

XI Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología. XXVI Jornadas de Investigación. XV Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. I Encuentro de Investigación de Terapia Ocupacional. I Encuentro de Musicoterapia. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 2019.

Procesamiento semántico en priming enmascarado. Un estudio con EEG.

Andreau, Jorge Mario, Iorio, Alberto, Embon, Iair, Bruno, Nicolás Marcelo, D'Amelio, Tomas y Díaz Rivera, Mariano Nicolás.

Cita:

Andreau, Jorge Mario, Iorio, Alberto, Embon, Iair, Bruno, Nicolás Marcelo, D'Amelio, Tomas y Díaz Rivera, Mariano Nicolás (2019). *Procesamiento semántico en priming enmascarado. Un estudio con EEG. XI Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología. XXVI Jornadas de Investigación. XV Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. I Encuentro de Investigación de Terapia Ocupacional. I Encuentro de Musicoterapia. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-111/261>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/ecod/bmY>

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

PROCESAMIENTO SEMÁNTICO EN PRIMING ENMASCARADO. UN ESTUDIO CON EEG

Andreau, Jorge Mario; Iorio, Alberto; Embon, Iair; Bruno, Nicolás Marcelo; D'Amelio, Tomas; Díaz Rivera, Mariano Nicolás
Universidad del Salvador. Argentina

RESUMEN

El paradigma de priming enmascarado ha sido utilizado para observar la existencia de procesamiento semántico tanto en palabras como en imágenes. Se ha postulado que el procesamiento semántico subliminal depende del tipo de estímulo a ser categorizado, siendo más rápido para imágenes en comparación con palabras. Este resultado condujo a la hipótesis de que el efecto priming para estímulos visuales generaría un efecto priming más fuerte que con los estímulos palabras. La similitud semántica entre los estímulos de cada par es otro factor a tener en cuenta puesto que puede modular el efecto priming. El presente trabajo buscará testear el efecto del efecto del priming enmascarado semántico entre palabras e imágenes teniendo en consideración también la similitud semántica entre el estímulo cue y el estímulo target para cada formato. Durante la realización de la tarea, mediremos la actividad cerebral de los participantes (EEG). De esta forma, podremos observar si la similitud semántica entre los estímulos es capaz de modular un potencial relacionado con evento (ERP) clásico como el N400. Esperamos encontrar una negatividad mayor para los pares no relacionados en comparación con los relacionados. Este estudio nos ayudará a comprender un poco más acerca de los límites del procesamiento consciente de la información.

Palabras clave

Subliminal - Priming - EEG - ERP - Semántico

ABSTRACT

SEMANTIC PROCESSING IN MASKED PRIMING. A EEG STUDY

The masked priming paradigm has been used to observe the existence of unconscious semantic processing of words and pictures. It has been suggested that subliminal semantic processing is stimulus dependent, being faster for pictures when compared to words. This led to the hypothesis that priming effect for pictorial stimuli would yield a stronger priming effect compared to verbal stimuli. Semantic similarity between the stimuli of each pair is another factor to take into account because it might also modulate the priming effect. The present study, therefore, will test the semantic masked priming effect between words and pictures and also analyzed the semantic similarity between the prime and target of each pair for both stimuli formats. During the performance of the task, we will measure brain

activity by means of EEG. In this way, we will be able to observe if the semantic similarity can modulate an ERP potential related to semantic processing (the N400). We expect to find a greater negativity for non related pairs as compared to related pairs. This study will help us to understand a little bit more about the boundaries of information processing without awareness.

Key words

Subliminal - Priming - EEG - ERP - Semantic

La palabra “priming” proviene del inglés, y hace referencia a un efecto relacionado con la memoria implícita, por el cual, la exposición a determinados estímulos influye en la respuesta que se da ante estímulos presentados con posterioridad. Este fenómeno puede tener lugar a nivel perceptivo, semántico o conceptual (Tulving, 1990). Por lo tanto, para que exista un efecto “priming”, un primer estímulo denominado “prime” debe influir en el procesamiento de un segundo estímulo llamado “target”, facilitando su respuesta y, por ende, generando una respuesta más rápida. (Kouider y Dehaene, 2007).

