

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA



FACULTAD DE HUMANIDADES Y PSICOLOGÍA

División de Psicología



Trabajo Fin de Grado en Psicología

Convocatoria Julio 2014

**Efecto de *Priming* Semántico en una Tarea de Elección Forzada con Distinto
Material Estimular**

Semantic Priming Effect In A Forced-Choice Task with Different Stimulus Material

Autor: Sergio Fernández García

Tutoras: Carmen Noguera Cuenca

Dolores Álvarez Cazorla

Resumen

En este estudio el objetivo principal ha sido investigar el efecto de *priming* semántico directo e indirecto en tres experimentos mediante una tarea de elección forzada. En ellos se manipuló el tiempo de demora (SOA) entre *prime* y *target* a dos niveles y se contrabalanceó el campo visual en el que aparecían dichos *targets*. Se contó con la participación de estudiantes de Psicología de la Universidad de Almería. El primer experimento fue una tarea de elección forzada con palabras cuyo objetivo fue replicar los resultados obtenidos por Álvarez (2006). La segunda tarea de elección forzada se diseñó con imágenes y se pretendía confirmar si los efectos obtenidos en el experimento de palabras eran replicados con el cambio del tipo de estímulos. El tercer y último experimento también se realizó con palabras pero esta vez se manipuló además el color de fondo de la pantalla para obtener un patrón diferente de *priming* directo e indirecto diferente. Los resultados se presentaron promediados con el Campo Visual y en todas las tareas se obtuvo un patrón de *priming* directo e indirecto similar en los dos niveles de SOA. Como resultado más relevante, se hallaron efectos significativos de *priming* indirecto en tiempos de demora cortos, contradiciendo los datos encontrados en estudios anteriores.

Palabras Clave: *Priming* directo e indirecto, SOA, elección forzada.

Abstract

In this study the main aim was to investigate the effect of direct and indirect semantic priming in three experiments using a forced choice task. The delay (SOA) between prime and target was manipulated at two levels and the visual field, in which targets appeared, was counterbalanced. Participants were Psychology students at the University of Almería. The first experiment was used a forced choice task with words and its main aim was to replicate the results obtained by Álvarez (2006). The second forced choice task was designed with images in order to confirm whether the effects obtained in the experiment with words could be replicated by changing the type of stimuli. In the third and final experiment that we conducted using words we also manipulated the background color of the screen to obtain a different direct and indirect priming pattern. The results were presented collapsed across Visual Field and we obtained a pattern of direct and indirect priming similar for both SOA levels in all three tasks. The most relevant result was to find significant effects of indirect priming at short delays, contradicting the data found in previous studies.

Key Words: Direct and indirect priming, SOA, forced choice.

Índice

1. Introducción	1
2. Estudios Experimentales	10
2.1. <i>Experimento 1: Tarea de elección forzada con palabras</i>	10
- Método	10
- Resultados	13
- Discusión	15
2.2. <i>Experimento 2: Tarea de elección forzada con imágenes</i>	16
- Método	16
- Resultados	19
- Discusión	20
2.3. <i>Experimento 3: Tarea de elección forzada con palabras y fondo de color</i>	22
- Método	22
- Resultados	23
- Discusión	26
3. Conclusiones	28
4. Referencias	29

1. Introducción

1.1 Qué es y cuáles son las características de la Memoria Semántica

En las últimas décadas, desde la Neurociencia cognitiva, se ha producido un interés por entender la naturaleza del pensamiento y cómo se relaciona con el cerebro (Gadner, 1985; Posner & Raichle, 1994; Gazzaniga 1995). En concreto, ha existido una gran controversia entre los profesionales acerca de la composición y organización de la llamada Memoria a Largo Plazo (Nyberg & Tulving, 1996; Panegyres, 2004; Squire, 1992; Tulving, 2002; Tulving & Markowitsch , 1998). Como ya apuntó Álvarez (2006), esta memoria ha sido entendida como una dicotomía desde su origen, recogiendo por un lado el modo en que el cerebro adquiere, procesa y almacena información episódica, diferenciado claramente del modo en que lo hace con la memoria semántica.

El concepto de memoria semántica fue desarrollado por Tulving (1984) y hace referencia a distintos aspectos de la memoria a largo plazo que abarcan aquellos conocimientos que una persona posee sobre el mundo y más concretamente sobre el lenguaje, las palabras y su significado, los conceptos y sus relaciones, las reglas para su utilización así como los objetos que nos rodean. Incluye relaciones jerárquicas que se establecen entre dichos conceptos (relaciones de inclusión, pertenencia o causalidad), en los cuales están representados aspectos del mundo que conocemos y podemos expresar con palabras, permitiendo la posibilidad de establecer correspondencias entre los símbolos del lenguaje y los fenómenos del mundo. Su estudio se ha realizado mediante procesos independientes del contexto de adquisición. De esta forma, se ve clara la disociación con el recuerdo episódico, de dónde y cuándo (delimitados temporal y espacialmente) tuvo lugar la adquisición, tomando a su vez un contenido autobiográfico, por lo que ambas memorias son independientes la una de la otra.

La memoria semántica es más abstracta que la episódica. No son sucesos o casos concretos y no se registran las propiedades perceptivas de éstos. En cambio, son conocimientos de carácter general independientes del evento o suceso particular en que se apliquen, conteniendo de este modo toda la información necesaria para el uso del lenguaje. Además, la memoria semántica no necesita poseer información sobre el episodio en que ocurrió el aprendizaje, por lo que no necesitamos recordar dónde y cuándo aprendimos tal o cual cosa para poder hacer uso de esta información. La memoria semántica, gracias a su capacidad de hacer inferencias, tiene acceso a información que no ha sido almacenada de forma explícita. De igual modo, el contenido de la memoria semántica no se verá afectado sólo por el hecho de utilizar la información almacenada. Sumado a lo anterior,

contiene información bien enraizada en una estructura de relaciones suficientemente estables como para ser poco vulnerable a cualquier tipo de interferencias (Tulving, 1972).

1.2. Red Semántica: Teoría de las Redes.

La mayor parte de la investigación sobre memoria semántica ha tenido como origen el interés por el lenguaje. El lenguaje es uno de los principales rasgos que determina cómo vemos el mundo, proporcionándonos una estructura conceptual que por sí misma modula lo que vemos y cómo lo vemos. Este interés por el lenguaje favoreció el desarrollo de programas que pretendían simular la “comprensión” y la “producción” del lenguaje humano, aunando campos como la lingüística, la informática y la psicología (Álvarez, 2006). La comprensión de una oración nos lleva a obtener un conocimiento del mundo que va más allá de la simple definición de las palabras que la constituyen, no podemos considerar a la memoria semántica como un diccionario en el que las palabras se definen unas en función de otras, sino como una red donde todas están conectadas según sus características y categorías que les hagan poseer algún rasgo en común.

Podemos considerar a las redes semánticas como un sistema simbólico que contiene un conjunto de reglas sobre su funcionamiento, y que ha sido diseñado con un fin más o menos específico (Deaño, 1974). Son reproducciones idealizadas de algún aspecto de la realidad, de tal modo que éste se comporte de forma análoga, semejante al fenómeno real. Al estar construido por nosotros, tenemos la ventaja de que conocemos perfectamente el funcionamiento de dicho sistema y podemos manipularlo con total libertad. Las redes semánticas de este modo son, ante todo, algo artificial, construido con el fin de capturar formalmente las características y propiedades más significativas del fenómeno denominado “memoria semántica”.

Los modelos de redes (Collins & Quillian, 1969; Collins & Loftus, 1975; Neely, 1977), desarrollaron esta idea de una estructura reticular para la memoria semántica basándose en la aportación de Morton (1970), que defendió la existencia de unas estructuras en la memoria verbal que almacenarían la información sobre eventos con los que una persona ha tenido considerable experiencia y a las que él denominó logogenes. Según él, estos logogenes se activan cuando el número de características que reciben sobre el estímulo, exceden de un determinado umbral. Los logogenes de palabras que están relacionados semánticamente se encontrarían localizados más cerca unos de otros, en la memoria a largo plazo, que los de palabras no relacionadas (Posner & Snyder, 1975). El concepto de logogén de Morton fue sustituido por el de nodo en los modelos de redes. La información sobre los aspectos que forman parte de nuestra vida diaria, estaría representada en la

memoria en forma de nodos. Estos se encontrarían interconectados entre sí mediante lazos o rutas que representarían las diferentes relaciones que pueden darse entre ellos, como ser miembros de una misma categoría (cuchillo-cuchara) o algún tipo de relación funcional (cuchillo-cortar).

A partir de entonces se comenzó a concebir la memoria semántica como un entramado o red de nodos donde la información se almacena de forma estable y cada nodo representa un concepto, que a su vez se relaciona con otros muchos formando ese complejo sistema de relaciones (Figura 1). La relación semántica o categorial entre dos conceptos se representa por la distancia (cercanía) entre los nodos, de este modo, dos conceptos que estén muy relacionados se encontrarán representados por vínculos más cercanos que aquellos que tienen menos en común.

