

AUSENCIA DE REPARTO DE ACTIVACION EN TAREAS SEMÁNTICAS

Juan Carlos Ruiz y Salvador Algarabel
Universidad de Valencia

Los experimentos que aparecen en este artículo han estudiado el efecto que la manipulación del tamaño del conjunto de la señal (número de palabras con las que aparece relacionada una palabra, medidas mediante normas de asociación libre discreta) tiene sobre el procesamiento de un test que le sigue. Las tareas donde se ha estudiado el efecto han sido tanto episódicas (recuerdo con señal) como semánticas (lectura de palabras y decisión léxica). El objetivo de la investigación ha sido comprobar empíricamente si existe reparto de la activación tal y como asumen los modelos activacionales de la memoria (Anderson, 1983). Los resultados han mostrado el efecto del tamaño de la señal en la tarea de recuerdo con señal pero no en las tareas de lectura de palabras y decisión léxica.

Absence of spreading activation in semantic tasks. Four experiments studied the prime set size effect (number of words related with another one measured by free association norms) in the processing of a test. The effect has been studied in both episodic tasks (cued recall) and semantic tasks (naming and lexical decision), looking for empirical evidence of the spreading of activation emanating from a node among the ones related with it, as is proposed in spreading activation theories (Anderson, 1983). The results have shown the set size effect in the cued recall task but not in naming and lexical decision.

El interés por el estudio de los procesos de almacenamiento y recuperación de información en la memoria a largo plazo ha generado una amplia colección de modelos sobre la memoria, en la que desde finales de los 60 y durante los 70 los modelos activacionales han tenido un papel predominante (Anderson, 1976, 1983; Collins y Loftus, 1975; Meyer y Schvaneveldt, 1979). Estos modelos explican el proceso de recuperación de la información en la memoria humana mediante el mecanismo

de propagación de la activación. Este mecanismo actúa sobre un almacén de memoria que se asume que está estructurado como una red de nodos interconectados entre sí, que representan conceptos y se agrupan por afinidad semántica. El procesamiento de un nodo implica la emisión de una ola de activación que se extiende por la red, activando los nodos que encuentra a su paso facilitando su procesamiento. Los modelos activacionales han atribuido al mecanismo de propagación de la activación una serie de características, de las que se ha tenido evidencia empírica estudiando la facilitación semántica en tareas de decisión léxica o lectura de palabras. De

Correspondencia: Juan Carlos Ruiz
Facultad de Psicología
Avda. Blasco Ibáñez, 21. 46010 Valencia. Spain

esta forma, se ha comprobado que: la activación tiene un doble componente automático-consciente; llega a alcanzar nodos conectados indirectamente mediante nodos intermedios; actúa tanto cuando se accede a información semántica como episódica; depende de la intensidad de la fuerza asociativa que existe entre los nodos; y cuando en un nodo confluyen activaciones procedentes de distintos nodos se suman (Neely, 1991, ha realizado una exhaustiva revisión de la literatura referida al efecto de facilitación). Los modelos activacionales también han asumido que la activación que surge de un nodo se reparte entre los nodos con los que está conectado (Anderson, 1983; Collins y Loftus, 1975). Sin embargo, esta última característica tan sólo ha recibido apoyo empírico de una manera muy limitada.

El objetivo de este trabajo es intentar verificar si existe reparto de la activación puesto que, hasta donde sabemos, no existen investigaciones que hayan estudiado esta característica de la activación mediante tareas que requieren el acceso a información semántica. En un plano más teórico se discutirá en qué medida tanto los resultados existentes como los que surjan de los experimentos se ajustan a lo esperado desde las propuestas activacionales.

El supuesto reparto de la activación que surge de un nodo cuando es activado, entre los nodos con los que está conectado, únicamente ha recibido apoyo empírico desde los trabajos centrados en el efecto del tamaño de la señal (ver el amplio resumen presentado por Nelson, 1989; Nelson, Schreiber, y McEvoy, 1992). Un gran número de trabajos han estudiado el efecto que el número de asociaciones preexperimentales de una palabra, tiene sobre la probabilidad de recuerdo cuando se utiliza como señal de ayuda en una tarea de recuerdo con señal. En una tarea de recuerdo con señal los sujetos estudian inicial-

mente una lista de palabras. Luego, el recuerdo tiene lugar presentando a los sujetos una señal para ayudar a la recuperación de cada una de las palabras de la lista. Estas señales, no incluidas en la lista de estudio, son palabras relacionadas semánticamente con las palabras estudiadas, y varían en lo que se denomina tamaño del conjunto de la señal, definido cuantitativamente como el número de palabras distintas que recibe una palabra como respuesta en una tarea de asociación libre. La manipulación del tamaño del conjunto de la señal ha mostrado de modo sistemático, que el porcentaje de recuerdo es mayor cuando las señales están conectadas con un número pequeño de palabras asociadas que cuando están conectadas a conjuntos grandes (Nelson, 1989).

Si efectivamente existe reparto de la activación debe esperarse que, la cantidad de activación que llega a cualquiera de los nodos con los que está conectado el nodo activado, sea inversamente proporcional a su número, asumiendo que otros factores como la fuerza asociativa se mantengan igualados. Así, cuando una señal con pocas asociaciones se active, su activación se repartirá entre un número menor de nodos que cuando la señal tenga muchas asociaciones. Como consecuencia, mayor será el grado de activación de los nodos en el primer caso y mayor su probabilidad de recuperación.

