



Aprendizaje de palabras nuevas concretas y abstractas

Anna Mestres-Missé^a y Antoni Rodríguez-Fornells^{b,c,d}

^aMax Planck Institute for Human Cognitive and Brain Sciences, Alemania

^bInstitució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA), España

^cDepartamento de Psicología Básica, Universitat de Barcelona, España

^dInstitut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge (IDIBELL), España

Tipo de artículo: Actualidad.

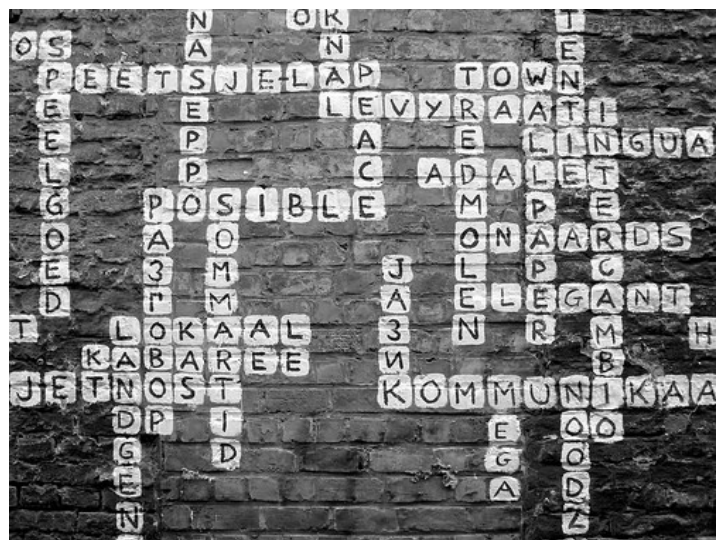
Disciplinas: Neurociencia, Psicología, Lingüística.

Etiquetas: aprendizaje de palabras, resonancia magnética funcional, adquisición de significado, imaginabilidad.

El significado de una palabra nueva puede adquirirse extrayéndolo de un contexto lingüístico, tanto durante la lectura como durante una conversación. Aún no sabemos cómo nuestro cerebro lleva a cabo este proceso de extracción y posterior aprendizaje del significado de nuevas palabras. En esta investigación hemos simulado el aprendizaje de palabras nuevas concretas y abstractas a partir de información contextual verbal, con el fin de caracterizar las regiones cerebrales implicadas durante el curso de este proceso.

En nuestra vida cotidiana aprendemos frecuentemente el significado de nuevas palabras a través de información contextual. Cuando en una frase nos encontramos con una palabra nueva, podemos hacernos una idea de su significado a partir de la información proporcionada por el contexto. El hecho de encontrarnos repetidas veces con dicha palabra en diferentes contextos nos ayuda a reducir las hipótesis iniciales sobre su significado y nos permite el aprendizaje de la misma y su significado específico.

Aunque dicho proceso puede parecer sencillo a simple vista, aún no conocemos los mecanismos cerebrales implicados. Un aspecto importante a considerar es que no



(cc) Tuinkabouter

todos los tipos de palabras muestran el mismo patrón de aprendizaje. Durante los primeros años de vida, el

vocabulario está dominado mayoritariamente por palabras concretas, debido a que el niño está restringido a la información accesible a través de la experiencia sensorio-motora con el mundo material. En cambio, los conceptos a los que las palabras abstractas se refieren se adquieren a través de su uso en contextos lingüísticos y en relación a otros conceptos con poco o ningún soporte físico. Este efecto de concreción en el aprendizaje de las palabras se ha estudiado conductualmente, observándose que las palabras concretas son más fáciles de aprender y recordar que las abstractas, ocurriendo lo mismo durante el aprendizaje de una segunda lengua.

Por otro lado, varios estudios neuropsicológicos y de neuroimagen indican que puede haber diferencias cualitativas entre los conceptos concretos y abstractos en su adquisición y formato representacional. Mientras los conceptos abstractos se almacenarían en un formato representacional proposicional, las palabras concretas podrían estar representadas en formatos auditivos, visuales, táctiles y sensoriomotores. Esto, a su vez, sugiere que las regiones cerebrales que soportan las representaciones de palabras concretas y abstractas pueden también ser diferentes.

Así pues, el estudio que presentamos investigó los correlatos neurofisiológicos subyacentes al aprendizaje de palabras nuevas concretas y abstractas utilizando la técnica de resonancia magnética funcional (fMRI). Mediante esta técnica se evalúan los cambios en la respuesta hemodinámica en zonas del córtex ante cierta tarea. Utilizamos una tarea de aprendizaje de palabras nuevas en la cual los participantes debían descubrir el significado de palabras nuevas concretas y abstractas presentadas repetitivamente a través de parejas de frases. Además, como condición control, se presentaron también oraciones acabadas en palabras reales concretas y abstractas.