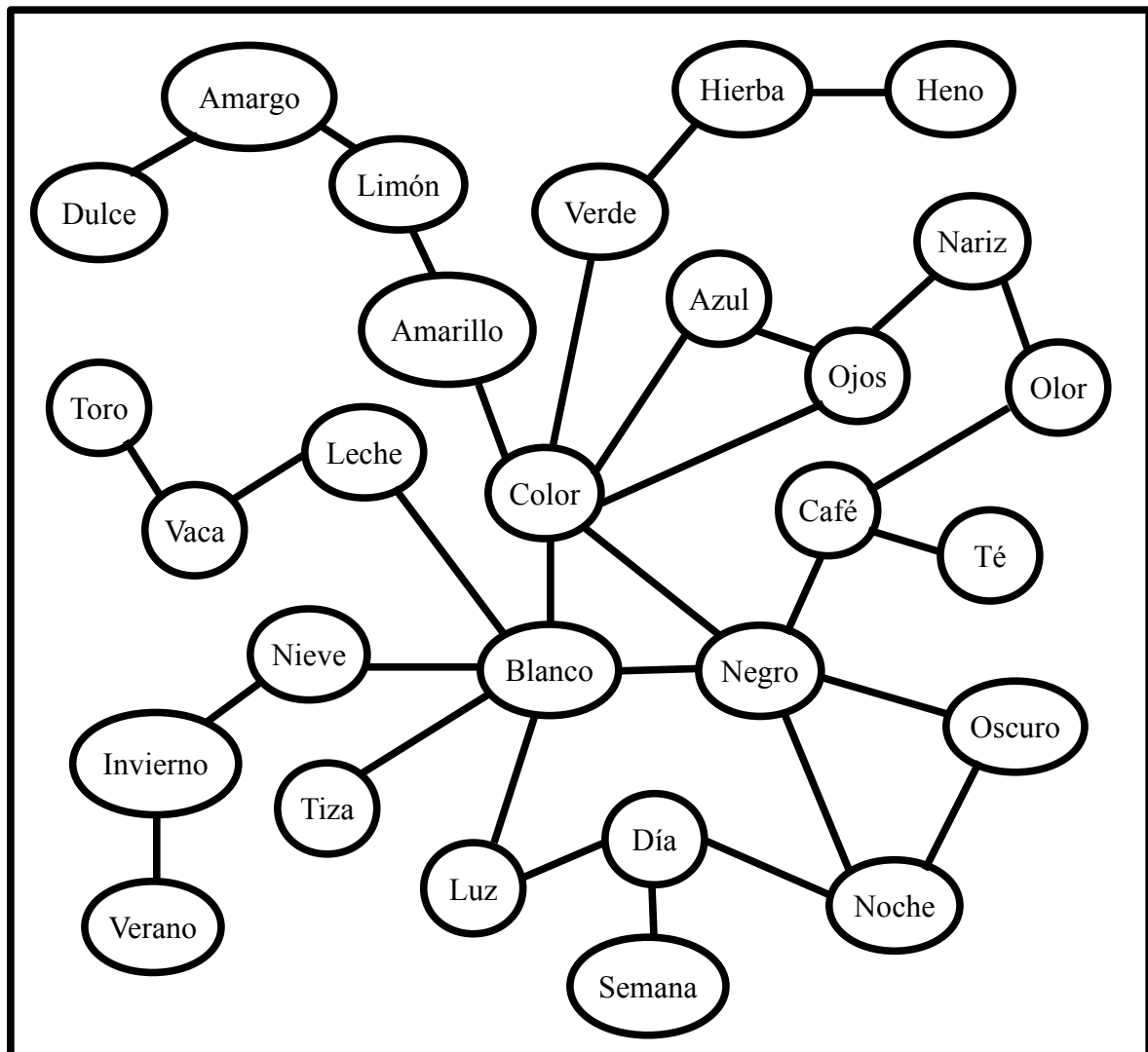


Figura 1. Ejemplo de la red semántica a partir del nodo central “color” (Spitzer & cols, 1993).

El mecanismo por el cual se accede a la información almacenada en un nodo es el de activación. Cuando un estímulo activa su correspondiente nodo, la activación de su representación se propaga a su vez a todos los nodos interrelacionados (modelo de “propagación de la activación” de Collins & Loftus, 1975). Esta activación permanece incluso después de que el estímulo no se encuentre presente. Por tanto, la “propagación de la activación” es el proceso por el cual la activación se extendería de un nodo a otro a través de los vínculos que relacionan los conceptos almacenados en dicha red. Esto permitiría una mayor disponibilidad para el procesamiento del conocimiento asociado con una particular fuente de activación o nodo origen. Es un proceso que identifica el conocimiento relevante como foco actual de nuestra atención, favoreciendo de ese modo la posterior utilización de dicho conocimiento en procesos cognitivos más amplios. Se asume que la activación se propaga desde conceptos directamente asociados a hasta otros relacionados indirectamente (Anderson & Bower, 1973; Collins & Loftus, 1975; Collins & Quillian, 1969).

Para explicar que la propagación no se extienda por toda la red cada vez que una cadena de nodos es activada, autores como Collins y Loftus o Anderson (1976), propusieron la existencia de un proceso de decaimiento a medida que la activación se aleja del punto de origen en la red semántica. Este decaimiento de la activación con la distancia en la red semántica, se produciría conjuntamente con una interacción entre la tasa de propagación y la complejidad de la decisión que los sujetos deben realizar sobre la información, una vez activada ésta (Anderson & Pirolli, 1984).

1.3. Priming Semántico

El concepto de propagación de la activación se ha utilizado frecuentemente como el mecanismo de búsqueda implicado en tareas como producción de ejemplares de categorías o verificación de oraciones (Loftus, 1973), reconocimiento de palabras (McClelland & Rumelhart, 1981), comprensión de textos y decisión léxica (Meyer & Schvaneveldt, 1971; Neely, 1977).

Los estudios de decisión léxica surgieron para, como señalaron en 1910 Kent y Rosanoff, evitar la dificultad que presentaba la asociación libre. Para investigar la asociación entre pares de palabras específicos, se estudia el efecto de la relación entre las palabras en esta tarea medido en términos del tiempo de reacción y los errores que los sujetos cometen. En este contexto se observó un fenómeno llamado “*priming* semántico” o “facilitación semántica” (Meyer & Schvaneveldt, 1971) que consiste en la influencia que un determinado estímulo contextual (estímulo previo) ejerce sobre el procesamiento de otro estímulo (estímulo objetivo) relacionado semánticamente con el anterior. Dicho de otro modo, una palabra se reconoce más rápido si ésta es precedida por una

palabra asociativa o semánticamente relacionada con ella que si está precedida por otra con la que no guarda relación. En estos estudios se mide el tiempo que tardan los sujetos en procesar un estímulo al que tienen que responder bajo dos condiciones:

1.- Condición Relacionada: El estímulo previo (*prime*) está relacionado semánticamente con el estímulo objetivo (*target*).

2.- Condición No Relacionada: No existe relación entre *prime* y *target*.

El efecto de *priming* semántico se ha encontrado en gran variedad de tareas como nombrar una palabra (Underwood, 1981), decidir si una cadena de letras es una palabra real (Decisión Léxica) (Meyer, Schvaneveldt & Ruddy, 1975; Neely, 1977), o categorización semántica (Underwood & Withfield, 1985).

La relación semántica entre dos conceptos disminuye la latencia de respuesta para la palabra *target*. Tanto el tiempo de reacción como el número de errores disminuye si lo comparamos con condiciones en las que las palabras no están relacionadas semánticamente. Estos datos son consistentes con: a) el modelo de redes semánticas como organización subyacente a los conceptos de memoria semántica (Meyer & Schvaneveldt, 1971; Meyer, Schvaneveldt & Ruddy, 1975), y b) la explicación de una disposición semántica en forma de nodos que son activados por un corto periodo de tiempo, y que decaen rápidamente (Collins & Loftus, 1975; Neely, 1977). Los conceptos son activados por el *prime*, que sirve como fuente de activación a los conceptos relacionados. El aumento de la activación hace que el umbral de los conceptos cercanos para ser activado disminuya. Si una de esas palabras relacionadas aparece como *target* en la tarea de decisión léxica, será reconocido más rápidamente por el descenso del umbral de activación. De acuerdo con esta explicación, el *priming* ocurre porque los conceptos relacionados son almacenados cercanos entre sí en la memoria por lo que, ante la búsqueda de un concepto, se recuperarán más rápidamente los que se encuentren a una menor distancia.

Algunos investigadores han encontrado pruebas de la disociación entre *priming* automático y el *priming* controlado o basado en las expectativas, manipulando el intervalo de tiempo (también denominado SOA o Stimulus Onset Asynchrony) entre el comienzo de la palabra previa (punto en el cual los sujetos pueden comenzar a generar una expectativa) y la presentación del estímulo de prueba o *target* (de Groot, 1984; den Heyer, 1985).

Neely (1977) llevó a cabo un estudio cuyo objetivo era precisamente éste, distinguir entre los mecanismos automáticos y controlados que subyacen a los efectos de *priming* semántico. En él

utilizó como variable el tiempo disponible para procesar la información del estímulo previo antes de que el estímulo objetivo fuera presentado (SOA). Los resultados reflejaron que la influencia de factores automáticos (inducida por la relación preexistente de pares relacionados, no- relacionados) fue muy rápida y tuvo principalmente un efecto facilitatorio en SOAs cortos, mientras que la influencia de factores más controlados (inducida por el efecto de expectativa) fue más lenta en su desarrollo y tuvo un efecto tanto facilitatorio como inhibitorio en SOAs más largos (mayores de 400 ms).

Spitzer (1993), por su parte, llevó a cabo estudios con pacientes esquizofrénicos y usó dos tipos de SOA, uno corto de 200 ms y otro largo de 700 ms. Los datos arrojados por el experimento reflejaron un efecto significativo de *priming* directo para ambos SOAs, sin embargo el efecto de *priming* indirecto sólo se obtuvo en el SOA largo de 700 ms en el grupo control. Por el contrario, los pacientes esquizofrénicos presentaron efectos de *priming* tanto directo como indirecto en los dos valores de SOA. Esto indicaría que la activación se extendería muy rápidamente en estos pacientes, mientras que en sujetos normales esta propagación no sería “instantánea”, sino que la activación alcanzará nodos más distantes sólo después de algunos milisegundos. De acuerdo con esta explicación, el déficit en esquizofrenia sería debido a un proceso, el de la propagación de la activación, que ha sido definido como un proceso automático.

A pesar de todo, no existe un SOA universal que separe de forma claramente diferenciada ambos tipos de procesamiento, y el SOA necesario para demostrar *priming* automático puede variar entre las distintas tareas (Hutchinson, Neely & Johnson, 2001).