Los datos obtenidos por Nelson y su equipo permiten afirmar que existen datos experimentales que prueban la existencia de reparto de la activación. Sin embargo, puede buscarse una prueba adicional de ese reparto a través del efecto de facilitación semántica. La tarea con la que se han obtenido los datos presentados por Nelson es una tarea episódica. Sin embargo, la investigación sobre la activación se ha realizado con tareas semánticas estudiando el efecto de facilitación semántica.

En la serie de experimentos que hemos realizado se pretende conseguir esa prueba adicional del reparto de la activación. Para ello se ha manipulado el tamaño del conjunto de la señal que se presenta antes del procesamiento del test, en las tareas semánticas de lectura de palabras y de decisión léxica.

La utilización de las tareas de lectura de palabras y decisión léxica busca una réplica de los experimentos de Nelson, trasladando la atención a una medida diferente del acceso a la memoria, el tiempo de reacción. Igual que en los experimentos de Nelson, también se va a manipular la fuerza asociativa existente entre señal y test. Esta variable se ha mostrado significativa en los experimentos de recuerdo con señal, no interacciona con la variable tamaño del conjunto de la señal, y es un factor clave del que depende el proceso de propagación de la activación, según los modelos activacionales.

Experimento 1

El objetivo de este primer experimento es verificar el efecto del tamaño del conjunto de la señal, y el efecto de la fuerza asociativa entre señal y test en una tarea de recuerdo con señal. El procedimiento experimental que puede seguirse para probar el reparto de la activación, es la manipulación del número de conexiones o lazos que posee una palabra en la red de memoria (conjunto de la señal), con el objeto de ver cómo influye sobre el procesamiento de otra con la que esté relacionada. Siguiendo la lógica de los modelos activacionales, se espera que las señales con conjuntos grandes lleven a peores porcentajes de recuerdo que las palabras con conjuntos pequeños.

Al igual que Nelson (p.e.: Nelson y McEvoy, 1979; Nelson y Bajo, 1985), pretendemos obtener el efecto del tamaño de la señal manipulando el tamaño del

conjunto de las señales presentadas como ayuda en una tarea de recuerdo con señal. Si los resultados son los esperados, por una parte, se confirmará el efecto empleando estímulos en castellano, y por otra, quedará garantizada, al menos a priori, la utilidad de los estímulos para su empleo en las tareas semánticas de lectura de palabras y decisión léxica (experimentos 2, 3 y 4).

Método

Sujetos: Han participado 38 estudiantes de cuarto curso de la Facultad de Psicología de la Universidad de Valencia, como práctica de la asignatura.

Materiales: La primera de las variables manipuladas ha sido la del tamaño del conjunto de la señal, definida como el número de respuestas distintas que se dan ante una determinada palabra, en una tarea de asociación libre discreta. La segunda es la asociación, definida como la probabilidad que tiene una respuesta ante una determinada palabra, también en una tarea de asociación libre discreta, que refleja la fuerza asociativa entre señal y test

En cada una de las variables se han considerado dos niveles, grande y pequeño para el tamaño del conjunto, y fuerte y débil para la asociación. Atendiendo a estas cuatro condiciones se ha construido una lista de 40 pares de palabras relacionadas semánticamente, divididas en cuatro grupos: 10 pares con tamaño del conjunto grande y asociación fuerte (p.e.: AIRE - VIENTO); 10 pares con tamaño del conjunto grande y asociación débil (p.e.: LUCHA - BATALLA); 10 pares con tamaño del conjunto pequeño y asociación fuerte (p.e.: MODO - FORMA); 10 pares con tamaño del conjunto pequeño y asociación débil (p.e.: NACION - ESTADO). El valor medio del tamaño del conjunto de la señal en la condición grande fue 33.10 y de

13.10 en la condición pequeño. Y los valores medios en fuerza asociativa 0.23 y 0.04 en las condiciones asociación fuerte y asociación débil, respectivamente. Esta lista se elaboró utilizando la Base Computerizada de Palabras de la Universidad de Valencia (Algarabel, Sanmartín y Ruiz, 1989)

Las 80 palabras de la lista de pares fueron impresas en papel de acetato para utilizarlas como diapositivas. Durante el experimento se proyectaron en una pantalla especial mediante un proyector Kodak.

Procedimiento: Durante la primera parte de la tarea se expusieron las 40 palabras que formaban el segundo miembro de cada par de la lista original de pares para su estudio (p.e.: VIENTO; BATALLA; . . .). Su exposición se realizó mediante un proyector de diapositivas permaneciendo cada palabra 2 segundos en pantalla. Tras la presentación de la lista de estudio se realizó la fase de recuerdo. En esta fase los sujetos debían escribir, en una hoja preparada a tal efecto, todas las palabras que recordasen. Para ayudarles en el recuerdo se les presentó en la pantalla cada primer elemento (p.e.: AIRE) de la lista original de pares (señal) durante 10.7 segundos cada uno. Se indicó a los sujetos que leyeran estas palabras cada vez que aparecieran, y que las utilizaran para recordar las palabras de la lista de estudio.

