



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Efectos de repetición en la codificación de estímulos auditivos

Salvador Soto Faraco



Aquesta tesi doctoral està subjecta a la llicència **Reconeixement- NoComercial – SenseObraDerivada 4.0. Espanya de Creative Commons.**

Esta tesis doctoral está sujeta a la licencia **Reconocimiento - NoComercial – SinObraDerivada 4.0. España de Creative Commons.**

This doctoral thesis is licensed under the **Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 4.0. Spain License.**



Universitat de Barcelona
Facultat de Psicologia
Departament de Psicologia Bàsica

Efectos de Repetición en la Codificación de Estímulos Auditivos

Tesis doctoral
Salvador Soto Faraco

Directora: Dr. Núria Sebastián Gallés

BIBLIOTECA DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA



0700407533



Tabla de contenidos

Agradecimientos	7
Presentación	9
I. INTRODUCCIÓN.....	15
1. La ceguera y la sordera a la repetición.....	16
1.1. Datos empíricos sobre la CR.	18
1.2. La sordera a la repetición.....	24
2. Hipótesis sobre la ceguera y la sordera a la repetición	26
2.1. Fallo en la individuación del ejemplar	28
2.2. Fallo en el reconocimiento de C2	30
2.3. Explicaciones post-perceptivas.....	36
3. Discusión general	39
3.1. Resumen.....	39
3.2. Puntos de conflicto entre las distintas explicaciones propuestas.....	40
3.3. Objetivos y plan de trabajo	41
II. EL FENÓMENO DE LA SORDERA A LA REPETICIÓN: EFECTOS DE DISTANCIA TEMPORAL E IDENTIDAD ACÚSTICA.....	45
1. Método general.....	47
1.1. Participantes.....	47
1.2. Materiales.....	47
1.3. Procedimiento	50
2. El efecto de la distancia temporal y de los sesgos de respuesta.....	51
2.1. Experimento 1a	52
2.2. Experimento 1b.....	56
2.4. Discusión de los experimentos 1a y 1b.....	61
3. El efecto de la identidad acústica	64
3.1. Experimento 2.....	65
3.2. Discusión	69
4. Discusión general	70
4.1. Hallazgos empíricos.....	71
4.2. ¿Son la SR y la CR el mismo fenómeno?.....	72
4.3. Implicaciones para las hipótesis sobre la CR	73
4.4. Resumen y conclusiones.....	74
III. EFECTO DE LA DISTANCIA ESPACIAL EN LA SORDERA Y EN LA CEGUERA A LA REPETICIÓN	77

1. Introducción.....	77
1.1. Estudios previos sobre la influencia del desplazamiento espacial en la CR.....	77
1.2. Las diferencias en el efecto del desplazamiento espacial en la CR y en la SR. .	79
1.3. Plan experimental.....	81
2. El desplazamiento espacial en la SR	81
2.1. Experimento 3	81
3. El desplazamiento espacial en la CR.....	88
3.1. Experimento 4	88
3.2. Experimento 5	95
3.3. Experimento 6	99
4. Discusión general.....	102
4.1. Resumen de resultados.....	102
4.2. Hallazgos empíricos	103
4.3. Una explicación unitaria de los efectos espaciales en la CR y en la SR.....	104
4.4. Implicaciones para las hipótesis sobre la CR.....	105
4.5. Algunos resultados conflictivos de los experimentos 4, 5 y 6.....	106
4.6. Conclusiones	108
IV. LA SORDERA A LA REPETICIÓN CON ESCUCHA SELECTIVA: MANIPULACIONES ATENCIONALES.....	111
1. ¿Es la SR un déficit específico en el procesamiento de C2?.....	112
1.1. Experimento 7	113
1.2. Experimento 8	120
1.3. Discusión de los experimentos 7 y 8.....	125
2. El papel de la atención en la SR	128
2.1. Experimento 9	130
2.2. Experimento 10	135
2.3. Experimento 11	139
3. Discusión general.....	142
3.1. Resumen de resultados.....	142
3.2. La SR consiste en la pérdida específica de C2	143
3.3. La selección atencional de C1 como condición para la obtención de SR.....	144
3.4. Respecto a las hipótesis sobre la CR.....	146
3.5. Conclusiones	147
V. LA SIMILITUD FORMAL EN LA SORDERA A LA REPETICIÓN.....	149
1. La CR entre estímulos formalmente similares y sus implicaciones teóricas	149
1.1. ¿Hay varios códigos implicados en la CR?.....	150

1.2. ¿Es la CR entre estímulos similares distinta de la CR entre estímulos idénticos?	151
1.3. Plan experimental	152
2. La SR entre sílabas fonológicamente similares	153
2.1. Experimento 12	153
2.2. Experimento 13	160
2.3. Experimento 14	164
3. Discusión general	169
3.1. Resumen de resultados	170
3.2. Implicaciones	171
3.3. Algunos comentarios sobre el efecto de las intrusiones y su corrección en los datos	174
3.4. Conclusiones	175
VI. DISCUSIÓN GENERAL	177
1. Resumen de resultados	177
2. Hallazgos empíricos	179
2.1. El efecto básico de SR: sesgos de respuesta, distancia temporal e identidad acústica	179
2.2. El desplazamiento espacial en la SR y en la CR	179
2.3. La atención en la SR	180
2.4. La similitud formal en la SR	181
2.5. Algunos resultados conflictivos	182
3. Aspectos teóricos	184
3.3. Las hipótesis del periodo refractario y del fallo en la discriminación	187
3.4. La hipótesis conceptual	188
3.5. Las hipótesis post-perceptivas	189
3.6. Valoración final	190
4. Una explicación sobre los déficits temporales de repetición	191
4.1. Relación entre la CR y la SR	191
4.2. Una hipótesis para explicar la SR y la CR	193
5. Relación de la SR y la CR con otros fenómenos	196
5.1. Déficit temporales de procesamiento	196
5.2. Déficit de repetición	199
6. La significación de la SR y de la CR	203
7. Conclusiones	205
Referencias	209

Agradecimientos

El azar juega un importante papel en el curso de los acontecimientos, y el hecho de que yo ahora mismo esté escribiendo estas líneas no es una excepción. Sin embargo, el papel de la ciencia es precisamente robarle el protagonismo al azar. En este sentido, hay muchas personas sin las que probablemente este trabajo nunca se hubiese escrito.

La Dra. Núria Sebastián, tal como me prometió hace tres años y medio, no ha permitido que me marche de aquí sin antes haber pasado por delante de un tribunal de tesis. Sin ella, este trabajo simplemente no hubiese sucedido. El Dr. Jacques Mehler tiene, también, una buena parte de culpa de todo esto, ya que fue él quien puso la semilla en la primavera de 1996 y se dedicó a cultivar mi interés por los fenómenos de la percepción auditiva durante mi visita a París, en el otoño de aquel año. Aparte de la Dra. Núria Sebastián, me siento privilegiado por haber tenido como compañeros en el grupo de investigación a la Dra. Laura Bosch, al Dr. Albert Costa, a Àngels Colomé, y a Ruth de Diego.

Durante estos años, he tenido la oportunidad de visitar algunos laboratorios de los que me he llevado conocimientos, consejos, y amigos. Tuve la suerte de visitar el LSCP en París, donde tanto su director, el Dr. Jacques Mehler, como el Dr. Emmanuel Dupoux, el Dr. Stanislas Dehaen y el Dr. Christophe Pallier, me ayudaron con sus comentarios, su paciencia, y algunas cenas exquisitas. La Dra. Daphne Bavelier, del *Georgetown Institute for Computational and Cognitive Sciences*, dedicó muchas horas a discutir sobre este proyecto en el otoño de 1997. El Dr. Charles Spence aportó su gran agudeza como experimentalista y sus valiosos comentarios a mis manuscritos durante los meses finales de 1998 en el *Experimental Psychology Department* de la Universidad de Oxford. Quisiera también expresar agradecimiento al Dr. Alfonso Caramazza y al Dr. James C. Johnston por sus contribuciones puntuales en este trabajo.

Al Departamento de Psicología Básica de la Universidad de Barcelona le debo el interés por la *Psicología Cognitiva*. El Dr. Josep Maria Sopena y el Dr. Miquel Serra son dos de los principales responsables. Debo agradecer, además, al Dr. José Antonio Aznar, a la Dra. Laura Bosh, y la Dra. Elisabeth Tubau (por orden alfabético) su dedicación como evaluadores de este trabajo, y los comentarios que han ayudado a mejorarlo. Mi agradecimiento, también, a Xavier Mayoral, Carolina Cortés, Albert López, Gisela Pérez y Louis Badcock (de la Universidad de Oxford), por su ayuda en los aspectos técnicos y en la pasación de experimentos.

Debería mencionar además a las personas con las que el hecho de ir al departamento los lunes por la mañana perdía parte de su dramatismo. Por orden alfabético, Eva Aguilar, Antonio Álvarez, Melina Aparici, Lisa Davidson, José Prados, Elena Salillas, Mònica Sanz, y a mis vecinos de despacho los Dres. Fernando Gabucio y Javier de la Fuente.

A ratos, también he tenido vida social. Los que han aguantado idas y venidas, y a los que agradezco su apoyo incondicional son Raquel, mis padres, y mis hermanos, principalmente. Hay también mucha gente que me ha ayudado de manera decisiva, haciendo que me olvide, de vez en cuando, de los experimentos, de los tiempos de reacción, de las p , las F , las t , etcétera. Entre otros, David, Jesús, Olga, Mike, Cristina, y Audrey que, además fue tratada, injustamente, de "objeto visual" en lugar de perrita encantadora en la introducción de este trabajo.

El autor ha recibido financiación del Programa de Formación de Personal Investigador del Ministerio de Educación y Cultura (FP-77605578) para la realización de este trabajo.

Presentación

Identificar – por ejemplo, un suceso auditivo – es una habilidad que requiere categorizar las sensaciones recibidas y transmitidas a través de los órganos sensoriales. El flujo de información que el ser humano recibe del mundo que le rodea es categorizado y organizado en elementos discretos (delimitados en el tiempo y el espacio), que pueden ser almacenados y/o guiar la conducta. Este trabajo explora cómo la redundancia en la estimulación auditiva afecta a la capacidad del sistema perceptivo para identificar estímulos, cuando éstos se presentan con una alta presión temporal. En concreto, se muestra que bajo circunstancias de presentación rápida e incertidumbre espacial, los fallos en identificación (pérdidas o confusiones) se acumulan en los elementos repetidos con mayor frecuencia que en los no repetidos.

El procesamiento de la información y la redundancia

Durante el último medio siglo de estudio en percepción se ha extendido la hipótesis, apoyada por evidencia empírica desde diversos campos, de que el sistema nervioso se organiza funcionalmente sobre la base de dos principios básicos: procesamiento en paralelo y complejidad creciente. Según el primer principio, la información transducida mediante los órganos sensoriales codifica conjuntos de rasgos en paralelo y de manera independiente (por ejemplo, los sonidos son descompuestos en sus frecuencias formantes en la cóclea, y así cada rango de frecuencias excita un subconjunto concreto de fibras nerviosas). El principio de complejidad creciente se refiere a que los rasgos más abstractos son codificados por áreas del cerebro funcionalmente más alejadas de los órganos sensoriales. Así, por ejemplo, se conocen áreas del cerebro que partir del análisis de las frecuencias formantes de la señal acústica, y su organización temporal, responden selectivamente a la presencia de palabras pero no de otros sonidos. Existen personas afectadas de síndromes tales como la afasia de Wernike que, a pesar de tener sus órganos auditivos intactos, son incapaces de comprender palabras de su lengua.

Esta solución adoptada por el sistema nervioso para llevar a cabo la percepción es altamente adaptada al entorno y eficaz en la mayoría de situaciones, pero implica la resolución de una serie de problemas nada triviales (existen excelentes análisis de estos problemas en el campo de la visión Marr, 1982 y de la audición Bregman, 1992). Uno de los problemas con los que el sistema perceptivo debe enfrentarse es el del tratamiento de la información redundante. La información repetida puede ser causada por (o señalar) la

presencia de dos sucesos distintos que comparten algún rasgo (por ejemplo, podemos oír los cláxones de dos coches al mismo tiempo), o bien por un único suceso que provoca sensaciones duplicadas (un solo claxon estimula los dos oídos con frecuencias prácticamente idénticas). También existen ejemplos en el sistema visual, donde la imagen repetida de un objeto en distintas posiciones retinianas puede ser producida por dos ejemplares independientes de un tipo de objeto en distintos lugares, pero también por un solo ejemplar de ese objeto en movimiento rápido. Este problema, llamado la individuación, es resuelto por el sistema perceptivo de acuerdo con una serie de presupuestos sobre las propiedades de los objetos. Por ejemplo, cuando nuestra retina es estimulada con la misma imagen en lugares distintos alternativamente y con una secuencia temporal determinada (en función de la distancia), se interpreta que existe un solo objeto que se mueve de un lugar a otro. Ésta es la interpretación correcta en la mayoría de los casos, ya que en el mundo al cual nuestro sistema perceptivo se ha adaptado, es muy raro que dos objetos idénticos e independientes entre sí aparezcan y desaparezcan en alternancia en dos lugares próximos. Sin embargo, dentro del laboratorio se puede crear esta situación, obteniendo el fenómeno del *movimiento aparente* (p.e., Wetheimer, 1912). La ilusión del movimiento aparente ejemplifica un fallo en el tratamiento de redundancias, ya que dos fuentes de estimulación distintas e independientes causan la percepción de un solo objeto en movimiento. Burt (1917) trató de generar esta misma ilusión en modalidad auditiva, manipulando tanto la duración como la distancia espacial entre pares de tonos presentados a los sujetos que tomaron parte en su experimento. A pesar de las complicaciones técnicas de la época, y de la poca fiabilidad de las medidas, H. E. Burt comprobó que en algunas situaciones, las personas tienen la sensación de haber oído un solo tono que se desplaza de un punto a otro en lugar de oír dos tonos en distintos lugares y momentos.