1.4. *Priming* directo e indirecto

De acuerdo con los modelos de propagación de la activación, ésta se disipa con la distancia y existen datos de estudios con sujetos normales que indican una relación inversa entre distancia semántica y cantidad de activación, es decir, a mayor distancia, el nivel de activación debe ser menor (Den Heyer & Briand 1986). Por tanto, las palabras asociadas muy cercanas, que se activan automáticamente, pueden no ser los mejores estímulos para comprobar el alcance de la propagación de la activación. Con estímulos previos y objetivos estrechamente relacionados como condición principal (*priming* semántico directo), sólo podemos predecir una activación “comparativamente mayor” de las palabras relacionadas. Parece ser necesaria la utilización de otra medida que ofrezca el nivel de activación alcanzado en nodos más alejados en la red semántica. El *priming* semántico indirecto parece ser una medida más adecuada para alcanzar este objetivo. Una asociación indirecta

puede ser definida como un par de palabras donde la conexión entre ellas es sólo obvia mediante una palabra mediadora. Un ejemplo de tales asociaciones indirectas o mediatizadas podrían ser cadenas de palabras como tiza-(blanca)-negra; limón-(agrio)-dulce, donde las palabras “blanca” y “agrio” actuarían como mediadoras. Dentro del contexto del paradigma de *priming*, podemos decir que el estímulo objetivo estaría asociado a un asociado del estímulo previo. El procedimiento es similar al utilizado en *priming* directo, es decir, a los sujetos se les presenta el estímulo previo y deben responder al estímulo objetivo (la relación entre ellos puede ser directa, indirecta o no existir). Se supone que la facilitación para palabras relacionadas indirectamente será menor que la obtenida para aquellas directamente asociadas con la palabra previa, ya que se asume que la propagación de la activación decae gradualmente a medida que se aleja de la representación en la que se originó.

Que el estímulo previo puede automáticamente facilitar la respuesta a estímulos objetivo relacionados directamente, ha sido algo reiteradamente demostrado a través de la literatura, sin embargo, la medida de la extensión de la propagación no había suscitado gran interés y, pese a la importancia de este supuesto para las teorías activacionales, no se había realizado ninguna investigación experimental que confirmara su existencia hasta que de Groot (1983) se planteó su estudio. En 1983 de Groot llevó a cabo una serie de siete experimentos cuyo objetivo era examinar, mediante una tarea de decisión léxica, el alcance de la propagación de la activación. Para esto construyó un conjunto de tríadas (cadenas de tres palabras) entre las que existía una relación directa entre la primera y la segunda palabra (toro-vaca) así como entre la segunda y tercera (vaca-leche). Su hipótesis de partida era que si los sujetos son capaces de responder más rápidamente en la condición relación indirecta (toro-leche) que en la condición no relación (vacío-leche), se puede inferir que la activación se habría extendido a través de dos rutas asociativas, es decir, desde toro hasta leche y desde leche a vaca, proporcionando una prueba de la propagación de la activación en múltiples pasos. Sin embargo, los resultados obtenidos no mostraron tal efecto de *priming* semántico indirecto y de Groot concluyó que la activación sólo se propaga a conceptos directamente relacionados. La primera tentativa de proporcionar datos en favor de la propagación en múltiples pasos resultó fallida.

Aunque las teorías predicen un efecto de *priming* indirecto de menor magnitud que el de *priming* directo, la literatura en torno al efecto de *priming* indirecto ha sido contradictoria en cuanto a resultados. No obstante, no todos los estudios han fracasado a la hora de encontrar este efecto mediante una tarea de decisión léxica. Este paradigma experimental ha sido aplicado para estudiar

las asociaciones en pacientes esquizofrénicos con y sin trastornos del pensamiento por numerosos autores (Kwapil, Hegley, Chapman & Chapman, 1990; Spitzer, Beuckers, Maier & Hermle, 1994), descubriendo un incremento del efecto *priming* en pacientes esquizofrénicos que sufrían trastornos del pensamiento en comparación con los que no lo sufrían y con sujetos sin esta patología (controles). Estos investigadores partieron de la hipótesis de que este efecto debería ser mayor en estos pacientes que en sujetos normales, debido a un patrón anormal de activación. La activación de la red semántica, por lo tanto, puede ser demostrada utilizando pares de palabras relacionadas indirectamente.

El supuesto en el que se basan los modelos de propagación de la activación permite una explicación tanto del aumento en el efecto de *priming*, como de las asociaciones inusuales en estos sujetos. Durante el proceso de acceso al léxico, la activación se propagaría más rápido y más lejos en la red semántica de los pacientes esquizofrénicos que en circunstancias normales. Esta aceleración produciría un incremento en la activación de las asociaciones normales (y, por tanto, un mayor efecto de *priming* semántico), así como la intrusión de asociaciones indirectas e inusuales en su conversación, debido a que la activación se propagaría rápidamente también hasta nodos más distanciados. La utilización del paradigma de *priming* semántico indirecto supuso una mejor y más sensible medida de la propagación de la activación a lo largo de la red semántica en estos sujetos.

1.5. Efectos del color en tareas cognitivas

Por otro lado, el efecto del color en tareas con *priming* semántico ha sido apenas estudiado, por lo que existe escasa literatura base para orientar nuestro estudio ni los resultados que esperamos obtener. En lo que sería un estudio pionero, se ha intentado conocer el impacto del color sobre los efectos de *priming* directo e indirecto en una tarea de elección forzada. En la búsqueda de estudios anteriores que desvelaran información sobre el papel o la importancia del color en tareas semánticas, se halló el trabajo de Mehta y Zhu (2009) que llevaron a cabo una serie experimental en la que los sujetos realizaban una tarea cognitiva siempre en presencia de un color de fondo de pantalla (**Rojo vs Azul**). En un estudio previo los autores presentaron aleatoriamente 5 adjetivos positivos y cinco negativos, y llegaron a la conclusión de que el **Color Azul** representaba a los adjetivos Paz/Calma, Libertad/Sinceridad, Protección y Tristeza/Depresión. Por otro lado, el **Color Rojo** era asignado a calificativos de Peligro, Precaución/Equivocación, Felicidad y Amor/Pasión. En relación con esto, en otro experimento utilizaron el Test de Asociaciones Remotas (RAT), en el que los sujetos debían leer una lista de palabras inconexas y sin relación aparente y tenían que buscar una palabra que las relacionara todas. Los datos mostraron diferencias según el color de

fondo (rojo vs. azul) y con respecto a la condición control en la que se presentaba la lista en fondo blanco.

En base a esta información recopilada, en nuestro estudio creemos que el color también podría tener algún papel relevante sobre el modo en que los participantes establecen una relación directa o indirecta entre dos estímulos. Así, cabe la posibilidad de que un color de fondo de pantalla azul favorezca la propagación de la activación hacia nodos más alejados entre sí dentro de la red semántica, al estar relacionado con aspectos “imaginativos” o “creativos” en nuestra cultura. Por el contrario, un fondo de pantalla de color rojo, más relacionado con calificativos de “peligro” o “precaución”, podría inducir una estrategia más conservadora en los sujetos y favorecer el efecto de *priming* directo, frente a las relaciones indirectas entre pares de estímulos (Heller, 2004). Por este motivo, se diseñó el tercer experimento del presente trabajo, esto es, explorar el efecto de *priming* directo e indirecto a través de un fondo de pantalla de color. Además, presentamos dos experimentos más en los que, en lugar de utilizar una tarea de decisión léxica como se ha hecho anteriormente en numerosas ocasiones, se han realizado con tareas de elección forzada, en los que los participantes debían elegir, a partir de un estímulo *prime*, uno de los dos estímulos *target* que más se relacionara con él. Hemos comenzado con el objetivo de replicar los resultados obtenidos sobre el efecto de facilitación semántica, a partir del estudio de Álvarez (2006), en un experimento con palabras (Experimento 1) que, a su vez, también hemos modificado para crear un experimento totalmente innovador añadiendo color de fondo (Rojo vs Azul) para comprobar si afecta en la ejecución de los sujetos (Experimento 3) y, por último, se ha realizado un experimento con imágenes para verificar si se replican los resultados obtenidos en el experimento con palabras (Experimento 2).

2. Estudios Experimentales

Se han llevado a cabo tres experimentos de elección forzada, dos con palabras como estímulos y uno con imágenes, para estudiar el efecto de facilitación semántica en las tres condiciones de relación (Condición Directamente Relacionada, Condición Indirectamente Relacionada y Condición no Relacionada). Del mismo modo, se ha diferenciado la velocidad con la que los *targets* seguían al *prime*, manipulando el SOA a dos niveles: SOA corto, para inducir la puesta en marcha de procesos más automáticos, y SOA largo, para favorecer la actuación de procesos más controlados. La última variable común a estudiar en los tres experimentos ha sido el Campo visual, derecha e izquierda, en el que se presentaban los *targets*. Además, en el tercer experimento, aparte de las variables ya mencionadas, hemos manipulado el color de fondo sobre el que se presentan los estímulos, dividiendo la tarea en dos condiciones experimentales (Fondo Rojo vs Fondo Azul), para explorar la influencia del color en la ejecución de la tarea de elección forzada.

Experimento 1. Tarea de elección forzada con palabras.

Objetivo: Este experimento está basado en el estudio de Álvarez (2006) sobre los efectos de *priming* directo e indirecto y trata de replicar los resultados obtenidos por la autora, esto es, un patrón *priming* diferencial de acuerdo con el tipo de relación. No obstante, existen dos importantes diferencias entre ambos estudios. Por un lado, la tarea de Álvarez se presentó en formato de papel y lápiz, mientras que en el presente estudio se diseñó en su versión informatizada. Y por otro, a diferencia del experimento de Álvarez, hemos manipulado el SOA (intervalo de tiempo existente entre el *prime* y la aparición de los *targets*) a dos niveles: uno corto de 250 ms y otro largo de 700 ms. La idea es tratar de encontrar diferencias entre ambos tiempos, debido a la actuación de distintos mecanismos atencionales (Automáticos en SOA corto vs. Controlados en SOA largo).

Método

Participantes

Las personas que han participado en este experimento fueron 40 estudiantes que cursaban tercero de Psicología en la Universidad de Almería. El grupo estaba formado por 15 hombres y 25 mujeres con una edad media de 21,97 años (con un rango de edad entre 20 y 29) con una desviación típica de 1,98. A los participantes se les proporcionó un crédito de curso por su colaboración.

Aparatos y Material Estimular

La tarea se llevó a cabo en las cabinas individualizadas con ordenadores (Asus y LG) del laboratorio de Psicología Básica de la Universidad de Almería. El software de programación utilizado fue el *E-Prime* versión 2.0, que permitía controlar tanto el tiempo de presentación de los estímulos como el modo en que éstos aparecían.