Resultados y Discusión

El análisis de varianza intrasujetos de 2(tamaño del conjunto) x 2(asociación) realizado con los porcentajes de recuerdo obtenidos, mostró significativo el efecto del tamaño del conjunto de la señal ($F(1,37)=8.98$, $MCE=2.55$, $p=0.01$). Las señales con tamaño grande llevaron a peores porcentajes de recuerdo (39.21%) que las señales con tamaño pequeño (46.97%) (ver figura 1). La asociación también fue

significativa ($F(1,37)=104.19$, $MCE=1.22$, $p<0.01$). Las señales con una asociación fuerte con la palabra estudiada, llevaron a mejores porcentajes de recuerdo (52.24%) que las señales con asociación débil (33.95%) (ver figura 1). Ningún otro efecto fue significativo.

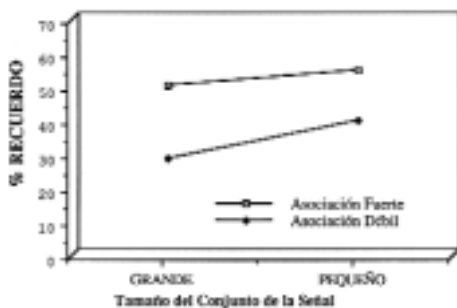


Figura 1. Porcentajes de recuerdo en función del tamaño del conjunto de la señal y de la intensidad de la asociación entre señal y test.

Los resultados muestran tanto el efecto del tamaño del conjunto de la señal como el efecto de la asociación, tal y como obtiene el grupo de Nelson. Este resultado permite pensar que la lista de pares de palabras utilizada, puede emplearse para probar si tales efectos también aparecen en una tarea semántica, objetivo fundamental de nuestro estudio. En el experimento 2 se inicia ese trabajo.

Experimento 2

Para probar la existencia de reparto de activación en tareas semánticas se ha diseñado un experimento de lectura de palabras. Se ha manipulado el tamaño del conjunto de la señal y la fuerza asociativa señal-test como se hizo en el experimento 1. La manipulación de estas dos variables tiene por objeto ver si el tiempo de lectura es función del número de conexiones de la señal. De esta manera puede probarse si

efectivamente existe reparto de la activación, y conocerse cómo varía en función del tamaño del conjunto de la señal.

Existe un precedente en el estudio del efecto del tamaño del conjunto de la señal sobre una medida de tiempo. En un experimento de Schreiber y Nelson (1992) de recuerdo con señal, se midió el tiempo que empleaban los sujetos en recordar las palabras estudiadas ante la presencia del nombre de una categoría, utilizado como señal de ayuda. Los sujetos necesitaron 580 mseg. más en recordar las palabras estudiadas si se empleaban como ayuda señales con conjuntos grandes, que si se empleaban señales con conjuntos pequeños.

Método

Sujetos. Han participado 16 alumnos de los primeros cursos de la Facultad de Psicología de la Universidad de Valencia.

Materiales. Se ha construido una lista de 120 pares de palabras empleando la Base Computerizada de Palabras de la Universidad de Valencia (Algarabel et al., 1989). Un tercio de los pares son pares relacionados, un tercio pares no relacionados y un tercio donde la señal es la palabra NEUTRO. En la condición de pares relacionados se emplearon los 40 pares de palabras utilizadas en el primer experimento.

Además, en la condición de pares relacionados se han controlado las variables frecuencia e imaginación, de manera que se han mantenido constantes en las distintas condiciones del tamaño del conjunto de la señal y asociación. El control explícito de estas variables se ha añadido con el objeto de igualar al máximo las características del material verbal. De Groot (1989) ha publicado una serie de experimentos en los que muestra cómo el valor en imaginación de las señales, y la frecuencia de los tests tienen efecto en la tarea de lectura de palabras, aunque en condiciones muy con-

cretas. En la lista de estímulos manejada no existen diferencias significativas en imaginación entre las señales de tamaño grande y pequeño ($t=1.14$, $p=0.26$), y tampoco entre las frecuencias de los tests de las distintas condiciones de tamaño x asociación ($F=0.64$, $MCE=14619.75$, $p=0.59$).

Procedimiento: La tarea experimental fue una tarea de lectura de palabras. En el centro de la pantalla de un ordenador aparecía un punto de fijación durante 1000 mseg. Este indicaba al sujeto la posición donde aparecerían los estímulos señal y test. Después de desaparecer el punto de fijación, aparecía la señal que permanecía en la pantalla durante 200 mseg., desapareciendo transcurrido ese tiempo y apareciendo en su lugar el test. El test permanecía en la pantalla hasta que el sujeto, situado junto a un micrófono y enfrente de la pantalla, lo leía en voz alta. Inmediatamente después aparecía un nuevo ensayo. El experimentador situado junto al sujeto anotaba si la respuesta había sido correcta o errónea.

A todos los sujetos se les dieron las instrucciones adecuadas antes de la realización de la tarea y se resolvieron todas sus dudas, además, practicaron el procedimiento con una lista de práctica construida a tal efecto.