De hecho, la información que proviene del mundo que nos rodea, en forma de diversos tipos de energía, es altamente redundante, y nuestro cerebro se ha adaptado a estas condiciones. En palabras de R. Dawkins en *Unweaving the Rainbow* (1998):

Information, in the technical sense is surprise value, measured as the inverse of expected probability. Redundancy is the opposite of information, a measure of unsurpriseness, of old-habitude. Redundant messages or part of messages are not informative because the receiver, in some sense, already knows what is coming. Newspapers do not carry headlines saying, 'The Sun rose this morning' [...] most of the time the brain does not need to be anything because what is going on is the norm. The message would be redundant. The brain is protected from redundancy by a hierarchy of filters, each filter tuned to remove expected features of a certain kind. (pp. 265).

El fenómeno de la ceguera a la repetición

El efecto de la ceguera a la repetición (CR) es un fenómeno asociado a la resolución (errónea) del problema de la redundancia en percepción visual. Éste fenómeno consiste en una disminución de la capacidad para detectar o recuperar elementos repetidos en rápida sucesión (a tasas de presentación por encima de 6 u 8 elementos por segundo). La CR fue demostrada experimentalmente por Kanwisher (1986;1987), a raíz del descubrimiento casual de frecuentes fallos con palabras y dibujos repetidos que cometían los sujetos de un experimento que (con otros objetivos) llevaban a cabo H.Intraub y M. Potter a principios de los años ochenta. Los primeros experimentos sistemáticos llevados a cabo sobre este efecto por N.Kanwisher en su tesis doctoral (1986), mostraban fallos en la percepción de palabras repetidas contenidas en frases que se presentaban en sucesiones rápidas de palabras. Por ejemplo, ante la tarea de recuperar la frase "*It was work time so work had to get done*", los participantes solían omitir la segunda aparición de la palabra "work" con más frecuencia que cuando la palabra estaba en la frase "*It was day time so work had to get done*", incluso a costa de sacrificar su gramaticalidad. Con posterioridad a éste descubrimiento, se han llevado a cabo numerosos estudios sobre la CR, ya que es un fenómeno potencialmente interesante, no solo para el estudio de la percepción visual en si, sino también para explorar otros aspectos de la cognición como la lectura, la atención o, el lenguaje. En un principio, este fallo en la percepción de repeticiones fue interpretado como el reflejo de una característica adaptativa propia del funcionamiento del sistema visual. La pérdida de elementos repetidos cuando aparecen en rápida sucesión ayudaría a conseguir la constancia perceptiva de los objetos en el campo visual, a pesar de breves interrupciones en el flujo de información (como el parpadeo). A pesar de que a primera vista, esta interpretación es bastante plausible, algunos datos posteriores indicaron que el fenómeno de la CR podría ser más general. En concreto, Bavelier (1994) mostró que, pares objetos físicamente distintos pero con el mismo significado y la misma pronunciación (por ejemplo, "TWO" – "2"), también sufrían CR. De esta forma, la pérdida de elementos redundantes tiene que tener alguna otra explicación a parte de su utilidad en la constancia perceptiva de objetos en el campo visual.

Uno de los aspectos poco estudiados sobre la CR es su posible extrapolación a otras modalidades sensoriales, en particular a la audición. Los escasos estudios que existen sobre este tema llegan, además, a conclusiones aparentemente contradictorias. Mientras Kanwisher y Potter (1989) no obtuvieron decremento en la recuperación de palabras repetidas (sordera a la repetición o SR) presentadas en habla comprimida, Miller y MacKay (1994; 1996) sí han obtenido resultados positivos. Como se verá más adelante, estos resultados pueden ser interpretados en conjunto de manera congruente,

pero aun así dejan abiertas interpretaciones alternativas que arrojan serias dudas sobre su posible relación con el fenómeno visual de la CR.

Objetivos

En su trabajo de tesis de licenciatura, el autor presentó una serie de experimentos sobre la SR empleando listas cortas de estímulos presentados de forma dicótica (Soto-Faraco, 1997). En aquella ocasión, se mostró la existencia de un déficit perceptivo de repetición en la modalidad auditiva, que no puede ser explicado por sesgos de respuesta u olvido de elementos repetidos.

Sin embargo, en aquel trabajo, no se evaluó si tal déficit auditivo de repetición estaba modulado por los mismos factores que condicionan la CR. El presente trabajo tiene, precisamente, ese objetivo. Es decir, se planteará una caracterización sistemática del fenómeno de la SR a partir de los datos existentes sobre la CR, explorando cuales son las condiciones en las que se observa el déficit auditivo de repetición y su posible relación con el fenómeno visual. Estas cuestiones tienen relevancia no solo para contrastar las teorías que actualmente dan cuenta del fenómeno de la CR, sino también para el estudio de la percepción en general. A pesar de que algunas de las hipótesis existentes para explicar la CR no hacen predicciones explícitas sobre la existencia y condiciones de la SR, todas deberían acomodar un descubrimiento en este sentido. La existencia de un déficit de repetición en modalidad auditiva, similar al que existe en modalidad visual, situaría este fenómeno a un nivel de procesamiento abstracto y, al menos en parte, independiente de la modalidad sensorial. Cabría, en ese caso, especular de nuevo sobre el papel de un tal déficit de repetición en la percepción, y si, por ejemplo, responde a una limitación en la resolución temporal del sistema o si por el contrario, tal fenómeno tiene alguna utilidad en el procesamiento de la información.

Plan de trabajo

En el capítulo I se aborda la introducción a los datos más relevantes sobre la CR, con la intención de extraer las características principales de este fenómeno. También se presentarán las diversas alternativas teóricas que se han propuesto para explicar el fenómeno de la CR y la SR. Este primer capítulo pretende sentar las bases empíricas y teóricas sobre las que se trabajará en la parte experimental del trabajo, y que se retomarán en la discusión final (capítulo VI).

En los capítulos II, III, IV y V se evalúan diversos aspectos de la SR a través de varias series de experimentos planteados para comprobar si la SR cumple, o no, las características más relevantes que se han descrito previamente para la CR.

El capítulo II presenta la metodología básica de este trabajo y una primera caracterización. En particular, se presenta evidencia que sugiere de que la distancia temporal entre los elementos repetidos modula el efecto de la SR (experimento 1) y, que este efecto, es resistente a diferencias acústicas entre los estímulos (experimento 2). También, en ese capítulo se descarta la posibilidad de que el efecto encontrado se deba a factores de respuesta (experimentos 1 y 2).

El objetivo del capítulo III es averiguar la influencia del desplazamiento espacial de los elementos repetidos en el efecto de SR y de la CR. Se muestra que, bajo condiciones de incertidumbre espacial, el desplazamiento incrementa la SR (experimento 3) y la CR (experimentos 4, 5, y 6), aunque independientemente de la distancia entre los elementos críticos. Se propone una hipótesis que da cuenta de los resultados de los datos obtenidos en los experimentos así como de los resultados en estudios previos sobre la CR.

Con los experimentos del capítulo IV se abordan dos cuestiones. En primer lugar se muestra que en la mayoría de ocasiones la SR afecta específicamente al segundo de los elementos repetidos, pero no al primero (experimentos 7 y 11). En segundo lugar, con los experimentos 8, 9 y 10, se evalúa hasta que punto la selección atencional del primero de los elementos críticos (C1), independientemente estar incluido en la respuesta, es necesaria para la obtención de SR específica para el segundo (C2). Se propone una explicación que engloba los datos de estudios previos sobre la CR y los datos obtenidos en los experimentos de ese capítulo.

En el capítulo V se investigan los efectos de la similitud entre los elementos críticos. Los resultados de los experimentos 12 y 13 sugieren que los elementos similares producen una cierta cantidad de SR, aunque es difícil segregar las confusiones por similitud del efecto de SR. En el experimento 14 se muestra que los pares de estímulos similares producen SR, aunque de magnitud menor que los pares de estímulos idénticos. Estos resultados se intentan explicar en conjunto con resultados previos en la literatura sobre CR.

El capítulo VI servirá para reunir toda la evidencia presentada en los capítulos experimentales, y caracterizar el efecto obtenido desde una perspectiva empírica y teórica. A partir de la discusión sobre las implicaciones que tales hallazgos tienen para las diferentes alternativas teóricas introducidas en el capítulo I, se descartarán definitivamente algunas de las explicaciones, y se propondrá una hipótesis unitaria para los fenó-

menos de la CR y la SR. Por último, se discutirán las implicaciones que los hallazgos presentados en el trabajo tienen para la percepción.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Uno de los actos más frecuentes que realizamos es el de percibir objetos; por ejemplo, vemos un objeto con cuatro patas, pelo marrón, que mueve la cola, con aspecto simpático ... y lo que percibimos queda categorizado como “perro”, por lo que cuando recordamos posteriormente dicho suceso, recordamos haber visto un perro. El acto de percibir implica la asignación de la estimulación recibida a través de los sentidos a unas categorías mentales. Sin embargo, percibir no solamente consiste en categorizar, sino que también pasa necesariamente por asignar, a esas categorías, información episódica sobre sus coordenadas espacio-temporales (localización espacial, orden serial). Recordamos que era nuestra perra *Audrey*, que nos saltaba encima al volver a casa y que ese día nos pareció especialmente cariñosa. Obviamente, cuando hemos visto a la perra, no sólo hemos categorizado el percepto, si no que también hemos añadido otra información que diferencia aquel episodio de otras veces que hemos visto un objeto de la categoría perro. De entre la información más relevante que codificamos cuando percibimos sucesos/objetos en el mundo cabe destacar precisamente la de las coordenadas espacio-temporales. Por ejemplo, sabemos que *Audrey* y el perro marrón que estaba en la esquina no son el mismo objeto, entre otras cosas porque *suceden* en lugares y tiempos distintos.

En muchas situaciones la información episódica nos ayuda a distinguir entre objetos u eventos de la misma categoría. Cuando nos enfrentamos a la visión simultánea (o casi simultánea) de más de un ejemplar de la misma categoría, es necesario reconocer que se trata de dos entidades distintas. La asignación de patrones de estimulación sensorial a categorías nos señala qué objetos están presentes en el entorno, pero disponer solamente de la lista de categorías presentes en un momento determinado es insuficiente para resolver multitud de problemas cotidianos. Supongamos que oímos la oración “Tengo prisa, aunque la prisa sea mala consejera”, en este caso no nos basta saber qué elementos léxicos estaban presentes en la oración. En particular, no solo es necesario reconocer la presencia de la categoría léxica “prisa” en la oración, sino también tener en cuenta que hay dos ejemplares de la misma en momentos y posiciones distintos (las frases, “*Tengo prisa, aunque la es mala consejera*” o bien “*Tengo, aunque la prisa es mala consejera*”, no tienen sentido).

Hasta ahora hemos destacado la necesidad de distinguir la estimulación generada por dos episodios de la misma categoría, dos ejemplares del mismo objeto. Sin embargo,

esa no es la única cara del problema. La operación inversa es también de gran importancia en el procesamiento de la información sensorial. En particular, la situación en la que un mismo objeto o evento genera estimulación redundante, que debe ser asignada a un solo ejemplar, y no a dos ejemplares de la misma categoría. Pensemos, por ejemplo, en cuando oímos a alguien hablándonos en una gran habitación vacía. El eco de sus palabras no es interpretado como una fuente de sonido distinta del locutor, sino que el mensaje principal y su reflexión son integradas en un mismo percepto, a pesar de que provienen de lugares distintos. Cambiando de modalidad, imaginemos que un objeto que categorizamos como reloj, está presente en nuestro campo visual. Al parpadear, perdemos ese objeto de vista, pero al cabo de unos milisegundos vuelve a haber un objeto de la categoría reloj en nuestro campo visual. Nuestro sistema perceptivo es capaz de interpretar esa doble estimulación como correspondiente a un solo ejemplar, y no a dos ejemplares de la misma categoría.

A pesar de los problemas teóricos que presenta la redundancia en la estimulación, lo cierto es que en muchas situaciones, la repetición de estímulos conlleva efectos beneficiosos para el procesamiento del segundo ejemplar (por ejemplo, en la facilitación por repetición). La representación mental de una determinada categoría parece estar más vigente (o más accesible) cuando ésta se acaba de procesar momentos antes. En este trabajo se describe un fenómeno aparentemente paradójico, ya que consiste en la dificultad para identificar las repeticiones en determinadas circunstancias. La ceguera a la repetición (*repetition blindness*) y su análogo auditivo (*repetition deafness* o sordera a la repetición) reflejan un fallo en alguno de los procesos implicados en la identificación de un estímulo, si éste ha sido ya identificado anteriormente, cuando la separación temporal entre ambos es muy breve. El objetivo en este capítulo será presentar los efectos de ceguera a la repetición y su análogo auditivo, llamado sordera a la repetición, desde el punto de vista empírico y teórico, con la intención de establecer las bases de trabajo de esta memoria.