Respecto al material estimular, se utilizó una base de palabras ya existente empleada en el experimento de Álvarez (2006) para construir el presente estudio. En cada ensayo se presentaba el *prime* en el centro de la pantalla seguido de los *targets*, uno a cada lado de la pantalla. Las condiciones de relación semántica entre el estímulo previo y el estímulo objetivo podían ser tres:

- **Condición de Relación Directa (RD)**, donde el estímulo previo estaba relacionado directamente con uno de los dos estímulos objetivo (Ojo → Nariz / Cielo → Azul).
- **Condición de Relación Indirecta (RI)**, en la que ambos estímulos (previo y objetivo) estaban relacionados a través de una palabra mediadora con la que ambas tienen una relación directa (Carbón – (Negro) – Blanco / Toro – (Vaca) – Leche)
- **Condición No Relacionada (NR)**, en la cual no existía relación alguna entre *prime* y *target* (Rey → Orilla __ Frío / Beso → Tenis __ Marina).

Cada bloque estaba compuesto por 60 ensayos de cada condición, lo que conforma los 180 ensayos totales. Todas las palabras de la tarea se presentaron en fuente *Courier New* a tamaño 18.

Diseño y Procedimiento

Cada ensayo experimental estaba compuesto por los siguientes eventos. En primer lugar aparecía un punto de fijación (+) en el centro de la pantalla durante 1000 ms. Segundo, en este mismo lugar se presentaba la palabra *prime* (100 ms) seguida de dos palabras *targets* (una a la izquierda y otra a la derecha del punto de fijación) durante 3000 ms, sobre las cuales los participantes debían realizar una tarea de elección forzada, es decir, elegir cuál de las dos, a su juicio, estaba relacionada con la palabra *prime*. La respuesta del sujeto era registrada mediante el teclado del ordenador, presionando la tecla “c” cuando la palabra *target* seleccionada era la situada en el campo visual izquierdo, o bien la tecla “m” cuando ésta se encontraba en el campo visual derecho. Entre la presentación de los estímulos *prime-targets* aparecía una pantalla en blanco (SOA) cuya demora era variable, 150 ms (SOA corto) o 600 ms (SOA largo). Finalmente, el intervalo entre estímulos (ISI) fue de 1000 ms. En la Figura 2 aparece representada la secuencia de un ensayo.

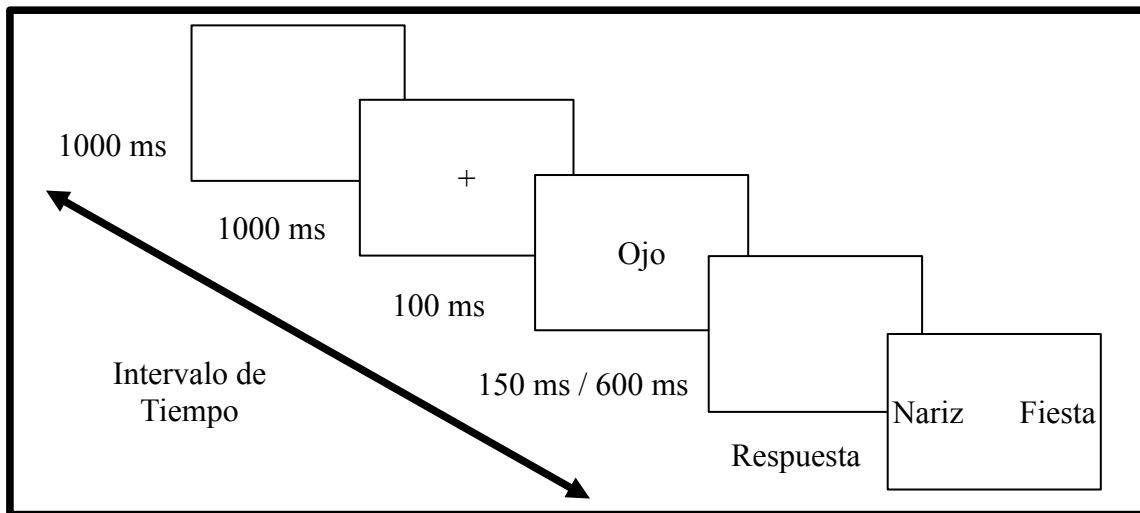


Figura 2. Secuencia de los eventos y tiempo de presentación

Esta tarea estuvo formada por dos 2 bloques de 180 ensayos experimentales independientes, pero cada participante realizó un único bloque de ensayos. Los 180 ensayos experimentales estaban distribuidos de la siguiente forma: 90 ensayos con un valor de SOA corto (250 ms) y 90 ensayos con una demora de 700 ms. La variable **SOA** se manipuló intrasujeto y de forma aleatoria, de manera que a todos los participantes se les presentó ambos niveles de SOA y éste variaba aleatoriamente de ensayo a ensayo. Por otro lado, también se manipuló intrasujeto la relación entre la palabra *prime* y las palabras *targets*, variable **Tipo de Relación**, con 3 condiciones experimentales, Relación Directa (60 ensayos), Relación Indirecta (60 ensayos) y No Relación (60 ensayos). Finalmente, la variable **Campo Visual** (donde se presentaban las palabras *targets*) se distribuyó como sigue: en la mitad de los ensayos (90) la palabra *target* que aparecía en el campo visual derecho se presentaba en el campo visual izquierdo en los restantes 90 ensayos. Pero además, el factor Campo Visual se manipuló entregrupos en relación con el SOA, de manera que las palabras *targets* que se presentaban en el campo visual izquierdo con SOA corto para la mitad de los participantes (Bloque 1), aparecían en el campo visual derecho con el mismo SOA para el resto de participantes (Bloque 2). El mismo formato se utilizó para el SOA largo.

En resumen, se manipularon las siguientes variables independientes:

1. Valor de SOA entre la palabra *prime* y las palabras *targets*, manipulado intrasujeto de forma aleatoria a dos niveles, uno corto (250 ms) y otro largo (700 ms).
2. Tipo de Relación semántica entre la palabra *prime* y las palabras *targets*, manipulada intrasujeto de forma aleatoria a 3 niveles: Relación Directa (RD), Relación Indirecta (RI) y No Relación (NR).
3. Campo visual en el que se presentan los estímulos *targets*, manipulado entregrupos con dos niveles, campo visual izquierdo (CVI) y campo visual derecho (CVD).

Respecto al procedimiento, los estudiantes se apuntaban al experimento a través de hojas que era repartidas por los profesores de Psicología durante sus clases. Los alumnos acudían al laboratorio en grupos de 4 o 5 personas como máximo cada media hora. Antes de adentrarse en las cabinas individualizadas para comenzar el experimento, se le explicaba la dinámica de cada ensayo a través de un esquema gráfico en una pizarra para que todo estuviera claro, a pesar de que las instrucciones también aparecían en la pantalla del ordenador antes de empezar la tarea. Los alumnos eran asignados a cada bloque en función del orden de llegada. Como hemos mencionado anteriormente, había dos bloques independientes y cada estudiante solamente pasaba por uno. Si no surgían preguntas o dudas, se procedía a comenzar la tarea. Se registró información previa acerca del género, edad y mano dominante de cada participante. El experimento duraba unos 15 minutos, aproximadamente. Al finalizar, los estudiantes salían de la cabina y avisaban al experimentador.

Resultados

Para el análisis de datos se consideraron tanto las medidas de **Latencia (Tiempo de Reacción - TR)** como las de Precisión (**Porcentaje de Aciertos -% AC**) realizándose un análisis de varianza (ANOVA) a través del programa estadístico SPSS 20 y utilizando como estadístico la media. El diseño del experimento dio como resultado la siguiente matriz: SOA (corto, largo) x Tipo de Relación (RD, RI, NR) x Campo Visual (derecho, izquierdo). Los resultados se presentan promediados a través de la variable Campo Visual, ya que en un análisis previo se observó que dicha variable no interactuó con ninguno de los otros factores.

La Tabla 1 muestra los datos obtenidos en ambas medidas (TRs y % AC promedios) en función del Tipo de Relación y valor de SOA.

Tabla 1. TRs (y desviaciones típicas entre paréntesis) y porcentaje de aciertos promedios por condición de Relación semántica (RD, RI y NR) y SOA (corto y largo)

VD	Tiempo de Reacción	% Aciertos
Relación		
RD	1051 (200)	92 %
RI	1277 (248)	75 %
NR	1418 (267)	100 %
SOA		
SOA Corto	1209 (221)	84 %
SOA Largo	1120 (227)	83 %

Análisis de los Tiempos de Reacción. El análisis de varianza de los tiempos de reacción desveló un efecto principal significativo de las variables Tipo de Relación, $F(1,39) = 228,23$; $p < 0.001$; y SOA, $F(1,39) = 48,23$; $p < 0.001$. Esto es, los participantes fueron 226 ms más rápidos para responder ante la relación directa entre los estímulos *prime* y *targets* que ante la indirecta. Por otro lado, la latencia media fue significativamente mayor en el SOA corto (1208 ms) con respecto a la observada en el SOA largo (1120 ms). La interacción Tipo de Relación x SOA no resultó significativa $F(1,39) = 1,45$; $p = 0.236$.

Para averiguar si los efectos de *priming* eran significativos se llevó a cabo un análisis de la prueba t para muestras relacionadas a través del cual se compararon las condiciones NR-RD para calcular el efecto de *priming* directo, y NR-RI para el efecto de *priming* indirecto. Este análisis mostró que tanto el *priming* directo (367 ms) como el *priming* indirecto (141 ms) fueron significativos, $t(1,39) = 17,79$, $p < 0.001$; $t(1,39) = 9,98$, $p < 0.001$, respectivamente. El efecto de *priming* directo fue significativo tanto en SOA corto (360 ms), $t(1,39) = 14,24$; $p < 0.001$, como en SOA largo (375 ms), $t(1,39) = 14,49$; $p < 0.001$. De igual forma, el efecto de *priming* indirecto también fue significativo en ambos SOAs, corto (148 ms), $t(1,39) = 5,87$; $p < 0.001$, y largo (136 ms), $t(1,39) = 5,80$; $p < 0.001$.