En total se presentaban 4 veces los 120 pares originales en cuatro bloques diferenciados pero uno a continuación del otro. De esta manera se pretendía potenciar, mediante la repetición, los posibles efectos del tamaño del conjunto de la señal y la asociación. El orden de presentación de los estímulos se aleatorizaba para cada bloque y para cada sujeto. De la presentación de los estímulos y el registro de los tiempos de reacción se encargaba un ordenador Macintosh Plus programado a tal efecto, que se encontraba conectado al micrófono a través de una llave vocálica (Algarabel, Sanmartín y Ahuir, 1989), que

controlaba el reloj interno del ordenador que medía los tiempos de reacción.

Resultados y Discusión

Se realizó un análisis de varianza intrasujetos inicial sobre los tiempos de reacción obtenidos 4 (número de repeticiones) x 3 (condición de relacionalidad). Tanto el número de repeticiones ($F(3,48)= 15.73$, $MCE= 2170.73$, $p<0.01$) como la relacionalidad ($F(2,32)= 14.10$, $MCE= 280.48$, $p<0.01$) resultaron significativas. Pruebas a posteriori de Newman-Keuls sobre ambas variables mostraron que el tiempo de reacción medio en la primera presentación (606.24 mseg.) difería significativamente de la segunda (573.43 mseg.), tercera (560.01 mseg.) y cuarta repetición (545.70 mseg.), y el tiempo en la segunda del de la cuarta. En la variable relacionalidad, el tiempo de reacción medio en la condición pares relacionados (562.59 mseg) difería significativamente de las otras dos condiciones, neutro (574.90 mseg.) y no relacionados (576.54 mseg.). Este primer análisis sobre los tiempos de reacción pone de manifiesto que hay facilitación en los pares relacionados, y que no hay diferencias entre las condiciones neutro y no relacionados. Este es el resultado que aparece de manera habitual en las tareas de lectura de palabras (p.e.: Balota y Lorch, 1986; Lorch, Balota y Stamm, 1986).

Una vez confirmada la existencia de facilitación se realizó un segundo análisis de varianza, centrado en los tiempos de reacción correspondientes a la condición de pares relacionados. Su objetivo era determinar el efecto del tamaño del conjunto de la señal, y los efectos de la asociación y repetición. El ANOVA, 4 (repetición) x 2 (tamaño del conjunto) x 2 (asociación) intrasujetos mostró significativos los efectos de la repetición ($F(3,48)= 14.53$, $MCE= 3039.55$, $p<0.01$), y el tamaño del conjunto de la señal ($F(1,16)= 17.65$, $MCE=$

776.63, $p<0.01$). El tiempo de reacción medio en la condición tamaño grande (555.49 mseg.) fue menor que el tiempo de reacción medio en la condición tamaño pequeño (569.69 mseg.). Ningún otro efecto o interacción resultó significativo.

De los dos efectos de mayor interés en este experimento, sólo ha resultado significativo el del tamaño del conjunto de la señal aunque no en la dirección esperada. Mientras que en base a los planteamientos teóricos de los modelos activacionales se esperaba que los tiempos de reacción estuvieran en relación directa al tamaño del conjunto de la señal, los resultados muestran lo contrario. Las señales con tamaño del conjunto pequeño han llevado a mayores tiempos de reacción que las señales con tamaño del conjunto grande.

Por lo que respecta a la variable asociación, manipulada por la necesidad de controlar una variable clave en el proceso de propagación de la activación, no han aparecido diferencias significativas entre las dos condiciones utilizadas. Este resultado no es diferente al obtenido en un buen número de intentos, en los que se ha tratado de mostrar la relación entre facilitación y fuerza asociativa entre señal y test (p.e.: Becker, 1980; Fichler y Goodman, 1978; Koriat, 1981; Lorch, Balota y Stamm, 1986; Neely, Keefe, y Ross, 1989). Es posible que, tal y como apuntan De Groot, Thomassen, y Hudson (1982), no se hayan empleado niveles de asociación suficientemente diferentes. O es también posible que se hayan utilizado niveles tan bajos que no muestren diferencias por su poca entidad.

En suma, los resultados muestran que los efectos de las variables tamaño del conjunto de la señal y asociación, no se ajustan a las expectativas teóricas que se habían planteado. Sin embargo, los efectos de esas variables en una tarea episódica, en la que se miden porcentajes en lugar de tiempos, han mostrado resultados acordes con

las predicciones de los modelos activacionales (ver también otros resultados en este sentido en Ruiz, 1991). Parece entonces contradictorio que en una tarea semántica como la de lectura de palabras no se hayan obtenido los resultados esperados, teniendo en cuenta que prácticamente toda la investigación que ha sustentado los modelos activacionales se ha desarrollado empleando tareas semánticas.

Experimento 3

El tercer experimento es una réplica del segundo en el que sólo se manipulará la variable tamaño del conjunto de la señal.