1. La ceguera y la sordera a la repetición

El fenómeno de la ceguera a la repetición (CR) fue investigado de forma sistemática por Nancy G. Kanwisher (1986, 1987), utilizando la técnica de presentación rápida de estímulos visuales. El origen de ese estudio fueron una serie de resultados aparentemente anómalos que obtuvieron H. Intraub y M. Potter trabajando sobre un problema distinto (véase Kanwisher, 1986). Los autores citados observaron que era muy difícil detectar palabras o dibujos repetidos en presentaciones rápidas de estímulos.

En particular, la CR consiste en la dificultad para detectar o recuperar el segundo de dos elementos repetidos que aparecen en sucesiones rápidas de estímulos visuales. Desde 1987, esta limitación cognitiva ha sido objeto de gran cantidad de trabajos en los que se ha acumulado abundante evidencia empírica sobre sus características. El interés de estos estudios es que la CR permite indagar sobre aspectos de gran relevancia en cuanto a los mecanismos básicos de la percepción. En particular, se ha sugerido que la CR ocurre precisamente en la operación de enlace (*binding*) de varios rasgos primarios para formar un percepto, es decir, un episodio perceptivo. Varios autores han utilizado la CR como una ventana privilegiada desde la que estudiar las características funcionales de la percepción.

La CR ha sido interpretada fundamentalmente desde dos puntos de vista. Por un lado, como una característica del sistema visual que permite la constancia perceptiva de los objetos, a pesar de breves interrupciones en el flujo de información sensorial; como por ejemplo, el parpadeo o los movimientos sacádicos (Kanwisher, 1987). En este sentido, la CR sería una ilusión perceptiva en la que el sistema visual trata la información originada por dos estímulos separados, como si hubiese sido originada por uno sólo (de forma parecida al movimiento aparente, véase Chun & Cavanagh, 1997). Esta posible interpretación de la CR es consistente con un sistema perceptivo evolutivamente adaptado a las características del entorno, donde la información redundante recibida en un periodo de tiempo muy breve es, la mayoría de las veces, provocada por un mismo objeto y no por dos objetos idénticos pero independientes. Por otro lado, la CR también se ha interpretado como el reflejo de una limitación perceptiva de tipo temporal en alguna de las operaciones que se llevan a cabo en la codificación del estímulo (p.e., Hochhaus & Johnston, 1996; Luo & Caramazza, 1996; MacKay & Miller, 1994). En este caso, la CR se entiende como un fallo perceptivo de tipo general, más que como una característica adaptativa del sistema visual en particular.

Desde el punto de vista lógico, ambas interpretaciones no son mutuamente excluyentes. Se puede entender el fallo en el sistema como un procesamiento anómalo en alguno de los estadios de la percepción, con consecuencias negativas localmente (limitación temporal), pero positivas globalmente (adaptativo). Esa anomalía en el tratamiento de la información repetida se produciría bajo unas determinadas circunstancias, en concreto, aquellas situaciones en las que normalmente la estimulación repetida es originada por la presencia de un solo objeto y no dos, y por tanto sería beneficiosa en la mayoría de los casos. Tal mecanismo evitaría frecuentemente que viésemos dos objetos donde/cuando solamente hay uno. Sin embargo, la primera interpretación (que entiende la CR como una característica ventajosa del sistema visual) es más restrictiva que la segunda, en el sentido de que predice CR en un conjunto más reducido de situaciones. En par-

ticular, la primera de las interpretaciones restringe la CR a situaciones en las que hay una relación de identidad física (de rasgos puramente visuales) entre los estímulos críticos, mientras que la segunda de las explicaciones no implica necesariamente este hecho.

1.1. Datos empíricos sobre la CR.

En los experimentos iniciales sobre la CR, se presentaban sucesiones de palabras rápidamente (de 117 ms a 250 ms por palabra) formando frases. En este tipo de presentación, llamada presentación visual serial rápida (PVSR, del inglés *RSVP* o *rapid serial visual presentation*), cada estímulo (palabra en este caso) se presenta visualmente por un breve periodo de tiempo y es substituido por el siguiente sucesivamente hasta completar la lista o frase. La tarea de los sujetos en el estudio original de Kanwisher (1987, experimento 2) consistía en recuperar, en voz alta, la frase presentada. La condición experimental del estudio incluía frases en las que había una palabra repetida en posiciones no sucesivas (p.e., “It was work time so work had to get done”), mientras que la condición de control consistía en frases sin repetición de palabra alguna (p.e., “It was day time so work had to get done”). Se midió el porcentaje de veces en que los sujetos recuperaron correctamente la segunda de las palabras críticas, llamada C2 (“work”, en el ejemplo). El porcentaje de recuperación de C2 fue mucho menor en la condición de repetición, que cuando su antecedente (llamado C1) no era una repetición. A partir de este hallazgo, la CR se ha estudiado bajo distintos métodos de presentación y con diferentes materiales. A continuación se describen las características más relevantes de éste fenómeno.

1.1.1. La CR es inversamente proporcional a la distancia temporal entre los elementos repetidos. Uno de los hechos que llevó a considerar la CR como un fenómeno perceptivo es que, a separaciones temporales grandes entre los dos elementos críticos (C1 y C2), el efecto se atenúa y acaba por desaparecer. Por ejemplo, Kanwisher (1987, experimento 1) mostró que el efecto de la CR, medido esta vez como la probabilidad de detectar repeticiones, disminuía a medida que aumentaba el número de palabras entre los estímulos críticos, y el tiempo de presentación por palabra. Park y Kanwisher (1994) manipularon de forma independiente la distancia temporal y el número de elementos presentados entre C1 y C2. Estos autores observaron un efecto neto de la distancia temporal que hacía disminuir (y finalmente desaparecer) la CR, a medida que aquella aumentaba. Por ejemplo, en uno de sus experimentos (Park & Kanwisher, 1994, experimento 3), los sujetos debían recuperar una secuencia de cuatro letras precedida y seguida de símbolos irrelevantes para la tarea. Las dos letras centrales de la secuencia eran C1 y

C2 (que podían ser repetidas o distintas), siendo la distancia temporal entre estos dos estímulos variable. Los resultados indicaron que el efecto de CR era máximo con un intervalo de 117 ms y desaparecía cuando el intervalo superaba los 500 ms. Luo y Caramazza (1995, experimento 1) utilizaron la presentación de pares de letras sucesivas en dos de ocho lugares posibles (en disposición circular), a intervalos interestimulares de 0 ms, 50 ms, o 100 ms. En este estudio se observó un decremento del efecto de CR en la condición de 100 ms de intervalo interestimular respecto a las condiciones con menor distancia temporal.

Cabe destacar, sin embargo, un par de resultados que apuntan a que la relación entre distancia temporal y magnitud de la CR puede no ser estrictamente monótona. Por ejemplo, Luo y Caramazza (1995, experimento 2), usaron el paradigma de presentación descrito arriba. En ese experimento los sujetos debían recuperar solamente la segunda de las letras presentadas (C2). El tiempo de presentación de C1 y la duración del intervalo interestimular se varió de forma sistemática. A pesar de que en promedio Luo y Caramazza hallaron un efecto generalizado de CR, las condiciones con los intervalos más cortos (0 ms) mostraron una CR de menor tamaño que las condiciones con intervalos mayores (50 ms y 100 ms), indicando que, para distancias temporales muy cortas, la CR decrecía. Hochhaus y Marohn (1991) obtuvieron un resultado aparentemente similar, aunque esta vez con intervalos considerablemente mayores. Estos autores midieron el porcentaje de identificación de una palabra objetivo presentada muy brevemente (16 ms o 32 ms), en función de si una palabra antecedente (presentada por espacios de tiempo de 250 ms, 500 ms, 750 ms, ó 2000 ms) era idéntica o no. Hochhaus y Marohn encontraron CR solamente para intervalos de 500 ms entre el inicio de C1 y el inicio de C2, mientras que observaron un efecto nulo para las restantes condiciones. No obstante, la ventana temporal en la que se daría la CR según Hochhaus y Marohn (1991) es bastante posterior a los valores que encontraron Luo y Caramazza (1995). Estas discrepancias introducen posibles complicaciones en la valoración de si el curso temporal de la CR describe realmente una curva en U-invertida, y esta posibilidad queda por investigar más a fondo.

1.1.2. La identidad física entre C1 y C2 no es una condición necesaria para observar CR. Este dato, que está bastante consolidado dentro de la literatura, sugiere que la CR no es un fenómeno restringido a los rasgos puramente visuales, sino que puede suceder a niveles de procesamiento más abstractos. Por ejemplo, en un estudio de Bavelier y Potter (1992) se empleó una tarea consistente en identificar de dos a tres palabras presentadas en PVSR, junto con cadenas de símbolos irrelevantes (llamados distractores, como por ejemplo “% % % % %”). Las autoras observaron CR entre palabras fonológicamente idénticas (homófonos), pero con distinta ortografía (por ejemplo, “eight” y

“ate”), entre letras en caja mayúscula y minúscula (por ejemplo, “a” y “A”), y también entre pares de números escritos en formato arábigo y en formato alfabético (por ejemplo, “8” y “eight”). En un trabajo posterior, Bavelier (1994) mostró CR entre dibujos y las palabras que los denominaban, y entre dibujos y palabras fonológicamente similares a las palabras que los denominaban. En ese caso se usaron frases presentadas en PVSR en las que algunas de las palabras se substituyeron por sus dibujos. Los estudios de Bavelier y cols. indican que la identidad fonológica, por si sola, es suficiente para observar CR.

Otras demostraciones, aunque menos espectaculares, también apoyan la idea de que la CR no depende estrictamente de la identidad visual entre C1 y C2, sino que puede observarse cuando los estímulos críticos coinciden en algunos de sus rasgos, pero no en su totalidad. Kanwisher, Driver y Machado (1995) presentaron dos letras simultáneamente, bien del mismo color, bien de colores distintos, en posiciones equidistantes a derecha e izquierda de un punto de fijación central. Las letras se presentaban durante 77 ms aproximadamente (la duración se ajustó individualmente para cada sujeto) e iban seguidas de sendos enmascaradores. Kanwisher y cols. (1995) midieron el porcentaje de aciertos en la identificación de C1 y C2 en función de la repetición en la forma y/o el color de los estímulos críticos y de la tarea (reportar forma o color), factores que variaron de forma sistemática. Los autores mostraron CR cuando los rasgos de C1 y C2 eran idénticos en la dimensión a reportar, aunque la dimensión no reportada contuviese rasgos no coincidentes. Por ejemplo, si la tarea consistía en reportar el color de las letras, la presentación de una “E” roja y una “S” roja dio lugar a más fallos que la presentación de una “E” azul y una “S” roja. De forma similar, Kanwisher (1991) obtuvo CR para letras de distintos colores, pero idénticas en la forma (identidad), presentadas en PVSR de letras blancas y coloreadas donde los sujetos debían reportar la identidad de las letras de colores.

1.1.3. La CR es, aparentemente, poco sensible al desplazamiento espacial.

Aparte de los estudios en los que se ha empleado la presentación de estímulos en lugares distintos como paradigma para evaluar otros aspectos de la CR (Kanwisher y cols., 1995; Luo y Caramazza, 1996), existen varios trabajos en los que los factores espaciales han sido el objeto mismo de la investigación (Hochhaus & Mahron, 1991; Kanwisher & Potter, 1989; Luo & Caramazza, 1995). Kanwisher y Potter (1989, experimento 3) compararon la CR provocada por PVSR estática de frases, con la CR en frases en las que la posición de presentación cambiaba en un punto determinado de la secuencia (siempre dos palabras antes de C2). El cambio de posición consistía en un desplazamiento vertical hacia abajo en 1° de ángulo visual. No se observaron diferencias entre la magnitud de CR producida en la presentación estática y la desplazada. Las mismas autoras realizaron otro

experimento (Kanwisher & Potter, 1989, experimento 2) en el que cada palabra de la secuencia PVSR se desplazaba entre 0.5° y 0.75° de ángulo visual (aproximadamente el espacio ocupado por dos caracteres) hacia la derecha de la anterior, con lo que en la mayoría de ensayos C1 y C2 no se solapaban en ningún punto. Tampoco en esas condiciones se encontró efecto del desplazamiento espacial, respecto a la condición de presentación estática. En un trabajo posterior, Hochhaus y Marohn (1991, experimento 4) presentaron solamente dos palabras (C1 y C2), manteniendo fija la posición de C2 (que además estaba flanqueado por flechas a derecha e izquierda, \rightarrow así \leftarrow) y variando el lugar de presentación de C1 entre 0° y 1.68° de ángulo visual respecto a C2 (de 0 a 3 líneas de texto en la pantalla del ordenador). En ese experimento, C1 se presentó durante 500 ms y seguidamente se presentó C2 por espacio de 16 ms. Hochhaus y Marohn (1991) observaron una reducción de la CR en las condiciones de mayor desplazamiento (1.12° y 1.68°) respecto a los desplazamientos menores (0° y 0.56°). Sin embargo, en los dos trabajos mencionados, la posición de C2 era conocida de antemano (en el caso de Hochhaus & Marohn, 1991) o altamente predecible (caso de Kanwisher & Potter, 1989). Luo & Caramazza (1995, experimento 1) estudiaron la CR en condiciones de incertidumbre espacial sobre el lugar de presentación de C1 y C2. Se presentaron solamente dos estímulos (letras) en una matriz circular con ocho posibles posiciones. Los estímulos críticos aparecieron sucesivamente por un breve espacio de tiempo en 2 de ocho lugares posibles (se usaron diversos intervalos temporales entre estímulos). Como en el trabajo de Kanwisher y Potter (1989), no se encontró efecto alguno en la cantidad de CR en función de la distancia (los distintos desplazamientos empleados variaron entre 0.57° y 1.95° de ángulo visual).