El paradigma de priming enmascarado se utiliza con la finalidad de que el estímulo prime no sobrepase el umbral de la percepción consciente y, no obstante, sea procesado de forma no consciente (subliminal), de tal forma que influya en las respuestas de las personas. El procedimiento habitual consiste en presentar una máscara delantera (*forward mask*), el estímulo prime, la máscara trasera (*backward mask*) y el estímulo target. Las máscaras son estímulos utilizados para ocultar parcialmente al prime. Al sujeto se lo instruye para que responda sobre el estímulo target, basado en una consigna previa (p.ej., ¿es un animal o un objeto?; Marcel, 1983; Dehaene et al., 1998).

Un método utilizado para investigar el impacto de estímulos semánticos percibidos subliminalmente son las tareas de categorización semántica, en las que se observa lo que se conoce como “efecto priming de congruencia”. En esta metodología se le pide al participante que categorice el estímulo target (p.ej., ¿es un mueble o un animal?), y se observa una facilitación de la respuesta cuando el estímulo prime y el target pertenecen a la misma categoría semántica (p. ej: Perro-Gato). Por otro lado, cuando el par prime-target no pertenecen a la misma categoría (p. ej: Mesa-Gato) dicha facilitación no se observa (Greenwald et al, 1996; Dehaene et al, 1998).

Es importante remarcar que el efecto del priming enmascarado puede ser modulado por diversos factores del diseño experimental (Van den Bussche et al., 2009). Un modulador de suma importancia es el formato del prime y del target. Los primes y targets pueden tomar diferentes formatos, como verbales (p. ej., “perro”, “casa”), dígitos (p. ej., 1, 2), símbolos/ideogramas orientales (p. ej., kanjis japoneses) o no verbales (imágenes). Diversos estudios demuestran que el procesamiento del estímulo prime es más rápido para imágenes, seguido por el procesamiento de los kanjis y siendo las palabras las que más tardan en ser procesadas (Glaser, 1992; Kiefer et al., 2015). Esto se puede deber a que hay una asimetría para acceder al código semántico entre palabras e imágenes. Bajo (1988) planteó que mientras las imágenes siempre logran acceder al código semántico, las palabras solo lo permiten si la tarea requiere procesamiento semántico o si el sujeto elige voluntariamente una estrategia de tipo semántico. Siguiendo esta línea, Dell’Acqua y Grainger (1999) plantearon que la lectura de palabras no tiene como condición necesaria acceder al contenido semántico, mientras que el nombramiento de imágenes sí. Glaser (1992) concluye que las imágenes tienen un acceso privilegiado al contenido semántico, también afirmó que en tareas de lectura/denominación las imágenes son más efectivas como prime y, como target, son más susceptibles de ser afectadas por la presencia de un prime.

Comprender el alcance del procesamiento semántico subliminal resulta de suma importancia para entender en qué grado se puede analizar un estímulo sin intervención de la consciencia. Para esto es fundamental tener en cuenta que el procesamiento automático del priming semántico pareciera estar asociado a dos características del par de estímulos: 1) la fuerza de asociación entre el prime y el target, y 2) la similitud semántica entre prime y target. La primera refiere a la probabilidad de que un estímulo (p. ej: pan) traiga a la mente a un segundo estímulo (p. ej: queso). La similitud semántica es la superposición de rasgos semánticos o por la similitud en el significado entre ambos estímulos (p. ej: delfín-ballena) (McRae y Boisvert, 1998). Ya que estas dos características muchas veces se presentan juntas, el término *relación semántica* se utiliza en un sentido amplio para referirse a ambas (Ortells et al., 2016). En un estudio reciente, Ortells et al. (2016) se propusieron investigar si la relación semántica entre el prime y el target podría modular el efecto priming. En este trabajo se observó que cuando los pares estaban fuertemente relacionados (FR), las personas respondían significativamente más rápido que cuando los pares estaban débilmente relacionados (DR) o no relacionados (NR). Asimismo, no se evidenciaron diferencias significativas entre DR y NR. Adicionalmente, utilizando un electroencefalograma, en este estudio se pudieron observar estas diferencias según la relación semántica en los potenciales relacionados con eventos (ERP). La electroencefalografía ha sido ampliamente utilizada con la metodología de priming. Uno de los potenciales relacionados con eventos (ERP) que más se ha utilizado es el N400. Este po-

tencial se observa como una deflexión negativa entre los 300 ms y los 500 ms posteriores a la presentación del estímulo en electrodos centroparietales. El componente N400 es proporcional a la dificultad en la integración semántica, es decir, es mayor cuanto más difícil es de insertar una determinada palabra en el contexto (p. ej: “la gallina pone **huevos**” vs “la gallina pone **tren**”) (Kutas y Hillyard, 1980). A su vez, el N400 tiene un comportamiento particular asociado a la metodología de priming que se conoce como *N400 Priming Effect*. Éste consiste en una reducción de la amplitud del N400 (deflexión negativa más atenuada) para los pares prime-target congruentes en comparación con los pares incongruentes.