Las frases se construyeron de tal manera que se creó una restricción contextual creciente, que permitió a los participantes derivar el significado de la palabra nueva de forma gradual. Así pues, la primera frase tenía una probabilidad de cierre baja y se creaba un contexto general y poco específico. En la segunda frase la probabilidad de cierre era alta y, por tanto, se facilitaba el descubrimiento del posible concepto asociado a la palabra nueva. Un ejemplo de la condición de palabra nueva concreta sería:

"He olvidado comprar las entradas para el tento"

"Compraré palomitas antes de entrar en el tento" (significado tento = cine)

Un ejemplo de la condición de palabra nueva abstracta sería:

"Ayer María no me quiso contar su golmo"

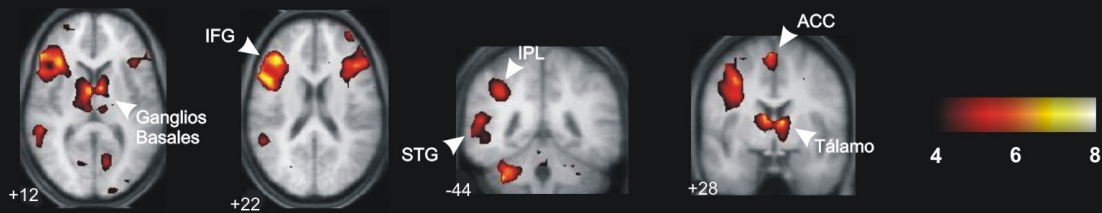
"No lo cuentes a nadie, es un golmo" (significado golmo = secreto)

Los resultados mostraron que los participantes fueron capaces de aprender con éxito tanto las palabras concretas como las abstractas, aunque las palabras concretas fueron procesadas más deprisa y recordadas mejor. Los resultados de fMRI mostraron activación en regiones prefrontales, córtex cingulado anterior (ACC), giro temporal medio, lóbulo parietal inferior, ganglios basales y tálamo para el aprendizaje de palabras nuevas en general (Figura 1a, 1b). Además, distintas regiones cerebrales se implicaron selectivamente en la adquisición del significado de palabras concretas o abstractas. En concreto, el giro fusiforme izquierdo se activó en función de la imaginabilidad de la palabra presentada (Figura 1c), mostrándose solamente implicado en el aprendizaje de palabras concretas (no se observó activación para las palabras abstractas). Las palabras reales concretas también mostraron activación en esta región, aunque en menor medida (Figura 1c). Esta parte del giro fusiforme es una región del córtex temporal inferior asociada al procesamiento visual de alto nivel. Además, en estudios con pacientes con lesiones en el córtex temporal inferior se tiende a observar preservación selectiva de los conceptos abstractos comparados con los concretos.

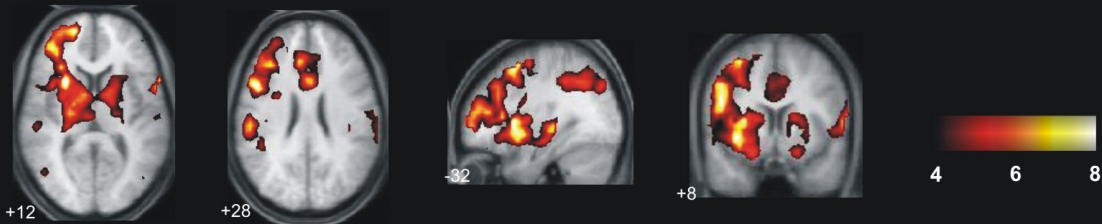
En convergencia con este resultado, varias investigaciones previas han mostrado que la recuperación de los atributos conceptuales de los objetos utiliza las mismas áreas que median su procesamiento perceptual, lo que sugiere la existencia de representaciones semánticas distribuidas. Recientemente, Crutch y