1.1.4. El papel de la tarea y de la atención en la CR. Un cierto grupo de experimentos sugieren que, en algunas condiciones, a pesar de que la dimensión a reportar no esté repetida, las dimensiones no reportadas juegan un papel en la CR, como, por ejemplo, en la CR entre homófonos, entre letras en mayúscula y minúscula, o entre números escritos y dígitos (p.e., Bavelier y Potter, 1992). Bavelier (1994) mostró, mediante la manipulación de la tarea, que la cantidad de CR puede depender del tipo de codificación que ésta induce. En concreto, Bavelier (1994, experimento 3) presentó frases en PVSR en las que C1 y C2 podían estar representados con una palabra o con un dibujo. Una parte de los sujetos debían reportar las frases verbalmente (induciendo así una codificación de tipo fonológico), mientras que la otra mitad de los sujetos debían reportar, además, el formato (dibujo o palabra) de los estímulos críticos (induciendo una codificación basada en rasgos visuales). Se obtuvo considerablemente más CR entre dibujo y palabra en la condición que inducía una codificación fonológica (común para dibujo y palabra),

que para la condición que inducía una codificación de los rasgos visuales (diferente para dibujo y palabra).

En lo que se refiere a la atención, Kanwisher (1991) empleó una tarea de identificación y recuperación en PVSR de letras de colores (que los sujetos debían reportar) mezcladas con letras blancas (que los sujetos debían ignorar). Cuando C1 era de color blanco (estímulo no reportado) y C2 era coloreado (estímulo a reportar) no se obtuvo CR, a pesar de que C1 y C2 eran idénticos en la forma. Sí se obtuvo CR cuando C1 y C2 pertenecían al conjunto estimular a reportar, en la condición de identidad de forma, a pesar de que fuesen de distinto color. Este dato, junto con otros (p.e., Kanwisher, 1987), parece indicar que es imprescindible atender o reportar C1 para obtener CR. No obstante, existen estudios en los que se ha observado CR, incluso cuando C1 no debía ser recuperado (Hochhaus & Marohn, 1991; Kanwisher & Potter, 1990; Luo & Caramazza, 1995; Kanwisher & cols., 1995).

Sin embargo, en muchos de los estudios citados, las dimensiones atendidas coincidían con las dimensiones reportadas, dejando sin resolver si el mero hecho de atender a C1 es el determinante de la obtención de la CR. Kanwisher y cols. (1995) diseñaron una serie de experimentos para resolver este punto empleando la presentación simultánea de pares de letras de distintos colores, seguidas de un enmascarador. Los participantes debían recuperar solamente una dimensión de C2 (color o forma) condicionalmente a la identidad de C1 en una de las dimensiones (color o forma). Por ejemplo, si C1 era rojo, se debía reportar la identidad de C2, pero si C1 era verde se debía reportar el color de C2. Así pues, en algunas condiciones los sujetos tenían que acceder a ambas dimensiones en los dos estímulos, y en otras solamente tenían que acceder a una sola dimensión en ambos estímulos, aunque siempre reportaban una sola dimensión del segundo de los estímulos. Los resultados de Kanwisher y cols. (1995) son complementarios de los comentados anteriormente. Cuando se presta atención a una sola dimensión, y ésta es la reportada, la discrepancia en la dimensión no reportada/atendida no hace desaparecer o disminuir la CR. Cuando, por el contrario, se debe acceder a las dos dimensiones, éstas tienen una contribución aditiva a la CR, a pesar de que solamente una de las dimensiones es la que se debe reportar (es decir, hay menos CR si una de las dos dimensiones no coincide que si las dos dimensiones coinciden para ambos estímulos).

1.1.5. Relevancia lingüística de la CR. Los primeros estudios sobre la CR parecían indicar que ésta sucedía a un nivel de procesamiento puramente visual, no modulado por variables lingüísticas (Kanwisher, 1987; Kanwisher & Potter, 1990). Kanwisher y Potter (1990) observaron CR entre palabras ortográficamente similares, y atribuyeron

este hecho a la mera similitud visual¹. Contrariamente a esta interpretación, estudios posteriores revelaron que la CR podía estar modulada en algunos casos por variables lingüísticas más allá de la pura similitud visual. Por ejemplo, Bavelier, Prasada y Seguí (1994) mostraron que la CR entre palabras formalmente similares está modulada en parte por la frecuencia y densidad del vecindario ortográfico. Sin embargo, en un estudio publicado posteriormente, Chialant y Caramazza (1997) pusieron en entredicho la existencia misma de la CR ortográfica, y explicaron este efecto en base a la competición entre candidatos léxicos. El papel de la fonología en la CR ha sido también objeto de controversia. En un primer estudio de Kanwisher y Potter (1990) en el que se emplearon frases en PVSR, se midió la CR entre pares de palabras homófonas que diferían en su escritura (como por ejemplo, *thyme* y *time*). Las autoras solamente observaron CR fonológica cuando las palabras homófonas eran también ortográficamente similares (*thyme* - *time*), pero no cuando los pares de palabras no compartían ninguna letra (*eye* - *I*). En estudios posteriores, Bavelier y sus colaboradores (Bavelier & Potter, 1992; Bavelier y cols. 1994) sí obtuvieron CR puramente fonológica de forma consistente en varios experimentos, usando palabras en frases y en listas. Los resultados de estos últimos trabajos también indican que el tamaño del efecto de la CR fonológica es menor que el efecto de la identidad total entre C1 y C2, lo que puede explicar la dificultad en observar este efecto en trabajos anteriores.

En el caso de la morfología hay acuerdo en los resultados, que indican que los pares de palabras relacionados morfológicamente no elicitán CR, aparte del efecto de la similitud ortográfica per se (Kanwisher & Potter, 1990; Bavelier y cols., 1994). No solo no hay diferencias entre los pares de palabras relacionados y no relacionados morfológicamente cuando se controla la similitud ortográfica, sino que las palabras compuestas no eliminan la CR cuando solamente uno de sus componentes se repite; por ejemplo, Kanwisher y Potter (1990) obtuvieron CR en frases como “*My favourite flower in that flower-bed is the daffodil*”.

La agrupación sintáctica se ha revelado como un posible factor de importancia en la modulación de la CR con frases. Abrams, Dyer y MacKay (1996) utilizaron una variante de la PVSR de frases en la que presentaban varias palabras a la vez, manipulando la facilidad con la que se producía el agrupamiento sintáctico. Bajo condiciones de presentación que facilitaban el agrupamiento (por ejemplo; “*They wanted / to play sports / but sports / were not allowed*”) la CR fue de menor magnitud que bajo condiciones don-

¹ Se hablará, a lo largo del trabajo, de CR o de SR entre estímulos similares. Esta etiqueta es poco exacta estrictamente hablando, ya que encierra una contradicción evidente (no puede haber ceguera a la *repetición* entre dos estímulos que no son repetidos, sino solamente *similares*). Sin embargo, por claridad de exposición, y para evitar aclaraciones constantes o expresiones innecesarias.

de la presentación no ayudaba al agrupamiento sintáctico (por ejemplo; “*They wanted to / play sports but / sports were not / allowed*”).

Por último, la identidad en el nivel semántico ha sido también objeto de algunos estudios, aunque las conclusiones a las que han llegado son controvertidas. La ausencia de CR entre sinónimos (por ejemplo, “*couch - sofa*”) llevó a Kanwisher y Potter (1990) a desestimar el papel de la identidad conceptual por sí sola en la CR. Bavelier (1994) observó que la magnitud del efecto entre una palabra y un dibujo que designaba su homófono fue menor que cuando el dibujo designaba la propia palabra. Este último resultado sugiere, aunque no confirma, el posible papel de la identidad conceptual en la CR. En otro estudio, con sujetos bilingües inglés - castellano, MacKay y Miller (1994) emplearon frases con palabras mezcladas en los dos idiomas, y evaluaron la recuperación de C1 y C2 cuando éstos eran traducciones no cognaticias (por ejemplo “*caballo - horse*”). Los resultados mostraron CR, que cabe interpretar como puramente conceptual. Sin embargo, estos últimos resultados tampoco pueden considerarse concluyentes, ya que Altarriba y Soltano, (1996) no pudieron replicar la CR entre traducciones con materiales mejor controlados (aunque véase MacKay, Abrams, Pedroza, & Miller, 1996, para una contraréplica).

1.2. La sordera a la repetición

A pesar de que tiene gran interés para la comprobación de algunas de las hipótesis propuestas para explicar la CR (véase la siguiente sección), los experimentos sobre la versión auditiva de ese fenómeno (la sordera a la repetición o SR) han sido escasos. El estudio de la SR, además, tiene interés por sí mismo como un fenómeno cognitivo² que revela las limitaciones temporales en la percepción de sonidos.

1.2.1. Antecedentes. En los últimos 20 años, los estudios en la modalidad auditiva han sido menos numerosos que los dedicados a la modalidad visual, y muchos de los resultados que se podrían considerar antecedentes del fenómeno de la SR se remontan varias décadas atrás. Como ejemplos, cabe citar el estudio de Shaffer y Hardwick (1969), que empleando una tarea de escucha dicótica observaron que la detección de una palabra repetida en rápida sucesión era menos precisa cuando el segundo ejemplar aparecía en el

mente largas se utilizará esta denominación.

² El término *cognitivo* es empleado, por ciertos autores, para describir niveles de procesamiento con un alto grado de abstracción en los que se da una elaboración de lo percibido (por oposición al procesamiento de tipo más sensorial o de bajo nivel) como por ejemplo en la teoría de Craik y Lockhart (1972). En este caso, sin embargo, se emplea el adjetivo *cognitivo* de un modo más genérico, para referirnos a un conjunto de procesos, entre los que la percepción está incluido.

oído opuesto al primero, que cuando aparecía en el mismo oído. Massaro (1976) también encontró cierta dificultad en sucesiones rápidas de tonos (idénticos), mostrando que los sujetos solían subestimar la cantidad de estímulos cuando las presentaciones alternaban entre los dos oídos muy rápidamente (alrededor de 50 ms por tono), pero no cuando la tasa de presentación era más lenta.

Otro ejemplo de como la redundancia produce un decremento en la percepción auditiva serían las demostraciones del fenómeno del movimiento aparente en audición, que comenzaron a estudiarse a raíz de los experimentos visuales de Wertheimer (p.e., Burt, 1917), pero éstos han sido escasos (p.e., Briggs & Perrott, 1972; Gescheider, 1966). Briggs y Perrot (1972) investigaron el movimiento aparente en audición empleando la escucha dicótica. En ese estudio, los autores comprobaron que, como en el fenómeno visual, el movimiento aparente en audición está modulado por la disparidad temporal entre el inicio de los estímulos y por la duración de los mismos.

1.2.2. Datos empíricos sobre la SR. Kanwisher y Potter (1989, experimento 1) realizaron una versión auditiva de los experimentos con PVSR de Kanwisher (1987) utilizando la presentación de frases en habla comprimida temporalmente. La tasa de presentación del material auditivo fue de 133 ms por palabra aproximadamente, y el número de palabras entre los elementos críticos era de 1 a 3. Así, la distancia temporal entre el inicio de C1 y el inicio de C2 varió entre 266 ms y 532 ms. Las autoras no encontraron evidencia de SR, mientras que las mismas frases presentadas visualmente a 125 ms por palabra sí que provocaron CR. Miller y MacKay (1994, experimento 1) obtuvieron un resultado similar, ya que no encontraron SR para palabras repetidas dentro de frases presentadas en habla comprimida a tasas algo más rápidas (de 90 ms a 177 ms por palabra, con 0 o 1 palabras entre C1 y C2). Sin embargo, en ese mismo trabajo (experimento 2) sí se obtuvo SR para palabras repetidas presentadas auditivamente en listas de 6 a 9 elementos, a las mismas tasas de presentación que las frases. Los autores propusieron que la prosodia de las frases habladas ayuda a organizar la entrada de información de manera más eficiente y, por tanto, los déficits debidos a restricciones temporales de procesamiento son más difíciles de obtener en frases que en listas. Esta hipótesis quedó apoyada empíricamente por la observación de SR en frases pronunciadas palabra por palabra (prosodia de lista) en lugar de la entonación normal (Miller & MacKay, 1996) y, como ya hemos visto, por la modulación de la CR con la agrupación sintáctica (Abrams & cols., 1996).