Análisis de los Aciertos. El análisis de varianza del porcentaje de aciertos desveló un efecto principal significativo del Tipo de Relación, $F(1,39) = 231,34$; $p < 0.001$. Es decir, los participantes acertaron con mayor precisión las relaciones directas (92 %) que las indirectas (75 %). Al comparar las Relaciones Directas e Indirectas con la No Relacionadas, se observó que el efecto de *priming* directo (8 %) fue significativo, $t(1,39) = 9,99$; $p < 0.001$, así como en *priming* indirecto (25 %), $t(1,39) = 20,60$; $p < 0.001$. El SOA no fue significativo ($F(1,39) = 0,193$; $p = 0.663$).

Por su parte, el efecto de *priming* directo fue significativo tanto en SOA corto (92 %), $t(1,39) = 9,07$; $p < 0.001$, como en SOA largo (93 %), $t(1,39) = 7,87$; $p < 0.001$. De igual forma, el efecto de *priming* indirecto también fue significativo en ambos SOAs, corto (75 %), $t(1,39) = 17,56$; $p < 0.001$, y largo (74 %), $t(1,39) = 19,86$; $p < 0.001$.

Discusión

El objetivo de este primer experimento era replicar los efectos de *priming* directo e indirecto obtenidos por Álvarez (2006) en una tarea de elección forzada. Los datos muestran claramente un patrón de *priming* semántico diferencial de acuerdo con el tipo de relación, directa e indirecta. Por otro lado, a diferencia del estudio de Álvarez, en la presente investigación se manipuló el intervalo entre la presentación de la palabra *prime* y la aparición de las palabras *targets* a dos niveles, uno corto y otro largo, para comprobar su influencia sobre el efecto de *priming*. Los participantes mostraron *priming* directo en ambos valores de SOA y, a diferencia de estudios previos, (v.g. Spitzer, 1993), también exhibieron *priming* indirecto tanto en SOA largo (como era de esperar) como en SOA corto. La observación de este patrón de resultados sugiere, al menos, dos hipótesis explicativas.

En primer lugar, cabe la posibilidad de que los efectos de *priming* indirecto reflejen no sólo la actuación de mecanismos más controlados (por la propia persona), que propagarían la activación entre nodos más alejados en la red semántica, sino también de mecanismos más automáticos presentes en valores temporales *prime-targets* relativamente cortos (250 ms). Y segundo, otra hipótesis que explicaría la presencia de *priming* indirecto en SOA corto se basa en la idea de que los participantes hayan considerado las relaciones indirectas entre las palabras *prime-target* como *directas*, por lo que a la base de una decisión de relación indirecta podría subyacer tanto la actuación de mecanismos automáticos como controlados. En futuras investigaciones habría que tener presente dos factores importantes, uno vinculado al estudio de las relaciones directas e indirectas entre la base de palabras seleccionada para “depurar” dicha base, y otro relacionado con los valores de SOA empleados, debiéndose ampliar el curso temporal a distintos valores (v.g. 150, 250, 700 y 1000 ms) para explorar la influencia de la actuación de los mecanismos atencionales (automáticos vs. controlados) sobre los efectos de *priming* directo e indirecto.

Finalmente, señalar que nuestro interés se centró no sólo en replicar los datos de *priming* semántico observados por Álvarez (2006) en una tarea de elección forzada con palabras en una versión informatizada, sino también explorar la utilidad de esta tarea con material pictórico para poder utilizarla en poblaciones que no saben o presentan dificultades para leer. Este objetivo se exploró en el siguiente experimento.

Experimento 2. Tarea de elección forzada con imágenes.

Objetivo: Nuestro objetivo en este experimento es conocer si el efecto *priming* o de facilitación semántica en tareas de elección forzada, puede transferirse a tareas donde los estímulos sean únicamente imágenes. Si esto llegase a suceder, podría utilizarse este tipo de tareas para investigar el efecto de *priming* o facilitación y, por tanto, el estado de la red semántica, en poblaciones con problemas de lectura o analfabetas. En este caso, también manipulamos el tipo de relación existente entre el estímulo previo y el estímulo objetivo en tres condiciones (RD, RI y NR) y el SOA en dos (SOA corto de 250 ms y SOA largo de 700 ms), para conocer si en este caso también se encuentran datos significativos en el tipo de relación y entre procesos controlados y automáticos.

Método

Participantes

En este experimento participaron 38 alumnos de segundo y tercero del grado de Psicología de la Universidad de Almería. De ellos, 6 eran hombres y 31 mujeres con una edad media de 22,62 años con un intervalo entre 19 y 42. La desviación típica es de 4,12. A cada estudiante se le concedió un crédito por su participación en este experimento.

Aparatos y Material Estimular

La tarea se llevó a cabo en las mismas cabinas individualizadas con ordenadores del Experimento 1. Se volvió a usar el mismo software de programación *E-Prime* versión 2.0, para controlar tanto el tiempo de presentación de los estímulos como el modo en que éstos aparecían.

En cuanto al material estimular, se utilizaron imágenes que sustituían a las palabras para construir el nuevo experimento. En cada ensayo se presentaba el *prime* en el centro de la pantalla seguido de los *targets*, uno a cada lado de la pantalla. Al igual que el experimento anterior, las condiciones de relación semántica entre el estímulo previo y el estímulo objetivo podían ser tres: **Condición de Relación Directa (RD)**, donde el estímulo previo estaba relacionado directamente con uno de los dos estímulos objetivo, **Condición de Relación Indirecta (RI)**, en la que ambos estímulos (previo y objetivo) están relacionados a través de una palabra con la que ambas tienen una relación directa y **Condición No Relacionada (NR)**, en la cual no existía relación alguna entre *prime* y *target*. En la Figura 3 se muestra un ejemplo de cada condición.

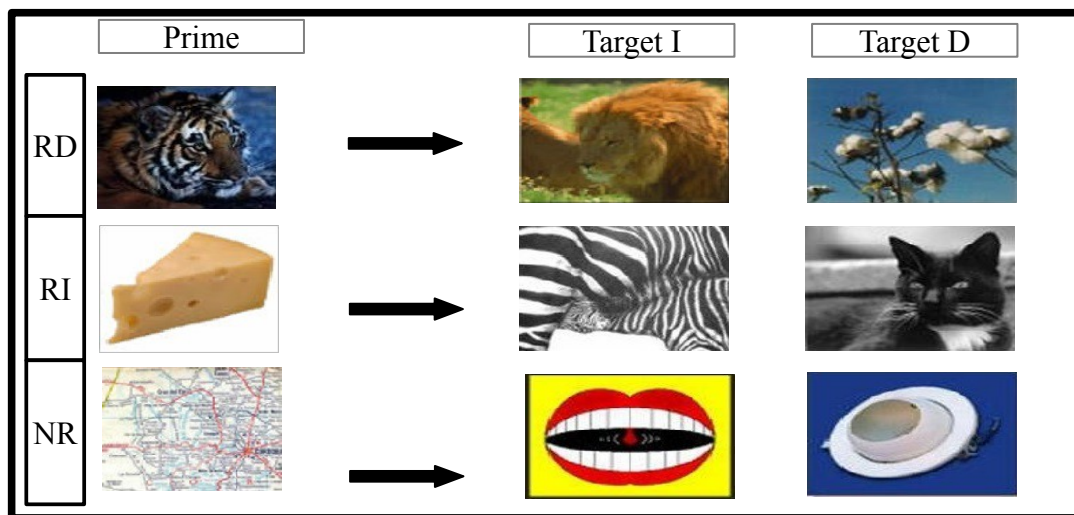


Figura 3. Ejemplo de ensayos por cada condición de Relación

Cada uno de los dos bloques que conformaban el experimento estaban compuesto por 36 ensayos de Relación Directa, 36 de Relación Indirecta y 36 No relacionados, lo que conforma los 108 ensayos por bloque y los 216 totales.

2.3. Diseño y Procedimiento

Fundamentalmente lo único que varió con respecto al diseño de la tarea de elección forzada con palabras fue que éstas se sustituyeron por una imagen que las representaba, con lo que se favorece el acceso más directo a la memoria semántica al no requerir un procesamiento léxico (los participantes no deben nombrar el dibujo), que en el caso de las palabras precede al acceso al significado. También se añadió un bloque de prácticas de 12 ensayos para que los participantes adquirieran la dinámica de experimento y entrenaran con el tamaño y el tipo de estímulos que iban a aparecer en el experimento real.

Cada ensayo experimental estaba compuesto por los siguientes eventos. En primer lugar aparecía un punto de fijación (+) en el centro de la pantalla durante 1000 ms. Segundo, en este mismo lugar se presentaba la imagen *prime* (200 ms) seguida de dos imágenes *targets* (una a la izquierda y otra a la derecha del punto de fijación) durante un tiempo ilimitado, sobre las cuales los participantes debían realizar una tarea de elección forzada, es decir, elegir cuál de las dos, a su juicio, estaba relacionada con la palabra *prime* y debían hacerlo lo más rápidamente posible. La respuesta del sujeto era registrada mediante el teclado del ordenador, presionando la tecla “c” cuando la imagen seleccionada era la situada en el campo visual izquierdo, o bien la tecla “m” cuando ésta se encontraba en el campo visual derecho. Entre la presentación de los estímulos *prime-targets* aparecía una pantalla en blanco (SOA) cuya demora era variable, 50 ms (SOA corto) o 500

ms (SOA largo).