Dada la dificultad en obtener estímulos que muestren valores extremos en los niveles de las variables tamaño del conjunto de la señal y asociación, se ha considerado que tal vez las características fonológicas de las palabras que han de nombrarse, favorezcan en mayor o menor medida el disparo de la parada del reloj del ordenador a través de la llave vocálica. Este problema no existe en una tarea de recuerdo con señal. Por ese motivo, en el tercer experimento se ha mantenido constante la variable asociación. De esta manera se ha dispuesto de más estímulos en cada uno de los niveles de la variable tamaño del conjunto de la señal. Al mismo tiempo, los tests en las dos condiciones de tamaño han sido los mismos; es decir, los tests en este experimento irán precedidos para la mitad de los sujetos por una señal con tamaño del conjunto grande y para la otra mitad por una señal con tamaño del conjunto pequeño. De esta forma, el problema de si unas palabras disparan antes que otras el temporizador del ordenador, queda corregido.

Método

Sujetos. Han participado 48 estudiantes de 4º curso de la Facultad de Psicología de

la Universidad de Valencia. Su participación era requisito necesario en la asignatura de Psicología Experimental.

Materiales. En esta ocasión se han construido dos listas de pares de palabras relacionadas, cada una de ellas con un total de 25 pares. La diferencia entre ambas venía dada por el tamaño del conjunto de los tests. En una de ellas el tamaño medio era grande (32.08) y en la otra pequeño (14.48), siendo en las dos constante la intensidad de la relación señal-test con medias de 0.09 y 0.10, respectivamente. Estos valores medios de intensidad de asociación no diferían significativamente ($t=0.62$; $p=0.54$).

Los tests en ambas listas eran semejantes, aunque no las señales. En una lista poseían tamaño del conjunto grande (p.e.: PRIMO - FAMILIA) y en la otra pequeño (p.e.: CASA - FAMILIA). Los test eran semejantes en ambas listas para evitar que las características fonéticas pudieran introducir diferencias, que repercutieran en la velocidad de disparo de la llave vocálica y obscurecieran el efecto del tamaño del conjunto de la señal. Los estímulos de nuevo fueron seleccionados de la Base Computerizada de Palabras de la Universidad de Valencia (Algarabel et al., 1989).

Procedimiento. El procedimiento ha sido el mismo que se ha empleado en el experimento segundo en cuanto a la presentación de estímulos y recogida de los tiempos de reacción. Sin embargo, en esta ocasión el grupo de sujetos se dividió en dos subgrupos de 24 a cada uno de los cuales sólo se les mostró una de las listas, repetida cuatro veces. El orden de presentación de los pares dentro de cada lista fue aleatorizado para cada una de las cuatro presentaciones y para cada sujeto. Tanto la presentación de los estímulos como la medida del tiempo de reacción se realizó utilizando un ordenador Macintosh Plus. Y

se utilizó el mismo programa del experimento anterior de lectura de palabras, aunque adaptado a la nueva cantidad de estímulos.

Resultados y Discusión

Se calculó un análisis de varianza 2(tamaño) x 4(repetición) sobre los tiempos de reacción obtenidos. Apareció significativa la variable repetición ($F(3,138)=10.76$, $MCE=1053.35$, $p<0.01$), a medida que aumentaba el número de repeticiones se observaba una disminución en los tiempos de reacción (ver tabla 1). La prueba de Newman-Keuls mostró que había diferencias significativas (para $\alpha=0.05$) entre todas las repeticiones, excepto entre la tercera y cuarta.

<p><i>Tabla 1</i> Tiempos medios de respuesta en las condiciones de la interacción Tamaño x Repetición</p>		
Tamaño del conjunto de la señal		
Grande	Pequeño	Media
Bloque 1: 529.79 mseg	546.34 mseg	538.06 mseg
Bloque 3: 529.99 mseg	516.92 mseg	523.45 mseg
Bloque 2: 518.21 mseg	501.27 mseg	509.74 mseg
Bloque 4: 511.83 mseg	495.19 mseg	503.51 mseg

También la interacción tamaño x repetición fue significativa ($F(3,138)=2.97$; $MCE=1053.35$ $p=0.05$). El análisis de efectos simples de la interacción indicó que, únicamente era significativo el efecto de la variable repetición cuando se consideraba el nivel “pequeño” de la variable tamaño del conjunto de la señal ($F(3,138)= 11.90$; $MCE= 1053.35$ $p=<0.01$). Ningún otro efecto resultó significativo.

En este tercer experimento la variable tamaño del conjunto de la señal no ha re-

sultado significativa, lo que plantea una doble posibilidad en relación con los resultados obtenidos en el segundo experimento. Por una parte puede pensarse que los resultados del segundo experimento se debieron a características de los tests que no fueron controladas, pero que al serlo muestran que no hay efecto del tamaño del conjunto de la señal. Por otro lado, también puede argumentarse que la tarea de lectura de palabras no es suficientemente sensible para detectar el efecto del tamaño del conjunto de la señal.

Con el propósito de encontrar evidencia empírica de la existencia de reparto de la activación en tareas semánticas, en el cuarto experimento se utiliza el paradigma clásico de decisión léxica, con el que se ha realizado la mayor parte de la investigación sobre facilitación semántica. Es posible que la tarea de lectura de palabras sea demasiado simple para que la manipulación de la variable tamaño del conjunto de la señal influya sobre ella, tal vez por un efecto suelo general, o por la mayor dificultad para mostrar diferencias en facilitación semántica (Glucksberg et. al., 1986).