Sin embargo, los trabajos que hasta ahora han evaluado la SR han empleado tareas en las que se impone una alta carga de memoria (recordar frases o listas de 6 a 9 elementos). Debido a la posible influencia de sesgos por sobrecarga de memoria, los

resultados de los trabajos mencionados son potencialmente explicables como fenómenos post-perceptivos (véase la siguiente sección), y no como un fallo en la codificación de los estímulos. En un reciente trabajo, Soto-Faraco (1997) mostró la existencia de SR bajo condiciones de baja carga de memoria. En particular, se presentaron listas de dos a tres elementos (vocales, sílabas, o palabras comprimidas a 100 ms) en condiciones dicóticas. En algunas de las listas se presentaba C1 y C2 en sucesión, bien por el mismo oído, bien por oídos distintos. Los resultados de aquellos experimentos mostraron SR, incluso cuando solamente se debían recuperar dos elementos. La SR fue mayor para los pares presentados en oídos distintos que para los pares presentados en el mismo oído, y el análisis de los errores indicó que en las respuestas de los sujetos no había tendencias en contra de reportar elementos repetidos (las intrusiones de elementos no repetidos no fueron más frecuentes que las intrusiones de elementos repetidos). La conclusión de este trabajo fue que el déficit de repetición observado era de tipo perceptivo y no debido a fenómenos de memoria o sesgos de respuesta.

2. Hipótesis sobre la ceguera y la sordera a la repetición

A continuación se presentan diversas alternativas explicativas de la CR y la SR (o de su ausencia), y se intenta ponerlas en relación con la revisión empírica de los apartados anteriores. Para facilitar la exposición, se han agrupado las distintas hipótesis bajo tres categorías que difieren en cuanto al punto exacto del procesamiento en el que sitúan la causa de la CR. Por un lado, aquellas que plantean la CR como un fallo en la operación de enlace (*binding*) entre la información correspondiente a la categoría del objeto y la información que codifica los aspectos episódicos del mismo. Esta clase de explicaciones reciben el nombre genérico de fallo en la individuación del ejemplar, y sitúan la CR en la transición entre la percepción (codificación de los aspectos episódicos y categorización del estímulo) y el almacenamiento del mismo en la memoria a corto plazo. Los estímulos afectados por la CR son reconocidos (la presencia de la categoría es detectada), pero su información categórica se pierde antes de ser asignada a un episodio perceptivo individual (distinto del primer ejemplar de la repetición). Dentro de este grupo se tratará en primer lugar la propuesta inicial de Kanwisher (1986; 1987), y posteriormente un par de formulaciones posteriores que propusieron Park y Kanwisher (1994) por un lado, y Bavelier (1994) por el otro.

Por otro lado, se han agrupado aquellas hipótesis que plantean la CR como un fallo de reconocimiento mismo de los objetos repetidos. Según este tipo de explicaciones, los elementos omitidos a causa de la CR no llegan a reconocerse completamente por

los detectores o las unidades de reconocimiento en la memoria a largo plazo. Así, el fallo se produce a causa del efecto residual de la operación de reconocer el primer ejemplar de la repetición, sobre el procesamiento del segundo ejemplar. Dentro de esta categoría se tratarán tres hipótesis específicas. Primero, la hipótesis del periodo refractario (Luo & Caramazza, 1995, 1996), luego la hipótesis del fallo en la discriminación (Hochhaus & Johnston, 1996) y, finalmente, la hipótesis conceptual de Miller & MacKay (1994; MacKay y Miller, 1994).

Por último, se recogen una serie de explicaciones que plantean la CR como un fenómeno post-perceptivo, atribuido a fallos en el mantenimiento o recuperación de los estímulos ya percibidos, o a sesgos de respuesta. Este tipo de explicaciones plantean que la CR no se produce durante la codificación de los estímulos (como en las dos anteriores) sino en un estadio posterior del procesamiento. Dentro de este grupo se tratarán conjuntamente las propuestas de varios autores.

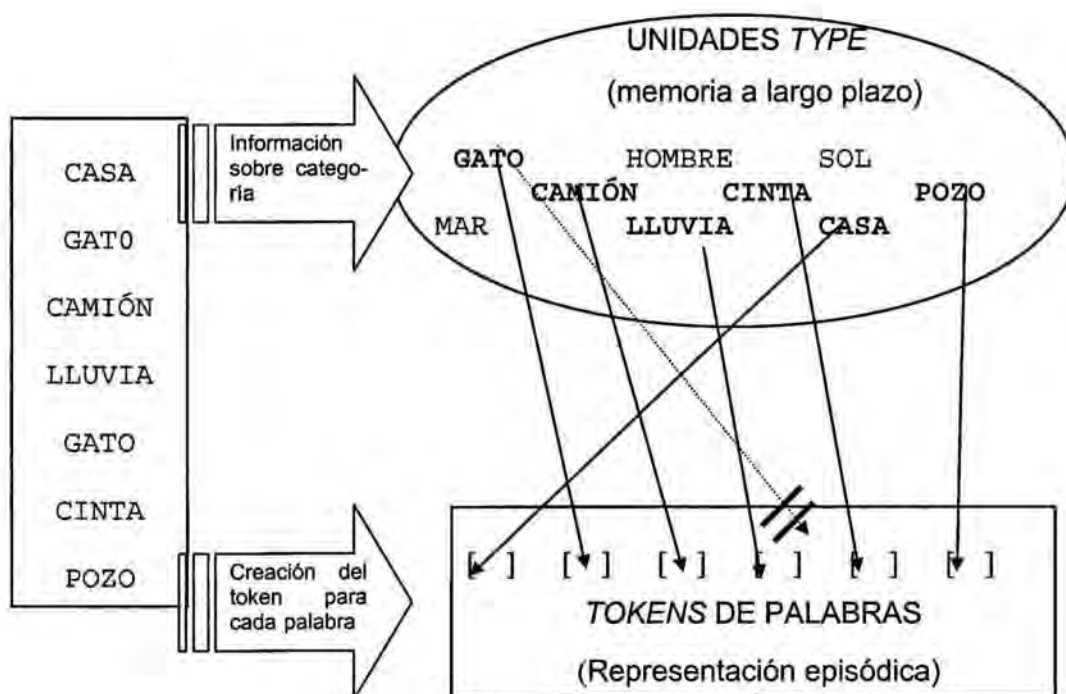


Figura 1.1. Representación gráfica del modelo de Kanwisher (1987) de percepción visual. La lista de palabras a la izquierda, induce la activación de los nodos correspondientes en la memoria a largo plazo (derecha - arriba) al mismo tiempo que provoca la creación de instancias espacio-temporales para ellas (derecha - abajo). Las flechas representan las operaciones de enlace (*binding*) entre la activación de los nodos de categoría y sus instancias espacio-temporales correspondientes. La línea discontinua representa una operación de enlace que no se ha podido completar con éxito. Adaptado de Kanwisher (1987).

2.1. Fallo en la individuación del ejemplar

Kanwisher (1986, 1987) propuso, originalmente, una explicación de la CR basada en la disociación entre procesamiento de la información sobre la categoría (*type information*) y procesamiento de la información episódica (*token information*). La distinción entre estas dos vías de procesamiento es generalmente aceptada en la literatura, y está basada en datos conductuales (p.e., Kahneman & Treisman, 1984; Mozer, 1989; Sperling, 1967; Treisman, 1988) y neuropsicológicos (p.e., Mishkin, Ungerleider, & Macko, 1983; Ungerleider & Mishkin, 1982). Según la adaptación propuesta por Kanwisher (1987) para explicar la CR, la percepción visual procedería en dos etapas. Una primera etapa sería automática, no consumiría recursos, e incluiría dos tipos de operaciones en paralelo: (1) activación de la categoría del estímulo presente mediante la detección de sus rasgos intrínsecos (forma, color, etc...), y (2) creación de una instancia que codifica información episódica del estímulo, básicamente en relación a sus coordenadas espacio-temporales (*token*, o también llamado *object-file* por Kahneman & Treisman, 1984). La segunda etapa en este modelo de percepción visual consistiría en enlazar estos dos tipos de información (operación de *binding*) correspondientes a un estímulo determinado, para asignar un trazo episódico a la categoría (o grupo de categorías) detectada. Esta operación sería de tipo serial (solamente se puede hacer una a la vez), consume recursos, y requiere un cierto tiempo para completarse. Estas uniones de “categoría asignada a un cierto momento y lugar de la escena” accederían a la memoria a corto plazo como elementos percibidos, siendo potencialmente susceptibles de elicitar respuestas o de ser almacenados (mantenidos en memoria).

2.1.1. Formulación inicial. Kanwisher (1987, 1991; Kanwisher & Potter, 1989, 1990) explicó la CR como un fallo en el segundo de los estadios. En particular, la operación de enlace (*binding*) entre la categoría detectada y la instancia espacio-temporal abierta para el segundo de los dos estímulos repetidos no se llegaría a completar con éxito. Según esta hipótesis, existiría una limitación en el número de operaciones de enlace que un determinado nodo detector de categoría podría realizar en un determinado periodo de tiempo. La CR se daría cuando dos estímulos de la misma categoría, se presentan en tan breve espacio de tiempo, que la segunda de las instancias espacio-temporales abiertas para ese estímulo no puede recibir asignación de información sobre la categoría que le correspondería. Así, esa instancia espacio-temporal (total o parcialmente) carente de contenido, tendría menos probabilidad de acceder a la memoria a corto plazo y por tanto de elicitar respuesta o ser almacenada (véase la figura 1.1). Un aspecto importante de esta hipótesis es que los objetos se reconocen (sus respectivas categorías

se activan) tantas veces como fueron presentados. El fallo se produce en la operación de enlace entre categorías detectadas y sus correspondientes instancias espacio-temporales, no en el reconocimiento.

Uno de los corolarios de la hipótesis de fallo en la individuación del *token*, tal como fue propuesta en los primeros trabajos (Kanwisher 1987; Kanwisher y Potter, 1989), es que la CR se trata de un fenómeno restringido a la modalidad visual, ya que sucede en un nivel de procesamiento en el que la información visual y auditiva aun no han convergido. Esta afirmación se vio apoyada por la ausencia de SR (sordera a la repetición) en el trabajo de las autoras, cuando utilizaron frases presentadas en habla comprimida que contenían palabras repetidas (Kanwisher & Potter, 1989).

2.1.2. Versiones posteriores de la hipótesis de fallo en la individuación del ejemplar. Bavelier (1994) propuso una versión renovada de esta misma hipótesis, manteniendo los mismos presupuestos sobre el funcionamiento de la percepción visual. La autora introdujo una serie de especificaciones para explicar la obtención de CR cuando C1 y C2 no eran visualmente idénticos, y la modulación de la CR por el tipo de tarea (resultados obtenidos por Bavelier, 1994 y Bavelier y cols., 1992, 1994). La nueva formulación incluía las siguientes ideas: (1) la recuperación depende de instancias espacio-temporales (*tokens*) ya llenas de contenido (información sobre categorías); (2) la asignación del contenido categórico a estas instancias espacio-temporales se produce gradualmente a lo largo del tiempo, siendo los varios códigos (rasgos visuales, fonológico y semántico) de un estímulo asignados a la instancia espacio-temporal en diferentes momentos; (3) dependiendo del tipo de codificación inducido por la tarea, uno u otro tipo de código tendrá preferencia; (4) la estabilidad de una instancia espacio-temporal llena de contenido es función del número y la saliencia de los distintos códigos que tiene asignados; (5) cuando un código determinado ha sido asignado a una instancia espacio-temporal, el mismo código no puede ser asignado de nuevo a otra instancia por un breve periodo de tiempo. En esta nueva formulación, los puntos (1) y (5) siguen la hipótesis original de Kanwisher (1987); mientras que los puntos (2) a (4) son novedosos, y permiten explicar un rango más amplio de resultados.

A pesar de que no hay una referencia explícita respecto a la posibilidad de la SR en la hipótesis del fallo en la individuación propuesta por Bavelier (1994), la capacidad de este nuevo modelo para explicar la CR por redundancia en códigos no visuales (es decir, más abstractos, como por ejemplo el fonológico, o incluso el semántico), admite la posibilidad lógica de la SR (Bavelier, 1997, comunicación personal). Adaptar la hipótesis planteada por Bavelier a la modalidad auditiva, requeriría desarrollar un modelo que explicase la percepción de sucesos auditivos en términos análogos a los de la percepción

visual (por ejemplo, en cuanto a la existencia de instancias espacio-temporales de sucesos auditivos).

Park y Kanwisher (1994) también propusieron algunas extensiones a la explicación original de Kanwisher (1987), que al estar necesariamente restringida a la identidad puramente visual, no podía dar cuenta de los hallazgos de Bavelier y colaboradores (Bavelier & Potter, 1992; Bavelier, 1994) sobre la existencia de CR entre estímulos visualmente distintos, pero idénticos a niveles más abstractos. En su reformulación, Park y Kanwisher (1994) propusieron que en el proceso de percepción intervienen distintos tipos de almacenes de memoria, dependiendo de los códigos implicados. Estos autores sugieren que la memoria a corto plazo, en la que los estímulos se almacenarían después de su individuación, estaría compartimentada, de forma similar a la propuesta en el modelo de Baddeley (1986, 1992). Así, por ejemplo, habría un almacén para los rasgos puramente visuales (*visuospatial scratchpad*) y otro en el que se guardarían representaciones fonológicas de los estímulos (*phonological loop*). El fallo en la individuación del ejemplar (*token*) podría producirse en el paso a cualquiera de estos compartimentos, siendo posible observar CR en casos en los que los estímulos no son idénticos en sus rasgos visuales, pero sí en algún código utilizado en el almacenamiento.