Esta tarea estuvo formada por dos 2 bloques compuestos cada uno por 108 ensayos experimentales, los cuales se presentaban en orden aleatorio. Cada participante realizó ambos bloques, cada uno compuesto por los mismos ensayos pero con un nivel de SOA diferente. Así se manipuló intrasujeto la variable **SOA**, de tal forma que la mitad de los sujetos realizaban el Bloque 1 y posteriormente el Bloque 2, mientras que la otra mitad realizaba el orden inverso. De este modo, el experimento estaba compuesto por 216 ensayos, de los cuales 108 se presentaban con una demora de 50 ms y otros 108 con una demora de 500 ms. Por otro lado, también se manipuló intrasujeto la relación entre la palabra *prime* y las palabras *targets*, variable **Tipo de Relación**, con 3 condiciones experimentales, Relación Directa (72 ensayos), Relación Indirecta (72 ensayos) y No Relación (72 ensayos). Cada bloque experimental contaba con 36 ensayos por condición de relación. Finalmente, la variable **Campo Visual** (donde se presentaban las imágenes *targets*), y que también se manipuló intrasujeto, se contrabalanceó la aparición de la imagen *target* para que se mostrara tanto en el lado izquierdo (108 ensayos) como en el derecho (108 ensayos). Cada bloque experimental estaba formado por 54 ensayos para cada condición del Campo Visual. De esta forma, las imágenes *target* que aparecían en el Bloque 1 a la izquierda con SOA corto, aparecían en el lado contrario con SOA largo, y viceversa.

En resumen, se manipularon las siguientes variables independientes:

1. Valor de SOA entre la palabra *prime* y las palabras *targets*, manipulado intrasujeto de forma aleatoria a dos niveles, uno corto (50 ms) y otro largo (500 ms).
2. Tipo de Relación semántica entre la palabra *prime* y las palabras *targets*, manipulada intrasujeto de forma aleatoria a 3 niveles: Relación Directa (RD), Relación Indirecta (RI) y No Relación (NR).
3. Campo visual en el que se presentan los estímulos *targets*, manipulado intrasujeto con dos niveles, campo visual izquierdo (CVI) y campo visual derecho (CVD).

Respecto al procedimiento, fue similar que el que se llevo a cabo en el Experimento 1.

Resultados

Para el análisis de datos se consideraron tanto las medidas de **Latencia (Tiempo de Reacción - TR)** como las de Precisión (**Porcentaje de Aciertos -% AC**) realizándose un análisis de varianza (ANOVA) a través del programa estadístico SPSS 20 y utilizando como estadístico la media. El diseño del experimento dio como resultado la siguiente matriz: SOA (corto, largo) x Tipo de Relación (RD, RI, NR) x Campo Visual (derecho, izquierdo). De igual forma que en experimento anterior, los resultados se presentan promediados a través de la variable Campo Visual, ya que en un análisis previo se observó que dicha variable no interactuó con ninguno de los otros factores. Finalmente, para reducir la variabilidad observada en los tiempos de reacción a los *targets*, dado que éstos permanecían hasta respuesta, se aplicó una fórmula de corrección para obtener la media total de cada condición por el límite superior de 2.5 desviaciones típicas más la media obtenida. El límite inferior se estableció en 300 ms.

La Tabla 2 muestra los datos obtenidos en ambas medidas (TRs y % AC promedios) en función del Tipo de Relación y valor de SOA.

Tabla 2. TRs (y desviaciones típicas entre paréntesis) y porcentaje de aciertos promedios por condición de Relación semántica (RD, RI y NR) y SOA (corto y largo)

VD	Tiempo de Reacción	% Aciertos
Relación		
RD	857 (168)	87 %
RI	1026 (257)	76 %
NR	1170 (321)	100 %
SOA		
SOA Corto	930 (257)	82 %
SOA Largo	953 (398)	82 %

Análisis de los Tiempos de Reacción. El análisis de varianza de los tiempos de reacción desveló un efecto principal del Tipo de Relación, $F(1,37) = 64,46$; $p < 0.001$. Esto es, los participantes fueron 169 ms más rápidos para responder ante la relación directa *prime-targets* que ante la indirecta. En cambio, ni el efecto principal de SOA, $F(1,37) = 0,074$; $p = 0.787$, ni la interacción Tipo de Relación x SOA, $F(1,37) = 2,82$; $p = 0.102$, fueron significativos.

Para comprobar si los efectos de *priming* eran significativos se llevó a cabo un análisis de la prueba t para muestras relacionadas a través del cual se compararon las condiciones NR-RD para calcular el efecto de *priming* directo, y NR-RI para el efecto de *priming* indirecto. El análisis mostró que tanto el *priming* directo (313 ms) como el *priming* indirecto (144 ms) fueron significativos, $t(1,37) = 9,08$, $p < 0.001$; $t(1,37) = 7,85$, $p < 0.001$, respectivamente. El efecto de *priming* directo fue significativo tanto en SOA corto (216 ms), $t(1,37) = 7,00$; $p < 0.001$, como en SOA largo (409 ms), $t(1,37) = 5,68$; $p < 0.001$. De igual modo, el efecto de *priming* indirecto también fue significativo en ambos SOAs, corto (96 ms), $t(1,37) = 5,82$; $p < 0.001$, y largo (190 ms), $t(1,37) = 5,63$; $p < 0.001$.

Análisis de los Aciertos. El análisis de varianza del porcentaje de aciertos desveló un efecto principal significativo del Tipo de Relación, $F(1,37) = 52,66$; $p < 0.001$. Esto es, los participantes acertaron con mayor precisión las relaciones directas (87 %) que las indirectas (76 %). Al comparar las Relaciones Directas e Indirectas con las No Relacionadas, se observó que el efecto de *priming* directo (13 %) fue significativo, $t(1,37) = 12,18$; $p < 0.001$, así como en *priming* indirecto (24 %), $t(1,37) = 17,94$; $p < 0.001$. El SOA tampoco fue significativo al analizar el porcentaje de aciertos ($F(1,37) = 0.54$; $p = 0.466$), ni la interacción Tipo de Relación x SOA, $F(1,37) = 1,10$; $p = 0,302$.

Por su parte, el efecto de *priming* directo fue significativo tanto en SOA corto (87 %), $t(1,37) = 10,43$; $p < 0.001$, como en SOA largo (89 %), $t(1,37) = 10,97$; $p < 0.001$. De igual forma, el efecto de *priming* indirecto también fue significativo en ambos SOAs, corto (77 %), $t(1,37) = 16,74$; $p < 0.001$, y largo (76 %), $t(1,37) = 14,59$; $p < 0.001$.

Discusión

El objetivo de este segundo experimento era replicar los efectos de *priming* directo e indirecto obtenidos en el Experimento 1 de elección forzada con palabras. Los datos muestran claramente, al igual que en el Experimento 1, un patrón de *priming* semántico diferencial de acuerdo con el tipo de relación, directa e indirecta. Por otro lado, se repiten los resultados no estadísticamente significativos en SOA. Los participantes ejecutan de igual forma, o usando un mismo proceso, los ensayos en ambos tiempos de demora, corto y largo. Se volvieron a obtener resultados significativos de *priming* indirecto en SOA corto, lo que nos hace plantearnos las mismas explicaciones que en el experimento anterior.

Existe la posibilidad, ahora refutada por esta segunda tarea, de que a la base del *priming* indirecto estuviesen, además de mecanismos más controlados, también procesos del tipo automático, presentes en los tiempos de demora cortos (250 ms). En caso de que esta fuera la causa, habría que plantearse un estudio en el que los tiempos en SOA corto estuviesen por debajo de 250 ms, para no dejar opción a dudas de que actúan solamente los mecanismos automáticos.

Por otro lado, también podría ser una explicación a estos resultados el tipo de estímulos, en este caso imágenes, utilizados en las relaciones directas e indirectas. Cabe la posibilidad de que los participantes tomen por directas las que nosotros hemos considerado como indirectas, lo que explicaría la participación de mecanismos de naturaleza más automática, que requieren menos tiempo para actuar. En ese caso, se debería realizar esta tarea depurando la base de estímulos empleados para establecer las relaciones directas e indirectas.

Para terminar hay que apuntar que nuestro objetivo era ampliar el tipo de tareas destinadas a analizar el efecto *priming*, haciendo alusión tanto a las características del diseño de los experimentos como al tipo de población a la que se podría aplicar. Se quería comprobar si esta tarea también podía ser útil para explorar el efecto de *priming* directo e indirecto en personas analfabetas o con cualquier tipo de problema en la lectura. Dado que los resultados que hemos obtenido han sido satisfactorios en el tipo de relación semántica se podría afirmar, a falta de más investigaciones con este tipo de estímulos, que se podría usar este paradigma experimental para estudiar tales efectos de *priming* semántico, cuando la población de interés esté compuesta por este tipo de personas. Finalmente, se quiso ampliar la investigación al campo del procesamiento del color y su influencia en la ejecución de los participantes en nuestra tarea, de acuerdo con el tipo de relación semántica entre *prime-targets*, por lo que se llevó a cabo el tercer y último experimento.

Experimento 3. Tarea de elección forzada con palabras con fondo de color.

Objetivo: El objetivo de este experimento fue comprobar posibles diferencias en el patrón de *priming* directo e indirecto de acuerdo con el color de fondo (azul vs rojo), debido a la generación de diferentes estrategias de propagación de la activación a través de la red semántica de naturaleza más conservadora (fondo de color rojo), o más creativa (fondo de color azul). Cabe la posibilidad de que el color azul “favorezca de alguna forma la activación de nodos más alejados” e influya, por tanto, en la observación de un efecto de *priming* indirecto de mayor magnitud, que con respecto al observado con un color de fondo rojo, un color que suele denotar “precaución”, “peligro” o “prohibición” en nuestra cultura, lo que no favorecería la propagación de la activación hacia nodos más alejados entre sí. De encontrar diferencias respecto a la influencia del procesamiento del color y la puesta en marcha de distintas estrategias dicho hallazgo podría servir, por ejemplo, para su implantación en el ámbito educativo de los niños, utilizándolo como una clave importante para (facilitar) la codificación semántica y convirtiéndolo en una parte esencial en el proceso de aprendizaje.

Método

Participantes

Los participantes de este experimento fueron 44 estudiantes de grado de Psicología de la Universidad de Almería. La muestra está constituida por 14 hombres y 30 mujeres con una edad media de 23,20 años y un rango de edad que oscilaba entre 20 y 39. La desviación típica es de 3,95. A los participantes se les proporcionó un crédito de curso por su colaboración. El único requisito que se pedía a los alumnos para poder realizar el experimento era que no hubieran hecho el de elección forzada con palabras (Experimento 1), ni tuviesen problemas de visión del color.