A. Efecto Tipo de palabra (Palabra nueva vs. Palabra real)



B. Palabra nueva: Efecto de exposición (1a frase vs 2a frase)



C. Efecto de imaginabilidad (Concreto vs Abstracto)

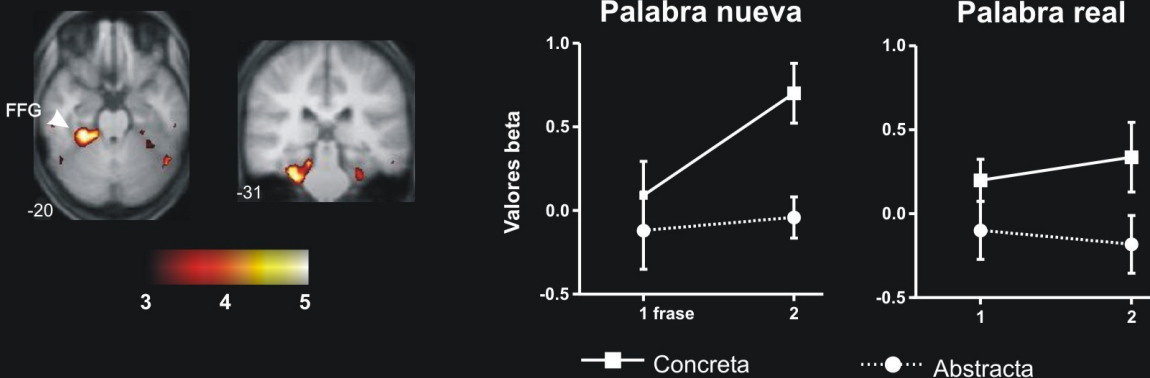


Figura 1.- Áreas cerebrales activadas en las diferentes condiciones del experimento (adaptado de Mestres-Missé y col., 2009): (A) Comparación entre palabras nuevas y palabras reales (efecto de tipo de palabra). Véase el incremento de activación ante las nuevas palabras y su localización en distintas áreas cerebrales. (B) Comparación entre primera y segunda frase para las nuevas palabras (efecto de exposición o aprendizaje de la palabra nueva). (C) Comparación entre palabras concretas y abstractas (efecto de imaginabilidad). Nótese la activación de la región ventral temporal, giro fusiforme anterior, ante palabras de mayor concreción, tanto nuevas como conocidas. A la derecha, se representan los parámetros beta de la primera y segunda frase de palabra nueva y palabra real (abstracta-concreta) en el giro fusiforme izquierdo. En la gráfica se puede apreciar el incremento de activación en el giro fusiforme para las palabras nuevas concretas al final de la segunda frase. Leyenda: Izquierda corresponde al hemisferio izquierdo, y derecha al derecho. IFG: giro frontal inferior; STG: giro temporal superior; IPL: lóbulo parietal inferior; ACC: córtex cingulado anterior; FFG: giro fusiforme.

Warrington (2005) han propuesto que las representaciones de palabras concretas están organizadas en una estructura jerárquica (organización categorial), la cual permite que diferentes conceptos compartan características semánticas, lo que facilitaría la inferencia de significado de una palabra concreta. En cambio, las palabras abstractas tienen una organización más superficial (asociativa), siendo sus representaciones conceptuales menos redundantes, con menor solapamiento conceptual, apareciendo dichas palabras en contextos más dispares y mostrando significados distintos, aunque semánticamente relacionados. Por lo tanto, se esperaría que dichas palabras activasen regiones implicadas en procesamiento semántico profundo. En efecto, nuestros resultados muestran activación del giro temporal medio durante el procesamiento de palabras reales abstractas, pero no encontramos mayor activación para el aprendizaje de palabras nuevas abstractas comparado con las concretas.

En resumen, el giro fusiforme ventral anterior se muestra exclusivamente implicado en la asociación de una palabra nueva concreta y su significado. Esto proporciona evidencia de la existencia de diferencias cualitativas en el aprendizaje, almacenamiento, y procesamiento de palabras concretas y abstractas.

Referencias

Bloom, P. (2000). *How Children Learn the Meanings of Words*. Cambridge, MA: MIT Press.

Breedin, S. D., Saffran, E. M., Coslett, H. B. (1994). Reversal of the concreteness effect in a patient with semantic dementia. *Cognitive Neuropsychology*, 11, 617-660.

Crutch, S. J., Warrington, E. K. (2005). Abstract and concrete concepts have structurally different representational frameworks. *Brain*, 128, 615-627.

de Groot, A. M. B. (2006). Effects of stimulus characteristics and background music on foreign-language vocabulary learning and forgetting. *Language Learning*, 56, 463-506.

Ishai, A., Ungerleider, L. G., Haxby, J. V. (2000). Distributed neural systems for the generation of visual images. *Neuron*, 28, 979-990.

Martin, A. (2001). Functional neuroimaging of semantic memory. En: R. Cabeza y A. Kingstone (Eds.) *The Handbook of Functional Neuroimaging of Cognition*. MIT Press, Cambridge, MA.

Martin, A., Ungerleider, L. G., Haxby, J. V. (2000). Category specificity and the brain: The sensory-motor model of semantic representations. En: M. S. Gazzaniga (Ed.) *The New Cognitive Neurosciences*. Cambridge, MA: MIT Press, pp. 1023-1036.

Mestres-Missé, A., Camara, E., Rodríguez-Fornells, A., Rotte, M., Münte, T. F. (2008). Functional neuroanatomy of meaning acquisition from context. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20, 2153-2166.

Mestres-Missé, A., Münte, T.F., Rodríguez-Fornells, A. (2009). Functional neuroanatomy of contextual acquisition of concrete and abstract words. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21, 2154-2171.

Mestres-Missé, A., Rodríguez-Fornells, A., Münte, T.F. (2007). Watching the brain during meaning acquisition. *Cerebral Cortex*, 17, 1858-1866.

Manuscrito recibido el 6 de octubre de 2009.

Aceptado el 15 de diciembre de 2009.