Según este último enfoque de la hipótesis de la individuación no está claro si, al ser algunos de estos almacenes accesibles desde estimulación visual y auditiva (p.e., Salame & Baddeley, 1982), es teóricamente factible que se produzca también SR. En todo caso, datos no publicados de la autora (Kanwisher, Downing, & Potter, 1997), sugieren que se mantiene la idea, en esta versión de la hipótesis, de que la CR es un fenómeno específico de la modalidad visual.

2.2. Fallo en el reconocimiento de C2

Una de las hipótesis que fueron desechadas por Kanwisher (1987) en sus experimentos iniciales fue la del periodo refractario en la unidad de reconocimiento. Según esta hipótesis, las unidades encargadas de detectar y reconocer las categorías de los estímulos sufrirían un periodo refractario en su activación, justo después de activarse por encima del umbral de reconocimiento (es decir, después de realizar una detección). De esa forma, la CR se explicaría a causa de que cuando los estímulos críticos están repetidos, C2 activa su unidad de reconocimiento justo en un momento en el que ésta tiene una activación por debajo de su nivel basal (*resting level*), debido al reciente reconocimiento de C1. El reconocimiento de C2 en esas circunstancias sería menos probable que cuando su activación está en el nivel basal (véase la figura 1.2.).

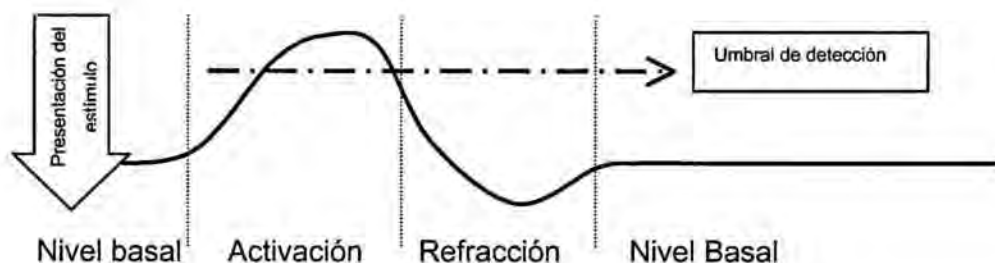


Figura 1.2. Curso temporal de la activación de una unidad detectora de categoría, según el modelo de Luo y Caramazza (1996).

El experimento que llevó a Kanwisher (1987) a desechar esta hipótesis consistía en la presentación de listas de palabras muy rápidamente (longitud de lista variable), donde los participantes debían identificar solamente la última palabra de la lista. En determinadas listas, la última palabra ya había aparecido en alguna posición anterior (condición de repetición); mientras que en otras listas no (condición de control). El resultado fue ausencia de CR, e incluso facilitación, en la condición de repetición respecto al control (facilitación por repetición o *repetition priming*, p.e., Scarborough, Cortese, & Scarborough, 1977). La explicación a la ausencia de CR en estas circunstancias sería que debido a la tarea, C1 no tenía que instanciarse por separado para ser recuperado posteriormente y, por tanto, era reconocido (parte automática del modelo) pero no inducía la formación de enlaces con una instancia espacio-temporal. Ya que el mero reconocimiento, sin instanciación espacio-temporal, eliminó la CR, Kanwisher (1987) concluyó que la hipótesis del periodo refractario debía ser falsa. Sin embargo, en experimentos posteriores (incluso de la misma autora) este resultado se ha mostrado difícil de replicar. Por ejemplo, Kanwisher y Potter (1990, experimento 6), tal como se ha descrito más arriba (apartado 1.1.4), sí obtuvieron CR cuando los sujetos debían recuperar solamente C2, empleando un método muy parecido al de Kanwisher (1987). También, por ejemplo, Luo y Caramazza (1995) y Hochhaus y Marohn (1991) observaron CR cuando los participantes de su experimento debían reportar solamente C2, en presentaciones rápidas de pares de estímulos en distintos lugares.

2.2.1. La hipótesis del periodo refractario. Estos últimos resultados han llevado a varios autores a plantear nuevamente la hipótesis del periodo refractario como una alternativa de explicación plausible para el fenómeno de la CR y la SR. Luo y Caramazza

(1996) propusieron exactamente el tipo de hipótesis del periodo refractario que Kanwisher (1987) había desechado en su artículo original. Estos autores formularon un modelo de funcionamiento de las unidades detectoras de categorías (*type nodes*) que explican la CR mediante el periodo refractario que éstas sufren después de haber realizado una detección. La explicación de Luo y Caramazza (1996) predice CR, o facilitación por repetición, dependiendo del momento preciso en el que se codifica C2, respecto al momento del curso temporal de activación en el que se encuentra la unidad detectora a causa de la presencia de C1 (véase la figura 1.3). Hay tres posibilidades: (1) en momentos muy tempranos de la codificación de C1, la activación de la unidad detectora aun no habría alcanzado su punto álgido, y la presencia de C2 simplemente aumentaría la fuerza de activación de esa unidad provocando así facilitación en la detección o identificación de C2 (figura 1.3. A y B); (2) cuando C2 se comienza a codificar justamente después de que la unidad detectora haya alcanzado su máximo (umbral de detección) y haya empezado el periodo refractario, entonces la activación de C2 podría no ser suficiente para alcanzar de nuevo el umbral de detección obteniendo así CR (figura 1.3. C y D); (3) por último, si C2 se presenta cuando la activación de la unidad detectora ya ha alcanzado de nuevo su nivel basal después del periodo refractario, C2 se detectaría de manera normal (figura 1.3. E y F).

En apoyo de esta hipótesis está el hecho de que la CR parece ser independiente de que C1 se tenga que reportar (p.e., Kanwisher & Potter, 1990; Luo & Caramazza, 1995), y de que el curso temporal de la CR, cuando se evalúan intervalos interestimulares muy cortos, parece describir una curva en U invertida (Luo & Caramazza, 1995). Tal como se ha descrito en la sección anterior, Luo y Caramazza (1995) evaluaron la precisión en recuperar C2 a intervalos muy cortos entre los dos estímulos críticos (cuando, por ejemplo, se presentan simultáneamente), obteniendo ausencia de CR. Luo y Caramazza (1995) obtuvieron otro dato que parece apoyar la hipótesis del periodo refractario. Usando el paradigma ya descrito de presentación de pares de letras en lugares distintos, los autores variaron sistemáticamente el tiempo de presentación de C1 (desde 25 ms hasta 200 ms). Si la hipótesis del periodo refractario es cierta, la cantidad de CR debería ser función de la efectividad en la codificación del primer estímulo. En otras palabras, cuanto menos probable sea que C1 active la unidad detectora por encima del umbral de reconocimiento, menor será la probabilidad de que ésta entre en periodo refractario y, por tanto, más probable que C2 se pueda reconocer. Luo y Caramazza (1995) obtuvieron el resultado esperado, es decir, que la CR disminuyó para presentaciones de C1 más cortas, a igual distancia temporal entre el inicio de los dos estímulos.

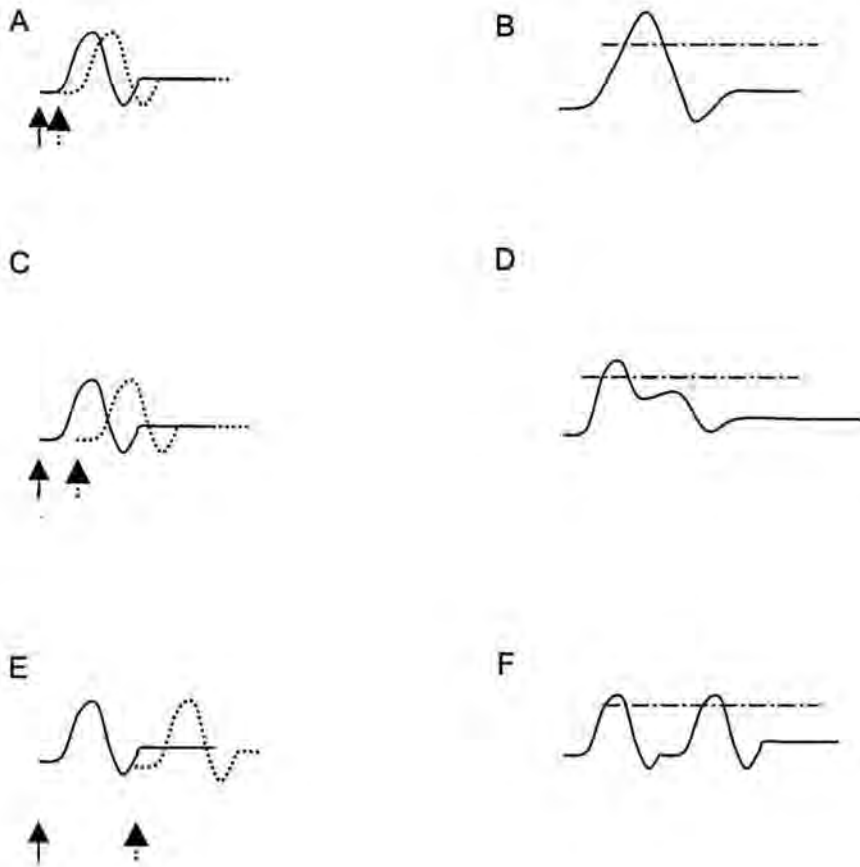


Figura 1.3. En los gráficos A, C, y E, la línea continua muestra el curso temporal de activación provocado por C1 en la unidad detectora de categoría. La línea discontinua muestra el curso temporal teórico de esa misma unidad de detección ante la presencia de C2, en el caso de que no se hubiese presentado C1. Las flechas indican, respectivamente, el momento de presentación de C1 y C2. Los gráficos B, D, y F muestran el efecto combinado de la codificación de ambos estímulos en el curso temporal de la unidad detectora, dependiendo del tiempo de inicio de la codificación de C2, respecto al inicio de la codificación de C1. Figuras adaptadas de Luo y Caramazza (1996).

2.2.2. El fallo en la discriminación. Otra hipótesis sobre la CR que plantea un fallo en el reconocimiento de C2 es la que propusieron Hochhaus y Johnston (1996). Aunque a nivel empírico no está claro cuales pueden ser las diferencias entre la hipótesis de Luo y Caramazza (1996) y la de Hochhaus y Johnston (1996, a la que llamaremos fallo en la discriminación o *discrimination failure*), la explicación sugerida por estos últimos autores es algo distinta teóricamente. La hipótesis del fallo en la discriminación surge de una generalización de la ley psicofísica de Weber-Fechner (p.e., Miller, 1964): decidir si una unidad detectora ha incrementado su activación significativamente respecto a un momento anterior (es decir, que detecta la presencia del estímulo) sería más difícil cuando esta unidad tiene ya un cierto nivel de activación debido a la detección de

un estímulo previo, que cuando está en nivel de reposo. Asumamos que la activación de la unidad detectora en el nivel de reposo es 0 , y llamemos x a la cantidad de activación elicitada por la presencia del estímulo. Según la idea de Hochhaus y Johnston (1996), la CR se produciría ante la mayor dificultad en distinguir x de $2x$, comparado con la menor dificultad en discriminar entre 0 y x . Esta idea se puede formalizar de forma aproximada si describimos la activación de estas unidades en una escala logarítmica (véase la figura 1.4.): $discriminabilidad(a(t_1), a(t_2)) = |\ln(a(t_1)) - \ln(a(t_2))|$.

La explicación del fallo en la discriminación se apoya sobre los mismos tipos de evidencia empírica que la de Luo y Caramazza (1996). Sin embargo, en su propuesta, Hochhaus y Johnston (1996) ponen de relieve la posibilidad de que la hipótesis perceptiva del fallo en la individuación (Kanwisher, 1987; Park & Kanwisher, 1994; Bavelier, 1994) y la del fallo en el reconocimiento (tal como ellos la formulan) no son totalmente excluyentes. Hochhaus y Johnston (1996) plantean que quizá no existen diferencias funcionales entre la explicación por ellos propuesta y un mecanismo en el que la unidad detectora se activa para el segundo estímulo, pero no inicia la creación o estabilización de una segunda instancia espacio-temporal (como en Kanwisher, 1987; Park & Kanwisher, 1994).

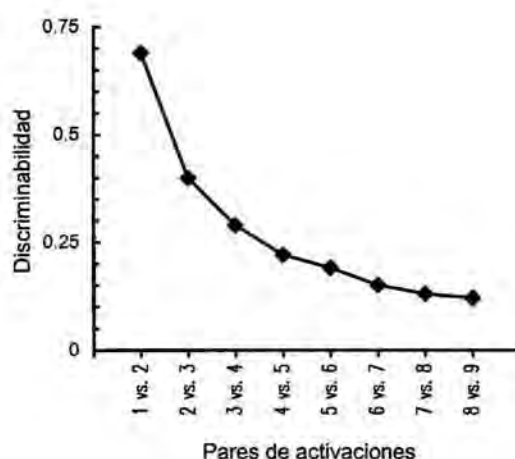


Figura 1.4. Valores de discriminabilidad entre pares de activaciones que guardan la misma distancia. Como se puede ver, a medida que la magnitud de las activaciones crece, la discriminabilidad entre ellas decrece.