Aparatos y Material Estimular

La tarea se llevó a cabo en las cabinas individualizadas con ordenadores (Asus y LG) del laboratorio de Psicología Básica de la Universidad de Almería. El software de programación utilizado fue el *E-Prime* versión 2.0, que permitía controlar tanto el tiempo de presentación de los estímulos como el modo en que éstos aparecían.

Respecto al material estimular, se utilizaron los mismos estímulos del primer experimento de elección forzada con palabras. Todas las palabras de la tarea se presentaron en fuente *Courier New* a

tamaño 18.

Diseño y Procedimiento

El diseño fue similar al del Experimento 1. Lo único que se modificó fue el color de fondo que aparecía en la pantalla cuando el experimento comenzaba.

Esta tarea estuvo formada por 4 bloques de 180 ensayos experimentales independientes, de los que cada participante solamente realizaba un único bloque. Las variables dependientes manipuladas fueron las mismas que en el Experimento 1. La variable **SOA**, manipulada intrasujeto y con presentación variando aleatoriamente de ensayo a ensayo, se dividía en dos niveles: SOA corto de 250 ms (90 ensayos) y SOA largo de 700 ms (90 ensayos). La variable **Tipo de Relación**, que también se manipuló intrasujeto, contaba con sus 3 condiciones experimentales de Relación Directa (60 ensayos), Relación Indirecta (60 ensayos) y No Relación (60 ensayos). Finalmente, la variable **Campo Visual** se manipuló entregrupos en relación al SOA, al igual que en primer experimento. La novedad en este experimento fue la manipulación de una cuarta variable: el **Color de Fondo**. Se manipuló entregrupos y se compuso de dos condiciones: Fondo Rojo vs Fondo Azul. Se duplicó el número de bloques en este experimento en comparación con el Experimento 1 porque éste formado por dos bloques, debía tener sus dos versiones: dos bloques con Fondo Rojo y dos con Fondo Azul. Cada participante realizaba el experimento con un solo color de fondo ya que cada uno realizaba un solo bloque experimental.

El procedimiento fue similar al de los Experimento 1 y 2.

Resultados

Para el análisis de datos se consideraron tanto las medidas de **Latencia (Tiempo de Reacción - TR)** como las de Precisión (**Porcentaje de Aciertos -% AC**) para realizándose un análisis de varianza (ANOVA) a través del programa estadístico SPSS 20 y utilizando como estadístico la media. El diseño del experimento dio como resultado la siguiente matriz: SOA (corto, largo) x Tipo de Relación (RD, RI, NR) x Campo Visual (derecho, izquierdo) x Color de Fondo (azul, rojo). Los resultados se presentan promediados a través de la variable Campo Visual, ya que en un análisis previo se observó que no interactuaba con ninguno de los otros factores.

En primer lugar, se realizó un análisis de varianza con medidas repetidas con Relación y SOA como factores intrasujeto y el color como factor entregrupos para comprobar si existían

diferencias estadísticas en las principales variables. En el **análisis de los Tiempos de Reacción**, Se obtuvo un efecto principal significativo de la variable Relación, $F(1, 42) = 166,52$; $p < 0.001$, ya que los participantes fueron más rápidos para establecer relaciones directas (1004 ms) que indirectas (1184 ms), y del SOA, $F(1, 42) = 15,05$; $p < 0.001$. La latencia de respuesta fue mayor en el valor de SOA corto (1116 ms) que en el SOA largo (1072 ms). El efecto principal del Color no fue significativo, $F(1, 42) = 0,001$; $p = 0.972$, ni interactuó con los demás factores. Respecto al **análisis de los Aciertos**, se obtuvo únicamente un efecto significativo de la Relación, $F(1, 42) = 285,75$; $p < 0.001$, de manera que el porcentaje de aciertos para las relaciones directas fue mayor (91 %) que para las indirectas (74 %). Ni el SOA, $F(1, 42) = 0,01$; $p = 0.921$, ni en el Color, $F(1, 42) = 1,72$; $p = 0.20$, resultaron significativos.

No obstante, a pesar de que el factor entregrupos Color de Fondo no interactuó con las demás variables, nos interesaba explorar el patrón de *priming* directo e indirecto según el color, por lo que se analizaron los datos por separado en función de esta variable. La Tabla 3 muestra los datos obtenidos en ambas medidas (TRs y % AC promedios) en función del Tipo de Relación, valor de SOA y color de fondo presentado.

Tabla 3. TRs (y desviaciones típicas entre paréntesis) y porcentaje de aciertos promedios por condición de color (Azul y Rojo) conforme al Tipo de Relación semántica (RD, RI y NR) y SOA (corto y largo).

VD	Tiempo de Reacción		% Aciertos	
	Azul	Rojo	Azul	Rojo
Relación				
RD	1001 (168)	1006 (179)	92 %	90 %
RI	1189 (228)	1179 (229)	75 %	73 %
NR	1342 (290)	1311 (269)	100 %	100 %
SOA				
SOA Corto	1115 (187)	1117 (212)	84 %	81 %
SOA Largo	1075 (209)	1069 (197)	83 %	82 %

Análisis de los Tiempos de Reacción por Color. El análisis de varianza de los tiempos de reacción desveló un efecto principal significativo de las variables Tipo de Relación para el color Azul, $F(1,21) = 84,44$; $p < 0.001$, y Rojo, $F(1, 21) = 82,21$; $p < 0.001$, al igual que el SOA para ambos, $F(1,21) = 6,60$; $p = 0.018$ y $F(1, 21) = 8,47$; $p = 0.008$, respectivamente. Esto significa que los participantes fueron 188 ms más rápidos para detectar la relación directa *prime-target* (que la

indirecta) con un fondo de color Azul y 173 ms con un fondo de color Rojo. Respecto a la latencia media, ésta fue significativamente menor en el SOA largo con fondo de color Azul (1075 ms) y Rojo (1069 ms) con respecto a la observada en el SOA corto en ambos fondos de color, 1115 ms y 1117 ms, respectivamente.

Para averiguar si los efectos de *priming* eran significativos se llevó a cabo un análisis de la prueba t para muestras relacionadas a través del cual se compararon las condiciones NR-RD para calcular el efecto de *priming* directo, y NR-RI para el efecto de *priming* indirecto. Por un lado, respecto al color azul, este análisis mostró que tanto el *priming* directo (341 ms) como el *priming* indirecto (153 ms) fueron significativos, $t(1,21) = 10,58$, $p < 0.001$; $t(1,21) = 8,11$, $p < 0.001$, respectivamente. En cuanto al color rojo, también fueron significativos tanto para *priming* directo (303 ms), $t(1,21) = 9,52$; $p < 0.001$, como para *priming* indirecto (132 ms), $t(1,21) = 6,66$; $p < 0,001$. En el color azul, el efecto de *priming* directo fue significativo tanto en SOA corto (358 ms), $t(1,21) = 9,69$; $p < 0.001$, como en SOA largo (325 ms), $t(1,21) = 9,81$; $p < 0.001$. De igual forma, el efecto de *priming* indirecto también fue significativo en ambos SOAs, corto (167 ms), $t(1,21) = 6,43$; $p < 0.001$, y largo (140 ms), $t(1,21) = 5,39$; $p < 0.001$. En el color rojo, el efecto de *priming* directo también fue significativo tanto en SOA corto (328 ms), $t(1,21) = 10,23$; $p < 0.001$, como en SOA largo (281 ms), $t(1,21) = 7,68$; $p < 0.001$, así como también se obtuvo esta significación en el efecto de *priming* indirecto en ambos SOAs, corto (169 ms), $t(1,21) = 7,12$; $p < 0.001$, y largo (94 ms), $t(1,21) = 3,52$; $p = 0.002$.

Análisis de los Aciertos por Color. El análisis de varianza del porcentaje de aciertos desveló un efecto principal significativo del Tipo de Relación para el color Azul, $F(1, 21) = 134,99$; $p < 0.001$, y para el Rojo, $F(1, 21) = 151,76$; $p < 0.001$. Esto es, los participantes acertaron con mayor precisión las relaciones directas con el fondo de color Azul, 92 % y fondo de color Rojo, 90 %, que en las indirectas, con 75 % y 73 % respectivamente. Respecto al efecto *priming*, se compararon las relaciones Directas e Indirectas con las No Relacionadas. Se halló efecto de *priming* directo significativo tanto en el color azul (8 %), $t(1,21) = 7,51$; $p < 0.001$, como en el color rojo (10 %), $t(1,21) = 5,21$; $p < 0.001$. De igual forma, en *priming* indirecto se obtuvieron resultados significativos en fondo de color azul (25 %), $t(1,21) = 16,42$; $p < 0.001$, y en fondo de color rojo (27 %), $t(1,21) = 16,48$; $p < 0.001$. No se obtuvieron, por otra parte, resultados significativos en el efecto principal de la variable SOA ($F(1,21) = .010$; $p = 0.923$).

En lo referente al efecto *priming* respecto al SOA, en el color azul el efecto de *priming* directo fue significativo tanto en SOA corto (94 %), $t(1,21) = 5,41$; $p < 0.001$, como en SOA largo (92 %), $t(1,21) = 7,06$; $p < 0.001$. El efecto de *priming* indirecto también fue significativo en ambos SOAs, corto (76 %), $t(1,21) = 13,45$; $p < 0.001$, y largo (75 %), $t(1,21) = 14,41$; $p < 0.001$. De igual forma, en el color rojo el efecto de *priming* directo fue significativo tanto en SOA corto (89 %), $t(1,21) = 4,88$; $p < 0.001$, como en SOA largo (92 %), $t(1,21) = 5,06$; $p < 0.001$, y también lo fue *priming* indirecto en ambos SOAs, corto (73 %), $t(1,21) = 12,33$; $p < 0.001$, y largo (73 %), $t(1,21) = 16,04$; $p < 0.001$.