Por otra parte, existe un componente llamado N200 el cual presenta un pico negativo entre los 250 y 350 ms después de la presentación del estímulo en electrodos occipito-parietales. Este componente está asociado con la activación de la representación visuo-motora correspondiente necesaria para la respuesta que tendrá que dar el participante. Siendo más negativo para los pares incongruentes que para los congruentes.

Los objetivos de este trabajo consisten en analizar si la modalidad de presentación de ambos estímulos (imágenes o palabras) tiene influencia sobre el efecto de priming enmascarado semántico tanto a nivel conductual como electrofisiológico (ERP). Teniendo en cuenta el acceso privilegiado de las imágenes al contenido semántico, se esperaría encontrar un mayor efecto priming para la modalidad con imágenes sobre la modalidad con palabras, tanto a nivel de los tiempos de respuesta como del *N400 priming effect*. A su vez, se planea investigar si la relación semántica genera diferencias significativas entre prime y target tanto a nivel conductual como electrofisiológico. En este caso se hipotetiza que los pares prime-target que estén FR generarán tiempos de respuestas significativamente menores a los de las condiciones DR y NR. También se espera que estas diferencias se traduzcan a nivel de ERP en un N400 “más positivo” para la condición FR en comparación con las restantes. Por último, se esperaría encontrar una modulación similar del N200 para las condiciones FR y DR. Esto se debe a que al ser las dos congruentes, se espera que generen una activación visuo-motora similar.

BIBLIOGRAFÍA

- Abrams, R.L., & Greenwald, A.G. (2000). Parts outweigh the whole (word) in unconscious analysis of meaning. *Psychological Science*, 11(2), 118–124. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00226>
- Ansorge, U., Kunde, W., & Kiefer, M. (2014). Unconscious vision and executive control: How unconscious processing and conscious action control interact. *Consciousness and Cognition*, 27(1), 268–287. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2014.05.009>
- Bajo, M.T. (1988). Semantic facilitation with pictures and words. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 14(4), 579–589. <https://doi.org/10.1037//0278-7393.14.4.579>