Los modelos que se han diseñado para explicar la facilitación pueden agruparse en torno a dos grandes ideas: la propagación automática de la activación y procesos post-léxicos de decisión (Neely, 1991). A raíz de estas dos concepciones se ha planteado que si lo que se quiere investigar es el acceso léxico y las variables con él relacionadas, como pueden ser el contexto de una frase o el contexto de una palabra simplemente, es necesario emplear tareas en las que no se vean implicados procesos post-léxicos que puedan contaminar tales estudios (West y Stanovich, 1982; De Groot, 1985). La tarea que se ha considerado libre de esos procesos post-léxicos ha sido la de lectura de palabras. Como contrapartida a esos argumentos, y a

favor de la tarea de lectura de palabras como medida más “pura” del acceso léxico que la de decisión léxica, algunos autores han señalado (p.e.: Hudson y Bergman, 1985; Glucksberg et. al., 1986), que la lectura de palabras podría realizarse en ocasiones saltándose el acceso léxico. La lectura se efectuaría mediante un proceso de simple aplicación de las reglas que traducen las representaciones gráficas de las palabras, en sus correspondientes sonidos fonéticos. Y también han argumentado que la sencillez de la tarea de lectura de palabras, en comparación con la de decisión léxica, podría limitar la posibilidad de observar en ella los efectos de variables de interés, por ejemplo por efectos suelo.

Experimento 4

En el experimento cuarto de nuevo se intenta verificar el efecto del tamaño del conjunto de la señal en una tarea semántica, pero en esta ocasión de decisión léxica.

Método

Sujetos. Han participado 17 estudiantes de primero y cuarto curso de la Facultad de Psicología de la Universidad de Valencia.

Materiales. Se elaboró una lista de 240 pares de palabras utilizando la Base Computarizada de Palabras de la Universidad de Valencia (Algarabel et al., 1989). En la mitad de los pares el segundo elemento (el test en la tarea de decisión léxica) era una pseudopalabra y en la otra mitad una palabra. Una pseudopalabra se construye cambiado en una palabra una de sus letras al azar, de manera que se genere una nueva palabra gramaticalmente aceptable. En el caso de las palabras, el primer elemento de cada par (la señal en la tarea de decisión léxica) era una palabra relacionada con el test, una palabra no relacionada con el test o la palabra NEUTRO. Para las pseudopa-

labras la señal fue otra palabra en dos tercios de los pares y la palabra NEUTRO en el resto. Además, tanto en el caso de las palabras como en el de las pseudopalabras, en la mitad de los pares el tamaño del conjunto de la señal era grande y en la otra mitad NEUTRO. En suma, se construyeron 10 tipos distintos de pares en función de la condición de relacionalidad (pares relacionados, no relacionados y NEUTRO), el tipo de test (palabra, pseudopalabra) y el tamaño del conjunto de la señal (grande, pequeño). En la tabla 2 se recoge un ejemplo de cada una de las condiciones establecidas.

Tabla 2
Ejemplo de los pares de estímulos empleados en las distintas condiciones experimentales del experimento 4

Condición	Palabras		Pseudopalabras	
	Señal	Test	Señal	Test
Rel. Tam. grande	Aire	Viento	Valor	Fren
Rel. Tam. pequeño	Madre	Hijo	Hoja	Isioma
No Rel. Tam. Grande	Huerto	Acto	Orden	Desco
No Rel. Tam. peq.	Humo	Cuadro	Auto	Vestino
Neutro	Neutro	Instante	Neutro	Cuesta

(Rel: Pares Relacionados; No Rel: Pares no relacionados)

Por lo que respecta a la variable tamaño del conjunto de la señal, los valores medios que han tomado sus dos niveles se han mantenido constantes en el resto de condiciones. En la condición tamaño grande las medias fueron: pares relacionados: 32.55; pares no relacionados: 32.9; pseudopalabras: 32.5. En la condición tamaño pequeño los valores medios fueron: pares relacionados: 14.55; pares no relacionados: 14.15; pseudopalabras: 15.23. La intensidad de la conexión o relación entre señal y test se ha controlado manteniéndola constante con medias: pares relacionados - tamaño grande: 0.15; pares relacionados - tamaño pequeño: 0.15.

Procedimiento. De la presentación de los estímulos y la medición de los tiempos de reacción se encargó un ordenador Macintosh Plus programado para dicha tarea.

Una vez que el sujeto llegaba al laboratorio se le daban las instrucciones en las que se describía la tarea de decisión léxica. Practicaba inicialmente dicha tarea con una lista de ensayo de 18 pares de palabras que representan las condiciones descritas, pero empleando palabras distintas a las utilizadas en el experimento. En las instrucciones se hacía especial hincapié en que el sujeto fuera rápido y preciso. Terminada la sesión de práctica comenzaba la sesión experimental.