Respecto al análogo auditivo de la CR, las hipótesis de Luo y Caramazza (1995) y de Hochhaus y Johnston (1995) son teóricamente compatibles con su existencia. Aunque en ninguno de los trabajos está explícitamente formulada dicha posibilidad, el su-

puesto de que los detectores de categorías activados para un estímulo sean (al menos parcialmente) independientes de modalidad, hace posible explicar la SR mediante este tipo de hipótesis (Caramazza, 1996, comunicación personal). Sin embargo, a pesar de que dichas hipótesis son compatibles con la existencia de la SR, no la predicen necesariamente (contrariamente a MacKay & Miller, 1994; 1996, véase párrafo siguiente).

2.2.3. La hipótesis conceptual. Aun otra hipótesis sobre la CR que plantea un fallo en el reconocimiento es la propuesta por MacKay y Miller (1994) y Miller y MacKay (1994) aunque, como se verá, el nivel de procesamiento al que apela es distinto del de las anteriores hipótesis. Estos autores plantearon la idea de que la CR esta causada específicamente por la repetición de conceptos. En particular, a la hora de codificar los distintos elementos presentados en una lista o frase, cada nodo conceptual debería establecer vínculos con otros nodos conceptuales más abstractos (representando grupos sintácticos en el caso de las frases, o simplemente agrupaciones de elementos en las listas). La operación de crear enlaces con nodos conceptuales de más alto nivel se podría llevar a cabo de forma paralela cuando los enlaces se establecen desde varios nodos de nivel más bajo a uno de nivel más alto (*many to one*). Sin embargo, cuando la codificación requiere establecer más de un enlace desde un nodo de nivel bajo hasta varios nodos de nivel más alto (*one to many*), como en el caso de las repeticiones, estos enlaces se forman de manera serial y, por tanto, requieren tiempo. Cuando la presión temporal es grande, la formación del segundo enlace (para codificar el elemento repetido) falla porque su nodo está aun ocupado en la codificación del primer estímulo. A pesar de las similitudes superficiales con la hipótesis del fallo en la individuación de Kanwisher (1987), esta hipótesis conceptual plantea que la CR sucede básicamente en la codificación del significado, y no en la codificación de rasgos puramente visuales. Además, el mecanismo que provoca el fallo en la codificación también sería distinto del propuesto por Kanwisher (1987), ya que según la explicación de MacKay y Miller (1994; Miller & MacKay, 1994), la imposibilidad de codificar el segundo de los conceptos repetidos vendría dada por una inhibición del propio nodo que codifica el concepto, más que por una conexión establecida erróneamente (véase una explicación de los mecanismos inhibitorios propuestos para eliminar la reverberación en sistemas conexionistas en MacKay, 1987).

Las predicciones que hace la hipótesis conceptual son bastante distintas a las de la hipótesis de la individuación, ya que se predice CR para elementos conceptualmente idénticos, se predice SR, y se predice ausencia de CR entre elementos que no compartan la identidad conceptual (p.e., las palabras homófonas). Como hemos visto en la sección anterior, tanto la CR conceptual, como la SR han tenido algunos resultados experimentales favorables (MacKay & Miller, 1994; Miller & MacKay, 1994; Miller & MacKay,

1996; Bavelier, 1994) y otros desfavorables (Kanwisher & Potter, 1989, 1990). La predicción sobre la ausencia de CR y SR entre elementos que no comparten significado es más difícil de reconciliar con los datos existentes (p.e., Bavelier & Potter, 1992; Bavelier, 1994), y plantea dudas serias a la explicación de MacKay y Miller (1994), ya que entonces dejaría pendiente de explicar porqué los elementos similares en algunos rasgos, pero no en significado provocan un déficit de repetición. Sin embargo, en este sentido Chialant y Caramazza (1997) propusieron que los efectos de decremento en la recuperación de la segunda de dos palabras similares (pero no idénticas) se deben a competición léxica, y no son propiamente CR..

2.3. Explicaciones post-perceptivas

Varios investigadores han propuesto explicar la CR mediante fallos en estadios post-perceptuales (que ocurrirían cuando los estímulos están ya almacenados en la memoria a corto plazo, antes o durante la ejecución de la respuesta), por oposición a procesos de percepción (que ocurrirían durante el curso de la codificación del estímulo). En este tipo de hipótesis se plantea que el hecho de que las respuestas de los sujetos a estímulos repetidos contengan más fallos que las respuestas a estímulos distintos es debido a pérdidas durante el mantenimiento de los elementos en la memoria, o a sesgos contra las repeticiones en la producción de las respuestas. El argumento genérico, subyacente a estas propuestas, es que el hecho de que un estímulo no sea reportado, no implica necesariamente que no se haya percibido.

2.3.1. Errores en la codificación y sesgos de respuesta. Fagot y Pashler (1995) realizaron una serie de experimentos para comprobar si, efectivamente, los factores de respuesta modulaban el efecto de la CR. Por ejemplo, en uno de sus experimentos (Fagot & Pashler, 1995, experimento 1), presentaron una lista de letras a razón de 133 ms por estímulo. La tarea de los sujetos era la de reportar la lista, bien en el orden de presentación, bien en orden inverso. Los autores observaron que, en contra de lo que una hipótesis de tipo perceptivo predeciría, la CR desapareció cuando la lista debía reportarse en orden inverso; es decir, cuando C2 se debía reportar antes que C1 (aunque el orden de presentación fue C1 antes que C2), no ocurrieron más omisiones en la condición de repetición que en la condición de control. Fagot y Pashler (1995) propusieron una explicación de la CR basada en dos tipos de sesgo: (1) sesgo de conjetura (*guessing bias*), consistente en preferir aventurar estímulos que no han sido incluidos previamente en la respuesta (cuando no se recuerdan todos los estímulos presentados), y (2) sesgo de censura

(*copyright bias*), que consistiría simplemente en que, en determinados ensayos, el sujeto no reportaría dos veces un estímulo que de hecho sí habría visto dos veces (voluntaria o involuntariamente). La propuesta de Fagot y Pashler (1995, véase también Armstrong & Mewhort, 1995) es que la CR sería un caso particular del ya conocido efecto *Ranschburg*. El efecto *Ranschburg* consiste en la mayor frecuencia de fallos al recuperar listas con elementos repetidos que listas sin repeticiones. Las condiciones típicas del efecto *Ranschburg* son la presentación de listas de 6 a 9 estímulos, a tasas de dos elementos por segundo. Este fenómeno, tradicionalmente considerado como un efecto post-perceptivo, se explica básicamente mediante los sesgos ya comentados (p.e., Crowder, 1968; Harris & Jahnke, 1972; Mewaldt & Hinrichs, 1973).

En otros estudios, Whittlesea y sus colaboradores (Whittlesea, Dorken, & Podrouzek, 1995; Whittlesea & Podrouzek, 1995) propusieron una idea similar. Los elementos repetidos son, de hecho, percibidos con el mismo nivel de precisión que los elementos no repetidos, pero hay una serie de factores relacionados con la representación de los elementos, y con su recuperación, que explicarían porqué se encontró CR en los trabajos de Kanwisher (1987) y estudios posteriores. En relación con aspectos de representación de los elementos, Whittlesea y cols. (Whittlesea et al., 1995) propusieron que, a pesar de que ambos elementos repetidos eran percibidos (es decir, codificados y almacenados por separado) durante la presentación, los sujetos perdían a veces, la información para distinguirlos. Respecto a aspectos de respuesta, estos autores mantienen que, aparte de los posibles sesgos ya mencionados por Fagot y Pashler (1995), la CR podría ser consecuencia del fenómeno de migraciones hacia atrás al reportar listas de elementos (*backward migrations*). En varios de sus experimentos, Whittlesea y cols. (1995) midieron la precisión al reportar pares de elementos no repetidos en listas, controlando la posición serial, observando que había una tendencia a reportar el segundo de los elementos críticos en la posición del primero, cuando este último se omitía. Sin embargo, no se observó la tendencia contraria (reportar el primer elemento en la posición del segundo, cuando se perdía el segundo). Como no hay ninguna razón para suponer que estas migraciones no sucedan para elementos repetidos, este fenómeno puede aparentar un déficit de repetición asociado al segundo de los elementos, a pesar de que en realidad ambos estímulos sean inicialmente percibidos de manera independiente.

Desde este tipo de explicación, y aunque no hay una predicción explícita en ninguno de los trabajos comentados, la SR debería darse bajo condiciones similares a la CR. Es lógico que si la CR no sucede en el estadio perceptivo (donde ambas modalidades pueden diferir en el tipo de codificación), sino en los estadios de ejecución de la respuesta, no hay razón a priori para suponer que estos últimos actúen de forma distinta

para ambas modalidades. Un ejemplo indirecto de esto es la independencia de modalidad en el efecto *Ranschburg* (p.e., Mewdalt y Hinrichs, 1973).

2.3.2. El papel de los sesgos de respuesta en la literatura sobre CR y SR. Indudablemente, los procesos de almacenamiento y de respuesta juegan un papel importante en algunas de las tareas típicamente utilizadas para estudiar la CR (p.e., Kanwisher, 1987; Bavelier, 1994; Miller & MacKay, 1994) y en las usadas hasta ahora para la SR (Kanwisher & Potter, 1989; MacKay y Miller, 1994; 1996). Es más, es muy probable que algunos de los resultados previamente atribuidos a la CR y a la SR puedan haber sido debidos, total o parcialmente, a sesgos de respuesta o fallos en la retención de elementos repetidos (véase el reciente trabajo de Henson, 1998, sobre la retención y recuperación de elementos repetidos en listas presentadas sin presión temporal). Pero en todo caso, hay una parte importante de estudios en los que la CR observada es difícilmente atribuible a este tipo de procesos (Hochhaus & Johnston, 1996; Kanwisher, Kim, & Wickens, 1996; Luo & Caramazza, 1995; Luo & Caramazza, 1996; Park & Kanwisher, 1994). Por ejemplo, usando la teoría de detección de señales (TDS) como medida de la CR, tanto Hochhaus y Johnston (1995), como Kanwisher, Kim y Wickens (1996) observaron que la sensibilidad (d') en la detección de elementos repetidos era significativamente menor que para los elementos no repetidos, y que esta disminución en sensibilidad no iba acompañada de un cambio en el criterio de respuesta. En otro tipo de aproximación al problema, varios estudios han obtenido CR cuando debía recuperarse solamente el segundo de los dos elementos repetidos pero no el primero (Kanwisher, 1991; Hochhaus & Marohn, 1991; Luo & Caramazza, 1995; Kanwisher & cols., 1995, ya comentados anteriormente). Este resultado pone en duda que el hecho de emitir dos respuestas idénticas sea necesario y suficiente para observar CR.

En definitiva, los trabajos que apoyan una hipótesis post-perceptivas para la CR han puesto de manifiesto que, a la hora de trabajar con dicho efecto, hay que tener en cuenta los posibles sesgos que puede inducir tanto la tarea como el análisis de los datos e intentar evitarlos. En esta línea, Park y Kanwisher (1994) proponen varios criterios para la evaluación de la CR independientemente de los sesgos de respuesta: (a) usar un vocabulario de estímulos amplio, con lo que las conjeturas con elementos no repetidos raramente llevarán a la respuesta correcta, (b) corregir las puntuaciones contra las conjeturas empleando criterios conservadores, (c) comparar los resultados de distintas condiciones dentro del mismo experimento, ya que éstas deberían estar sujetas a los mismos sesgos o, por último (d) usar análisis basados en la teoría de detección de señales para separar la sensibilidad del criterio.

3. Discusión general

3.1. Resumen

En este capítulo se ha caracterizado el efecto visual de la CR, que consiste en la dificultad para detectar o reportar elementos repetidos en series de estímulos presentados en sucesión rápida. También se han presentado los resultados existentes sobre el análogo auditivo de la CR, llamado SR, y las condiciones en las que hasta ahora se ha observado. En la segunda parte del capítulo se han planteado las diversas opciones teóricas que pretenden explicar dichos fenómenos, clasificándolas en tres grupos dependiendo del lugar exacto del procesamiento al que apelan.

3.1.1. Aspectos empíricos. Hemos visto que la CR presenta las siguiente características.

- (1) La CR afecta específicamente al segundo de los dos elementos repetidos.
- (2) La magnitud de la CR es negativamente proporcional a la distancia temporal entre los estímulos críticos.
- (3) No es necesaria la identidad en los rasgos puramente visuales (identidad formal) para observar CR.
- (4) El desplazamiento espacial de los estímulos críticos parece afectar poco a la CR.
- (5) No es necesario que la tarea requiera la recuperación de C1 para observar CR, aunque se han obtenido resultados divergentes en algunos estudios.

Además, en relación con los factores lingüísticos, se ha presentado evidencia en favor de la idea que los factores ortográficos, fonológicos, y quizá los semánticos, modulan el efecto de CR, mientras que la relación morfológica parece ser irrelevante. Por último, en cuanto a los aspectos empíricos, hay estudios que sugieren que el uso de un tipo de codificación preferentemente sobre otro (mediante la manipulación de la tarea) modula la CR entre estímulos similares, al igual que lo hace el simple hecho de dirigir la atención hacia determinados rasgos, aunque éstos no sean empleados en la respuesta.