- Damian, M.F. (2001). Congruity effects evoked by subliminally presented primes: Automaticity rather than semantic processing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 27(1), 154–165. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.27.1.154>
- Dehaene, S. (2011). Conscious and nonconscious processes: Distinct forms of evidence accumulation? *Biological Physics*, 60, 141–168. https://doi.org/10.1007/978-3-0346-0428-4_7
- Dehaene, S., Changeux, J. P., Naccache, L., Sackur, J., & Sergent, C. (2006). Conscious, preconscious, and subliminal processing: a testable taxonomy. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(5), 204–211. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.03.007>
- Dehaene, S., & Naccache, L. (2001). Towards a cognitive neuroscience of consciousness: Basic evidence and a workspace framework. *Cognition*, 79(1–2), 1–37. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(00\)00123-2](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(00)00123-2)
- Dehaene, S., Naccache, L., Le Clec'H, G., Koechlin, E., Mueller, M., Dehaene-Lambertz, G., ... Le Bihan, D. (1998). Imaging unconscious semantic priming. *Nature*, 395(6702), 597–600. <https://doi.org/10.1038/26967>
- Dell'Acqua, R., & Grainger, J. (1999). Unconscious semantic priming from pictures. *Cognition*, 73(1), B1–B15. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(99\)00049-9](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(99)00049-9)
- Eddy, M.D., & Holcomb, P.J. (2010). The temporal dynamics of masked repetition picture priming effects: Manipulations of stimulus-onset asynchrony (SOA) and prime duration. *Brain Research*, 1340, 24–39. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2010.04.024>
- Eddy, M.D., & Holcomb, P.J. (2009). Electrophysiological evidence for size invariance in masked picture repetition priming. *Brain and Cognition*, 71(3), 397–409. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2009.05.006>
- Eddy, M., Schmid, A., & Holcomb, P.J. (2006). Masked repetition priming and event-related brain potentials: A new approach for tracking the time-course of object perception. *Psychophysiology*, 43(6), 564–568. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2006.00455.x>
- Forster, K. (1998). The pros and cons of masked priming. *Journal of Psycholinguistic Research*, 27(2), 203–233. <https://doi.org/10.1023/A:1023202116609>
- Forster, K. I., & Davis, C. (1984). Repetition priming and frequency attenuation in lexical access. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 10(4), 680–698. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.10.4.680>
- Glaser, W. R. (1992). Picture naming. *Cognition*, 42(1), 61–105. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(92\)90040-0](https://doi.org/10.1016/0010-0277(92)90040-0)
- Greenwald, A.G., Draine, S.C., & Abrams, R.L. (1996). Three cognitive markers for unconscious semantic activation. *Science*, 173(September), 1699–1702. <https://doi.org/10.1126/science.273.5282.1699>
- Greenwald, A.G., Abrams, R.L., Naccache, L., & Dehaene, S. (2003). Long-term semantic memory versus contextual memory in unconscious number processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 29(2), 235–247. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.29.2.235>
- Greenwald, A.G., Klinger, M.R., & Schuh, E.S. (1995). Activation by Marginally Perceptible (“Subliminal”) Stimuli: Dissociation of Unconscious From Conscious Cognition. *Journal of Experimental Psychology: General*, 124(l), 22–42. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.124.1.22>
- Holcomb, P.J., & Grainger, J. (2007). Exploring the temporal dynamics of visual word recognition in the masked repetition priming paradigm using event-related potentials. *Brain Res.* <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2007.06.110>
- Holcomb, P., & Grainger, J. (2006). On the Time Course of Visual Word Recognition: An Event-related Potential Investigation using Masked *Journal of Cognitive Neuroscience*. Retrieved from <http://jocn.mitpress.org/cgi/content/abstract/18/10/1631%5Cnpapers2://publication/uuid/CC245CBB-3190-4617-B457-41FC78136146>
- Holcomb, P.J. (1993). Semantic priming and stimulus degradation: Implications for the role of the N400 in language processing. *Psychophysiology*. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1993.tb03204.x>
- Holcomb, P.J., Reder, L., Misra, M., & Grainger, J. (2005). The effects of prime visibility on ERP measures of masked priming. *Cognitive Brain Research*, 24(1), 155–172. <https://doi.org/10.1016/j.cogbra.2005.01.003>
- Holcomb, P.J., Anderson, J., & Grainger, J. (2005). An electrophysiological study of cross-modal repetition priming. *Psychophysiology*, 42(5), 050826083901001-???. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2005.00348.x>
- Holender, D. (1986). *Semantic Activation Without Conscious Identification in Dichotic Listening, Parafoveal Vision, and Visual Masking: A Survey and Appraisal. Behavioral and Brain Sciences* (Vol. 9). <https://doi.org/10.1017/S0140525X00021269>
- Holender, D., & Duscherer, K. (2004). Unconscious perception: the need for a paradigm shift. *Perception & Psychophysics*, 66(5), 872–881; discussion 888–895. <https://doi.org/10.3758/BF03194980>
- Kiefer, M. (2002). The N400 is modulated by unconsciously perceived masked words: Further evidence for an automatic spreading activation account of N400 priming effects. *Cognitive Brain Research*. [https://doi.org/10.1016/S0926-6410\(01\)00085-4](https://doi.org/10.1016/S0926-6410(01)00085-4)
- Kiefer, M. (2001). Perceptual and semantic sources of category-specific effects: Event-related potentials during picture and word categorization. *Memory and Cognition*, 29(1), 100–116. <https://doi.org/10.3758/BF03195745>
- Kiefer, M. (2012). Executive control over unconscious cognition: attentional sensitization of unconscious information processing. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6(March), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2012.00061>
- Kiefer, M., Adams, S.C., & Zovko, M. (2012). Attentional sensitization of unconscious visual processing: Top-down influences on masked priming. *Advances in Cognitive Psychology*, 8(1), 50–61. <https://doi.org/10.2478/v10053-008-0102-4>
- Kiefer, M., & Brendel, D. (2006). Attentional modulation of unconscious “automatic” processes: evidence from event-related potentials in a masked priming paradigm. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18(2), 184–198. <https://doi.org/10.1162/089892906775783688>