La presentación de los estímulos seguía la secuencia siguiente: 1º) aparecían en el centro de la pantalla del ordenador, por espacio de 500 mseg., dos flechas que enmarcaban el espacio en el que con posterioridad aparecerían los estímulos. 2º) después de haber desaparecido las flechas se presentaba la señal durante 750 mseg., escrita con letras mayúsculas y con un tamaño de 12 puntos. 3º) transcurrido ese tiempo la señal se sustituía por el test escrito de igual forma y permanecía en la pantalla hasta que el sujeto pulsaba una de dos teclas. Previamente se le habían indicado cuál era la tecla para responder "SI", si el estímulo presentado era una palabra y la tecla para responder "NO" en el caso en el que fuera una pseudopalabra. Las telcas correpondientes a las respuestas SI / NO se intercambiaron de unos sujetos a otros

El orden de presentación de los pares de la lista de estímulos se aleatorizaba para cada sujeto. El ordenador almacenaba en cada respuesta la condición experimental que se había presentado, el tiempo de reacción medido en milisegundos, y si la respuesta había sido correcta o errónea.

Resultados y Discusión

El primero de los análisis de varianza realizado sobre los tiempos de reacción, correspondientes a las respuestas correctas 2 (Tipo de estímulo) x 3 (Condición de relacionalidad) intrasujetos, mostró la existencia de diferencias significativas en los tiempos de reacción ante palabras (646.99 mseg.) y pseudopalabras (743.36 mseg.) ($F(1,16)= 24.05$; $MCe= 236779.36$; $p<0.01$). Y también el efecto de relacionalidad de los pares ($F(2,32)= 14.18$; $MCe= 811.55$; $p<0.01$). Una prueba a posteriori de Newman-Keuls indicó que existían diferencias entre la condición de pares relacionados (675.38 mseg.) y las condiciones neutro (711.75 mseg.) y de pares no relacionados (698.40 mseg.). Tras este primer análisis se realizó otro considerando los tiempos correspondientes a la condición de pares relacionados con un único factor, el tamaño del conjunto de la señal. El resultado mostró que no había diferencias entre la condición tamaño del conjunto grande (598.24 mseg.) y la condición tamaño del conjunto pequeño (618.13 mseg.) ($F(1,16)= 1.71$; $MCe= 1961.18$; $p= 0.29$). Este resultado indica que tampoco ha aparecido evidencia del supuesto reparto de la activación aún cuando se ha empleado un SOA largo. También hemos encontrado resultados semejantes en un experimento sin publicar, en el que se empleó un SOA corto de 200 mseg.

Discusión general

En el experimento 1, utilizando una tarea episódica de recuerdo con señal, se ha mostrado el efecto del tamaño del conjunto de la señal de ayuda. Los restantes experimentos presentados en esta investigación tenían como objetivo encontrar evidencia empírica de ese mismo efecto, pero en tareas semánticas. El efecto del tamaño

del conjunto de la señal refleja el reparto de la activación, cuando un nodo de la red de memoria es activado, entre aquellos con los que se encuentra relacionado.

Para alcanzar ese objetivo, se han comparado los tiempos de reacción ante tests precedidos por señales con muchas conexiones en la red semántica (tamaño del conjunto de la señal grande), con los tiempos de reacción ante tests precedidos por señales con pocas conexiones en la red semántica (tamaño del conjunto de la señal pequeño). De esta manera se pretendía comprobar si los tests en el segundo caso presentan más facilitación que en el primero, puesto que hasta ellos llegaría más activación, tal y como asumen los modelos activacionales de memoria.

Los resultados sin embargo no han mostrado diferencias entre estas dos condiciones (experimentos 3 y 4), o han mostrado diferencias pero en la dirección contraria a la esperada desde los supuestos teóricos de la propagación de la activación (experimento 2). Los resultados en el segundo experimento podrían haberse debido a diferencias fonéticas entre los tests empleados en una y otra condición. Cuando se repitieron los mismos tests en las dos condiciones desaparecieron las diferencias.

En resumen, puede decirse que no ha aparecido evidencia del efecto del tamaño del conjunto de la señal en las dos tareas semánticas que tradicionalmente se han empleado en el estudio de la facilitación semántica, la de lectura de palabras y la de decisión léxica. Este resultado es el mismo que obtienen Nelson, LaLomia y Cañas (1991) en su experimento 4 donde utilizan un SOA de 500 mseg., aunque con valores de tamaño del conjunto muy diferentes a los empleados en nuestros experimentos (7.32 y 16.78 en las condiciones de tamaño pequeño y grande, respectivamente). El efecto del tamaño del conjunto de la señal

no ha aparecido en nuestros experimentos ni cuando los tests se repetían para las dos condiciones de tamaño de la categoría, ni cuando eran diferentes. No se ha encontrado el efecto ni cuando la asincronía estimular era pequeña, ni cuando era grande. Y tampoco cuando se consideraba la interacción del tamaño del conjunto de la señal con la fuerza asociativa entre señal y test, o cuando se mantuvo constante esa fuerza. Consecuentemente parece razonable concluir que, no se reparte la activación de un nodo activado entre aquellos con los que está conectado en la red de memoria, o bien que el efecto del tamaño del conjunto de la señal existe, pero es difícil de detectar en tareas donde la variable medida es el tiempo de reacción, como ocurre en las que se han utilizado en estos experimentos.