Discusión

El objetivo de este tercer experimento fue comprobar si se producían diferencias en el patrón de *priming* directo e indirecto en base al color de fondo (azul vs rojo) sobre el que se presentaron los estímulos. Cabe destacar en primer lugar, la importancia de volver a replicar el patrón de *priming* directo e indirecto obtenido en los Experimentos 1 y 2, lo que da muestra de la consistencia y validez de esta tarea de elección forzada para mostrar tales efectos. En segundo lugar, de nuevo observamos *priming* indirecto en el valor de SOA corto y con ambos colores de fondo. Como ya se discutió anteriormente, cabe la posibilidad de que la demora empleada de 250 ms no sea considerada como un valor “corto” sino “largo”, dando lugar a la actuación de mecanismos de naturaleza más controlada que explicarían dicho efecto en un valor de SOA corto, o bien que los estímulos empleados para establecer relaciones indirectas hayan sido considerados como “relativamente directos”, por lo que no se requeriría mucho tiempo para detectar tales relaciones.

Y en tercer lugar, los datos no mostraron un efecto del color, observándose en ambos grupos de participantes un patrón similar de facilitación de mayor magnitud para el *priming* directo, respecto al *priming* indirecto. Estos resultados sugieren que el color de fondo, en principio, no tuvo ningún efecto visible sobre la magnitud de los efectos de *priming*, esto es, no indujo la puesta en marcha de estrategias diferentes para establecer relaciones directas e indirectas entre dos estímulos. No obstante, tampoco podemos descartar que el procesamiento del color “fuese nulo” en cuanto a la actuación de los mecanismos que subyacen a la propagación de la activación por la red semántica, pues hemos observado cierta tendencia a mostrar un efecto de *priming* indirecto de mayor magnitud, especialmente en el SOA largo de 700 ms, cuando el fondo de pantalla es de color azul (140 ms), respecto al color rojo (94 ms). Este patrón sería coherente con la idea de que el color azul “favorece de algún modo” aspectos como la creatividad, una habilidad claramente relacionada con

la detección temprana de una relación entre conceptos que se encuentran muy alejados entre sí (como sucede con el efecto de *priming* indirecto).

A pesar de estos resultados en lo referente al color, creemos que merecería la pena continuar indagando esta cuestión, ya que el color podría tener algún papel relevante sobre el modo en que los participantes establecen una relación directa o indirecta entre dos estímulos. Las sensaciones de tranquilidad y creatividad que provoca el color azul podría promover con mayor facilidad la propagación de la activación a nodos más alejados más rápidamente (que en una situación neutra), al contrario de lo que sucedería con el color rojo, cuyas asociaciones (peligro y precaución) podrían ralentizar dicha propagación por necesidades de centrar la atención en la llegada de posibles estímulos aversivos, por lo que sería posible que favoreciera la respuesta en relaciones directas o en procesos automáticos. Además habría que tener presente tanto la base de palabras o estímulos usados como los tiempos de demora usados, como se ha comentado. En este sentido, se podría crear una base que estuviera acorde con los tipos de colores usados, es decir, habría que comprobar qué sensaciones o percepciones provocan los colores que se quieran usar en la población en la que se quiera ejecutar la tarea y, una vez hecho, depurar esa nueva base de palabras en función de su concordancia o discrepancia con este, para que, de alguna forma, el color de fondo se convierta en un tipo más de *prime*.

Finalmente, apuntar que nuestro interés en este estudio residía en la búsqueda de diferencias entre los efectos que distintos colores podrían causar en los participantes con una tarea semántica, en este caso de elección forzada. Si los resultados hubieran sido satisfactorios, podría haber sido un procedimiento iniciativo para comenzar a emparejar tareas de relación semántica a través de distintos colores que ayuden a su asimilación y recuerdo, por ejemplo con niños en el ámbito académico o con personas que presenten dificultades para acceder a la información relacional entre palabras. Aún así, se anima a continuar esta línea de investigación para confirmar estos resultados.

3. Conclusiones

Retomando nuestros objetivos principales en los experimentos llevados a cabo, se quiso comprobar si se observaba *priming* directo e indirecto en las tres tareas con diferente material estimular. Además, también se pretendía encontrar discrepancias en la actuación de los participantes según la demora empleada en cada tarea (SOA corto y SOA largo) y el color de fondo. De los resultados se desprenden las siguientes conclusiones:

1. Utilidad de la tarea de elección forzada para mostrar *priming* directo e indirecto en jóvenes adultos tanto con material verbal (Experimentos 1 y 3), como pictórico (Experimento 2).
2. La observación de *priming* directo e indirecto tanto en valor de SOA corto (250 ms), como largo (700 ms).
3. La ausencia de interacción del color para establecer relaciones directas e indirectas, al menos con el procedimiento empleado.
4. Validez de esta tarea como herramienta para explorar el estado de la red semántica, a través de los efectos de *priming* directo e indirecto, en poblaciones sin y con dificultades de lectura (v.g. niños o adultos con bajo nivel educativo) o patologías (v.g. demencias).

4. Referencias

- Álvarez Cazorla, D (2006). *Explorando la red semántica a través del efecto de priming directo e indirecto mediante una tarea de elección forzada en el proceso de envejecimiento*. (Tesis Doctoral). Universidad de Almería, Almería.
- Anderson, J.R. (1976). *Language, memory, and thought*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Anderson, J.R., & Bower, G.H. (1973). *Human associative memory*. Washington, D.C.: Winston.
- Anderson, J.R. & Pirolli, P.L. (1984). "Spread of activation". *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 10, 791-798.
- Collins, A.M., & Loftus, E.F. (1975). A spreading activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82, 407-428.
- Collins, A.M. & Quillian, M.R. (1969). Retrieval time from semantic memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 240-247.
- Deaño, A. (1974). *Introducción a la lógica formal*. Madrid: Alianza.
- DeGroot, A.M.B. (1983). The range of automatic spreading activation in word priming. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 22, 417-436.
- DeGroot, A.M.B. (1984). Primed lexical decision: Combined effects of proportion of related prime-target pairs and the stimulus-onset asynchrony of prime and target. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 96, 29-44.
- Den Heyer, K. (1985). On the nature of the proportion effect in semantic priming. *Acta Psychologica*, 60, 25-38.
- Den Heyer, K. & Briand, K. (1986). Priming single digit numbers: Automatic spreading activation dissipates as a function of semantic distance. *American Journal of Psychology*, 99, 315-339.
- Gardner, H. (1985). *The Science of the Mind*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Gazzaniga, M. (1995). *The Cognitive Neurosciences*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Heller, E. (2004). *Psicología del Color: Cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Hutchison, K. A., Neely, J. H., & Johnson, J. D. (2001). With great expectations, can two "wrongs" prime a "right"? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 27, 1451-1463.
- Kwapil, T.R., Hegley, D.C., Chapman, L.J. & Chapman, J.P. (1990). Facilitation of word recognition by semantic priming in schizophrenia. *Journal of Abnormal Psychology*, 99, 215-221.
- Loftus, E.F. (1973). Activation of semantic memory. *American Journal of Psychology*, 86, 331-337.
- McClelland, J.L. & Rumelhart, D.E. (1981). An interactive activation model of context effects in letter perception: Part 1. An account of basic findings. *Psychological Review*, 88, 375-407.
- Mehta, R. & Zhu, R. J. (2009) Blue or Red? Exploring the Effect of Color on Cognitive Task Performances. *Science*, 323 (5918), 1226-1229. doi: 10.1126/science.1169144
- Meyer, D.E., & Schvaneveldt, R.W. (1971). Facilitation in recognizing pairs of words: Evidence of a

- dependence between retrieval operations. *Journal of Experimental Psychology*, 90, 227-234.
- Meyer, D.E., Schvaneveldt, R. W., & Ruddy, M.G. (1975). Loci of contextual effects on visual word recognition. En P. M.A. Rabbit y S. Dornic (Eds.) *Attention and performance V*, New York: Academic Press.
- Morton, J. (1970). A functional model for memory. En D.A. Normal (Ed.). *Models of human memory*. New York : Academic Press.
- Neely, J.H. (1977). Semantic priming and retrieval from lexical memory: roles of inhibitionless spreading activation and limited capacity attention. *Journal of Experimental Psychology. General*. 106, 226-254.
- Nyberg, L., & Tulving, E. (1996). Classifying human long-term memory. Evidence from converging dissociations. *European Journal of Cognitive Psychology*, 8, 163-183.
- Panegyres, P.K. (2004). The contribution of de the study of neurodegenerative disorders to the understanding of human memory. *QJM: An International Journal of Medicine*, 97, 555-567.
- Posner, M.I., & Snyder, C.R.R. (1975). Attention and cognitive control. En R.L. Solso (Ed.), *Information Processing and Cognition: The Loyola Symposium*. Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates, Inc.
- Posner, M. & Raichle, M. (1994). *Images of Mind*. New York, NY: Scientific American Library.
- Spitzer, M.A. (1997). A cognitive neuroscience view of schizophrenic thought disorders. *Schizophrenia Bulletin*, 23, 29-50.
- Spitzer, M., Beuckers, J., Maier, S. & Hermle, L. (1994). Contextual insensitivity in schizophrenic patients is due to semantic network pathology: Evidence from pauses in spontaneous speech. *Language and Speech*, 37, 171-185.
- Spitzer, M., Braun, U., Hermle, L., & Maier, S. (1993). Associative semantic network dysfunction in thought-disordered schizophrenic patients: Direct evidence from indirect semantic priming. *Biological Psychiatry*, 34, 864-877.
- Squire, L.R. (1992). Memory and the hippocampus: a synthesis from findings with rats, monkeys and humans. *Psychological Review*, 99, 195-231.
- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. En E. Tulving y W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory*. New York: Academic Press.
- Tulving, E. (1984). Precis of “elements of episodic memory”. *Behavioural and Brain Sciences*, 7, 223-268.
- Tulving, E. (2002). Chronesthesia: conscious awareness of structured time. En D.T. Stuss y R.T. Knight (Eds.). *Principles of Frontal Lobe Function*. Oxford: University Press.
- Tulving, E. & Markowitsch, H.J. (1988). Episodic and declarative memory: Role of the hippocampus. *Hippocampus*, 8, 198-204.
- Underwood, G. (1981). Lexical recognition of embedded unattended words: Some implications for reading processes. *Acta Psychologica*, 47, 267-283.
- Underwood, G. & Whitfield, A. (1985). Right-hemisphere interactions in picture-word processing. *Brain and Cognition*, 4, 273-286.