayor será la disponibilidad de la ruta asemántica.

Finalmente, el efecto de facilitación producido por el contexto homogéneo en palabras y dígitos creemos que podría tener lugar a nivel fonológico, tratándose de un efecto asociativo y no semántico. Nos basamos en que los números se aprenden como una secuencia de palabras y se usan, con frecuencia, como tal secuencia en el conteo de elementos. Creemos que esta coocurrencia repetida da lugar a que la activación de la fonología de una palabra numérica desencadene la activación de la fonología de otras palabras numéricas. Estudios posteriores pueden dar una respuesta más definitiva a esta propuesta, analizando lo que ocurre con otros estímulos aprendidos como secuencias (p.ej., meses, letras, etc.). En resumen, nuestros estudios demuestran que, igual que ocurre con las palabras, podemos leer dígitos arábigos sin activar su significado.

Referencias

- Dehaene, S. (1992). Varieties of numerical abilities. *Cognition*, 44, 1-42.
- Dehaene, S., y Cohen, L. (1997). Cerebral pathways for calculation: Double dissociation between rote verbal and quantitative knowledge of arithmetic. *Cortex*, 33, 219-250.
- Fias, W., Reynvoet, B., y Brysbaert, M. (2001). Are Arabic numerals processed as pictures in a Stroop interference task? *Psychological Research*, 65, 242-249.
- Herrera, A., y Macizo, P. (2011). Naming digits in a semantic blocking paradigm. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 64, 328-338.
- Herrera, A., y Macizo, P. (2012). Semantic processing in the production of numerals across notations. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 38, 40-51.

Kroll, J. F., y Stewart, E. (1994). Category interference in translation and picture naming: Evidence for asymmetric connections between bilingual memory representations. *Journal of Memory and Language*, 33, 149-174.

Roelofs, A. (2006). Functional architecture of naming dice, digits, and number words. *Language and Cognitive Processes*, 21, 78-111.

Manuscrito recibido el 5 de junio de 2012.

Acceptado el 24 de julio de 2012.