En nuestra opinión parece razonable inclinarse por la segunda opción. La elección se justifica si se tiene en cuenta que el efecto del tamaño del conjunto de la señal ha aparecido de manera sistemática en tareas episódicas como la de recuerdo con señal. Este resultado se ha observado en el experimento primero, y Nelson y col. vienen obteniéndolo desde hace más de una década. Las señales relacionadas taxonómicamente, asociativamente, o por rima con el test, que poseen un número pequeño de relaciones en la red de memoria, favorecen más el recuerdo que las señales que muestran muchas relaciones en la red de memoria (para una amplia revisión de los resultados obtenidos por este equipo ver Nelson, Schreiber y McEvoy, 1992).

La evidencia empírica disponible muestra que en tareas episódicas aparece el efecto del tamaño del conjunto de la señal mientras que, pese a todas las condiciones bajo las que se ha puesto a prueba, no aparece en tareas semánticas. Esta circunstancia no debería considerarse como prueba

en contra de la propagación de la activación, como proceso responsable de la recuperación de información en la memoria. Por el contrario, los resultados positivos

encontrados en tareas episódicas debe servir como estímulo para continuar investigando el efecto del tamaño del conjunto de la señal en tareas semánticas.

Referencias

- Algarabel, S., Sanmartín, J., y Ahuir, F. (1989). A voice activated key for the Apple Macintosh Computer. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, 21, 67-72.
- Algarabel, S., Sanmartín, J., y Ruiz, J.C. (1989). The University of Valencia's computerized word pool. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, 20, 398-403.
- Anderson J.R. (1976). *Lenguaje, memory, and thought*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Anderson, J.R. (1983). A spreading activation theory of memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 22, 261-295.
- Balota, D.A. y Lorch, R.F. Jr. (1986). Depth of automatic spreading activation: Mediated priming effects in pronunciation but not in lexical decision. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 12, 336-345.
- Becker, C.A. (1980). Semantic context effects in visual word recognition: An analysis of semantic strategies. *Memory and Cognition*, 8, 493-512.
- Collins, A.M. y Loftus, E.F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82, 407-428.
- De Groot, A.M.B. (1985). Word-context effects on word naming and lexical decision. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 37(A), 281-297.
- De Groot, A.M.B. (1989). Representational aspects of word imageability and word frequency as assessed through word association. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 15, 824-845.
- De Groot, A.M.B., Thomassen, A.J.W.M., y Hudson, P.T.W. (1982). Associative facilitation of word recognition as measured from a neutral prime. *Memory and Cognition*, 10, 358-370.
- Fischler, I. y Goodman, G.O. (1978). Latency of associative activation in memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 4, 455-470.
- Glucksberg, S., Kreuz, R.J. y Rho, S.H. (1986). Context can constrain lexical access: Implications for models of language comprehension. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 12, 323-335.
- Hudson, P.T.W. y Bergman, M.W. (1985). Lexical knowledge in word recognition: Word length and word frequency in naming and lexical decision tasks. *Journal of Memory and Language*, 24, 46-58.
- Koriat, A. (1981). Semantic facilitation in lexical decision as a function of prime-target association. *Memory and Cognition*, 9, 587-598.
- Lorch, R.F., Jr, Balota, D.A. y Stamm, E.G. (1986). Locus of inhibition effects in the priming of lexical decisions: pre- or postlexical access?. *Memory and Cognition*, 14, 95-103.
- Meyer, D.E. y Schvaneveldt, R.W. (1979). Significado, estructura de la memoria y procesos mentales. En C.N. Cpfer (Ed.). *Estructura de la memoria humana*. Omega S.A.
- Neely, J.H. (1991). Semantic priming effects in visual word recognition: A selective review of current findings and theories. En D. Besner y G. Humphreys (Eds.). *Basic processes in reading: Visual word recognition* (pag. 264 - 336). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Neely, J.H., Keefe, D.E. y Ross, K.L. (1989). Semantic priming in the lexical decision task: Roles of prospective prime-generated expectancies and retrospective semantic matching. *Journal of Experimental Psycho-*

- logy: *Learning, Memory and Cognition*, 15, 1003-1019.
- Nelson, D.L. (1989). Implicitly activated knowledge and memory. In C. Izawa (Ed.) *Current issues in cognitive psychology: The Tulane Floweree Symposium on cognition*. New York: Erlbaum.
- Nelson, D.L., y Bajo, T. (1985). Prior knowledge and cued recall: category size and dominance. *American Journal of Psychology*, 98, 503-517.
- Nelson, D.L., LaLomia, M.J. y Cañas, J.J. (1991). Dissociative effects in different prime domains. *Memory and Cognition*, 19, 44-62.
- Nelson, D.L., y McEvoy, C. (1979). Effects of retention interval and modality on sensory and semantic trace information. *Memory and Cognition*, 4, 257-262.
- Nelson, D.L., Schreiber, A. y McEvoy, C. (1992). Processing implicit and explicit representations. *Psychological Review*, 99, 322-348.
- Ratcliff, R. y McKoon, G. (1988). A retrieval theory of priming in memory. *Psychological Review*, 95, 385-408.
- Ruiz, J. (1991). *Simulación y verificación empírica de las propiedades de la activación*. Tesis doctoral sin publicar.
- Schreiber, A. y Nelson, D. (1995). Feelings of knowing and retrieval processes. Manuscrito enviado para publicación.
- West, R.F. y Stanovich, K.E. (1982). Source of inhibition in experiments on the effect of sentence context on word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 8, 385-399.