- Kiefer, M., Liegel, N., Zovko, M., & Wentura, D. (2017). Mechanisms of masked evaluative priming: task sets modulate behavioral and electrophysiological priming for picture and words differentially. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *12*(4), 596–608. <https://doi.org/10.1093/scan/nsw167>
- Kiefer, M., & Martens, U. (2010). Attentional sensitization of unconscious cognition: task sets modulate subsequent masked semantic priming. *Journal of Experimental Psychology: General*, *139*(3), 464–489. <https://doi.org/10.1037/a0019561>
- Kiefer, M., Sim, E.J., & Wentura, D. (2015). Boundary conditions for the influence of unfamiliar non-target primes in unconscious evaluative priming: The moderating role of attentional task sets. *Consciousness and Cognition*, *35*(March), 342–356. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2015.01.010>
- Kiefer, M., & Spitzer, M. (2000). Time course of conscious and unconscious semantic brain activation. *NeuroReport*, *11*(11), 2401–2407. <https://doi.org/10.1097/00001756-200008030-00013>
- Kouider, S., & Dehaene, S. (2007). Levels of processing during non-conscious perception: a critical review of visual masking. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, *362*(1481), 857–875. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2093>
- Kunde, W., Kiesel, A., & Hoffmann, J. (2005). On the masking and disclosure of unconscious elaborate processing. A reply to Van Opstal, Reynvoet, and Verguts (2005). *Cognition*, *97*(1), 99–105. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2005.03.005>
- Kutas, M., & Hillyard, S. A. (1980). Reading senseless sentences: brain potentials reflect semantic incongruity. *Science (New York, N.Y.)*, *207*(4427), 203–205. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7350657>
- Marcel, A.J. (1983). Conscious and unconscious perception: An approach to the relations between phenomenal experience and perceptual processes. *Cognitive Psychology*, *15*(2), 238–300. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(83\)90010-5](https://doi.org/10.1016/0010-0285(83)90010-5)
- McRae, K., & Boisvert, S. (1998). Automatic semantic similarity priming. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *24*(3), 558–572. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.24.3.558>
- Naccache, L., Blandin, E., & Dehaene, S. (2002). Unconscious masked priming depends on temporal attention. *Psychological Science*, *13*(5), 416–424. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00474>
- Ortells, J.J., Kiefer, M., Castillo, A., Megías, M., & Morillas, A. (2016). The semantic origin of unconscious priming: Behavioral and event-related potential evidence during category congruency priming from strongly and weakly related masked words. *Cognition*, *146*, 143–157. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2015.09.012>
- Ortells, J.J., Marí-Beffa, P., & Plaza-Ayllón, V. (2012). Unconscious Congruency Priming From Unpracticed Words Is Modulated by Prime–Target Semantic Relatedness. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *39*(2), 394–413. <https://doi.org/10.1037/a0028876>
- Ortells, J.J., Vellido, C., Daza, M.T., & Noguera, C. (2006). Semantic priming effects with and without perceptual awareness. *Psicologica*, *27*(2), 225–242.
- Pohl, C., Kiesel, A., Kunde, W., & Hoffmann, J. (2010). Early and Late Selection in Unconscious Information Processing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *36*(2), 268–285. <https://doi.org/10.1037/a0015793>
- Rossion, B., & Pourtois, G. (2004). Revisiting Snodgrass and Vanderwart's object pictorial set: The role of surface detail in basic-level object recognition. *Perception*, *33*(2), 217–236. <https://doi.org/10.1068/p5117>
- Van Den Bussche, E., Notebaert, K., & Reynvoet, B. (2009). Masked primes can be genuinely semantically processed a picture prime study. *Experimental Psychology*, *56*(5), 295–300. <https://doi.org/10.1027/1618-3169.56.5.295>
- Van den Bussche, E., Smets, K., Sasanguie, D., & Reynvoet, B. (2012). The power of unconscious semantic processing: The effect of semantic relatedness between prime and target on subliminal priming. *Psychologica Belgica*, *52*(1), 59. <https://doi.org/10.5334/pb-52-1-59>
- Van den Bussche, E., Van den Noortgate, W., & Reynvoet, B. (2009). Mechanisms of masked priming: a meta-analysis. *Psychological Bulletin*, *135*(3), 452–477. <https://doi.org/10.1037/a0015329>