3.1.2. Aspectos teóricos. Se han planteado tres clases de explicaciones, ejemplificándolas con sus respectivas variantes más relevantes en la literatura.

- (1) Por un lado, se han expuesto diversas versiones de la hipótesis que plantea la CR como reflejo de un error en el enlace de información sobre categoría e información episódica (hipótesis del fallo en la individuación del ejemplar o *token*).
- (2) También se han planteado hipótesis que explican la CR como un error en el reconocimiento mismo del estímulo (hipótesis del periodo refractario, hipótesis del fallo en la discriminación), o en su codificación semántica (hipótesis conceptual).
- (3) Por último, se han presentado propuestas explicativas que identifican la CR con un fenómeno de memoria, como el ya conocido efecto *Ranschburg*, o con otro tipo de sesgos que tienen su causa durante la ejecución de la respuesta (hipótesis post-perceptivas).

3.2. Puntos de conflicto entre las distintas explicaciones propuestas

Como plantean Hochhaus y Johnston (1996, pp. 365), las distintas alternativas para explicar la CR han llegado a un punto en el que es difícil distinguir si realmente proponen cosas distintas en cuanto al nivel funcional, es decir, si hacen predicciones distintas respecto a alguna condición que se pueda medir empíricamente. Hay, sin embargo, algunos puntos de conflicto entre ellas, que se han ido comentando a lo largo del presente capítulo, y que cabe destacar aquí.

3.2.1. Existencia de la SR. Algunas de las propuestas basadas en la hipótesis de la individuación del ejemplar niegan la existencia de SR (p.e., Kanwisher & Potter, 1989; Kanwisher y cols., 1997), mientras que en otras versiones de la misma hipótesis este punto queda menos claro (p.e., Bavelier, 1994, in press). Por otro lado, la SR es compatible con todas las hipótesis que plantean un fallo en el reconocimiento, e incluso predicha por la hipótesis conceptual. Este aspecto, tal como se ha comentado no ha sido investigado sistemáticamente. Los datos hasta ahora son divergentes, y es más, los estudios en los que se ha observado SR no permiten descartar explicaciones basadas en fallos de memoria o sesgos de respuesta.

3.2.2. El papel de la similitud en la CR. En varios estudios se ha mostrado que la CR es mayor cuantos más rasgos comparten los elementos críticos, y que además, ésta depende de los tipos de código que la tarea induce (Bavelier & Potter, 1992; Bavelier, 1994; Kanwisher & cols., 1995). Este resultado es compatible con la hipótesis de la indi-

viduación del ejemplar en sus formulaciones más recientes (Bavelier, 1994; Bavelier, in press; Park & Kanwisher, 1994). Sin embargo, tales resultados son más difíciles de encajar con las explicaciones basadas en el fallo en el reconocimiento, al menos tal como están formuladas actualmente, ya que tales hipótesis explican la CR en función de la dinámica de activación de un nodo (y solo uno) detector de categorías. Una posible extensión de la idea del fallo en el reconocimiento para explicar tales datos sería la siguiente. La presencia de un objeto o suceso estaría codificada por un patrón de activación en el que hay grupos enteros de nodos reaccionando a rasgos concretos de los estímulos. En ese caso, cuanto más similares sean los estímulos, más nodos compartirán los patrones activados por ellos, y más probabilidad habrá de observar CR.

3.2.3. La CR formal. La hipótesis conceptual sobre la CR y la SR se enfrenta a varios resultados que la contradicen. Todos los casos en los que se ha encontrado CR entre estímulos similares o idénticos formalmente (palabras homófonas), pero claramente distintos en el nivel conceptual no pueden ser explicados por dicha hipótesis. Cabe la posibilidad (apuntada por MacKay & Miller, 1994 y por Chialant & Caramazza, 1997) de que la CR entre estímulos similares sea de naturaleza distinta a la CR entre estímulos idénticos.

3.3. Objetivos y plan de trabajo

En esta memoria se abordará un estudio sistemático de la SR con la intención de establecer su existencia como déficit cognitivo, y determinar su posible relación con el efecto de CR. La hipótesis de partida es que, si se muestra la existencia de un déficit auditivo de repetición con características similares al déficit visual de repetición, entonces quedarán respaldadas las explicaciones que entienden la CR como un efecto perceptivo de tipo general (en el sentido de que sucede a un cierto nivel de abstracción donde las representaciones no son necesariamente dependientes de la modalidad de entrada). En la literatura son escasos los trabajos sobre SR, y ninguno de ellos ha abordado de forma sistemática una caracterización del efecto. Aquí se plantearán, por turnos, hipótesis particulares que ponen a prueba si la SR está sujeta a los mismos factores que la CR, respecto a las características enunciadas en el apartado 1.1 del presente capítulo.

Este estudio es relevante en dos vertientes. En primer lugar, respecto a la comprobación de la adecuación de las explicaciones (ya existentes) sobre la CR, al hallazgo de la SR. Al ir introduciendo las distintas hipótesis sobre la CR (en la sección 2 de este

capítulo) se procedió también a establecer, de manera genérica, su compatibilidad con la existencia de un déficit de repetición en modalidad auditiva. A lo largo de este trabajo se irán perfilando, con mayor precisión, las implicaciones concretas de los resultados aquí obtenidos respecto a las hipótesis existentes, y si procede, se plantearán modificaciones o alternativas a las mismas.

En segundo lugar, y desde un punto de vista más genérico, encontrar un déficit de repetición en modalidad auditiva, modulado por los mismos factores que la CR, implicaría una revisión de las interpretaciones propuestas sobre la significación de este déficit en la percepción humana (véase la presentación del apartado 1). En particular, no se podría hablar de que la CR refleja una característica adaptativa, adoptada por el sistema visual, cuyo única función sería la de permitir la constancia perceptiva de los objetos en el campo visual. Queda, sin embargo, la posibilidad de que la CR se explique como un fallo debido a un límite en la resolución temporal en el procesamiento de estímulos. Al final de este trabajo se retomará esta discusión, proponiendo que los déficits de repetición pueden reflejar una característica adaptativa del procesamiento perceptivo, aunque de carácter más general que la propuesta anteriormente.

El plan de trabajo en los próximos capítulos es el de verificar la existencia de la SR, utilizando un nuevo método, menos susceptible de ser viciado por efectos debidos a la sobrecarga de memoria que los empleados hasta ahora. Con esa metodología, se indagará sobre la SR, evaluando si muestra unas características similares a las ya establecidas para la CR (véanse en el apartado de aspectos empíricos, en esta misma sección). En el capítulo II se presenta la metodología y el efecto base de SR, investigando, además, el efecto de la distancia temporal entre los estímulos críticos y el papel de la identidad acústica entre los estímulos críticos. En el capítulo III se aborda el estudio del desplazamiento espacial en la SR y en la CR. El capítulo IV exploran las condiciones atencionales necesarias para obtener SR, además de investigar si el déficit aquí obtenido afecta, como en la CR, específicamente al segundo de los dos elementos críticos. En el último de los capítulos experimentales (capítulo V), se propone una comparación entre la SR producida por estímulos idénticos y la SR producida por estímulos similares formalmente.

De manera transversal, se irán perfilando las explicaciones que mejor puedan dar cuenta de los datos obtenidos juntamente con los resultados de estudios previos tanto sobre la CR como sobre la SR. De esta forma, a lo largo de los próximos capítulos se pondrán a prueba algunos aspectos de las distintas hipótesis sobre la CR y la SR (expuestas en el apartado de aspectos teóricos, en este mismo capítulo). En el capítulo de discusión general (capítulo VI), con los resultados obtenidos al evaluar cada uno de los subobjetivos y las propuestas surgidas de los mismos, se abordará una explicación con-

junta y se determinará si cabe plantear una hipótesis única para la SR y la CR, o por el contrario es más adecuado plantear los dos fenómenos de forma separada.

CAPÍTULO II

EL FENÓMENO DE LA SORDERA A LA REPETICIÓN: EFECTOS DE DISTANCIA TEMPORAL E IDENTIDAD ACÚSTICA

Los objetivos de este primer capítulo experimental son replicar el efecto de SR en condiciones de baja carga de memoria, y explorar si este déficit de repetición cumple dos de las características observadas en la CR, en particular; (1) si el efecto decrece o desaparece con el aumento de la distancia temporal entre los elementos críticos, y (2) si se puede obtener SR sin que los elementos críticos sean idénticos físicamente (en este caso, acústicamente).

Como se vio en el capítulo I, los trabajos sobre la SR son escasos y sus resultados han llevado a conclusiones divergentes. Kanwisher y Potter (1989) no obtuvieron SR (sino más bien facilitación) para los elementos repetidos cuando éstos fueron presentados auditivamente en frases de habla comprimida. En aquella ocasión, el intervalo entre los estímulos críticos fue de 266 ms a 532 ms (la tasa de presentación era de 133 ms por palabra aproximadamente, y había de 1 a 3 palabras entre C1 y C2). Posteriormente, Miller y MacKay (1994, 1996) replicaron este resultado (ausencia de SR) con frases, pero obtuvieron SR usando listas de palabras presentadas auditivamente. Los intervalos entre los estímulos críticos eran de 90 ms a 345 ms (tasas de presentación entre 90 ms y 177 ms por palabra, con 0 o 1 palabra entre las dos críticas). Miller y MacKay obtuvieron también un efecto de tasa de presentación (mayor SR con tasas más rápidas), similar al obtenido con la CR por varios autores (p.e., Kanwisher, 1987; Park & Kanwisher, 1994), aunque curiosamente no observaron efecto alguno del número de palabras presentadas entre C1 y C2. La interpretación de estos datos por parte de Miller y MacKay (1994, 1996) fue que el efecto de la SR estaría modulado por la efectividad con la que la información de entrada puede ser agrupada. Cuando la prosodia típica de las oraciones habladas estaba presente, las palabras podrían ser codificadas de manera más efectiva en grupos sintácticos, y la SR sería más difícil de observar. Cuando las palabras se presentaron en listas, o en frases pronunciadas palabra por palabra con prosodia de lista, la agrupación de la entrada sería menos eficiente y por tanto la SR tendría más probabilidad de producirse. Como ya se ha comentado en el capítulo anterior, Miller y MacKay (1996)

observaron que algo parecido sucedía con la CR cuando manipularon la facilidad de la agrupación sintáctica en presentación de grupos de palabras formando frases.

Sin embargo, una de las características comunes de todos estos estudios es que los sujetos debían recordar un número considerable de palabras, además de los estímulos críticos. Por ejemplo, Miller & MacKay (1994) utilizaron listas de 6 a 9 elementos, número que está alrededor de la capacidad máxima de recuerdo inmediato. Como hemos comentado en el capítulo anterior, el hecho de obtener efectos de repetición cuando la carga de memoria es grande, dificulta una interpretación de los resultados en términos perceptivos. Esto es debido a posibles sesgos en contra de los elementos repetidos que pueden suceder, bien en el estadio de almacenamiento, a causa de olvido selectivo de material redundante o de la falta de distinción entre ejemplares de una misma palabra (Whittlesea et al., 1995), bien a causa de sesgos en la ejecución de la respuesta, donde los sujetos casi nunca aventurarían respuestas con palabras que ya han reportado una vez (Fagot & Pashler, 1995; Armstrong & Mewhort, 1995).

En los experimentos de este capítulo se utilizará la presentación dicótica de listas de dos a tres sílabas. Con estas condiciones, la cantidad de elementos que los sujetos deben recordar para emitir la respuesta es muy baja y cabe presuponer que los resultados no estarán influidos por efectos de sobrecarga de memoria. Si la SR es un efecto perceptivo, entonces debería ser posible observar un déficit de repetición bajo estas condiciones en las que la carga de memoria es muy baja. Además, se utilizarán dos de los criterios propuestos por Park y Kanwisher (1994) para evaluar la influencia de posibles sesgos de respuesta en los resultados. En primer lugar, si se observan diferencias en el tamaño de la SR entre las distintas condiciones dentro del mismo experimento, entonces es poco probable que tales efectos se deban a sesgos de respuesta, ya que tales sesgos deberían afectar independientemente de las condiciones de presentación (si la tarea es la misma). En segundo lugar, se evaluarán las tendencias de los errores con la intención de detectar, si los hubiese, posibles sesgos de respuesta en contra de los elementos repetidos.

Utilizando esta metodología (que será descrita con detalle en el siguiente apartado), los experimentos de este capítulo pretenden explorar las dos cuestiones planteadas más arriba; el efecto de la distancia temporal (experimentos 1a y 1b) y el de la identidad acústica entre C1 y C2 (experimento 2). Además el experimento 1a, servirá para presentar el efecto de la SR con listas cortas y presentación dicótica (observado inicialmente en Soto-Faraco, 1997), y descartar explicaciones alternativas basadas en sesgos de respuesta.

1. Método general

En esta sección se describe el método del experimento 1a. Dado que la metodología empleada en la mayoría de los experimentos es muy similar, y para evitar redundancias innecesarias a lo largo del presente trabajo, el método correspondiente a los experimentos siguientes se describirá a partir de éste. En los casos en los que las notables diferencias hacen más adecuado establecer una nueva descripción se notará expresamente.

1.1. Participantes

Todos los sujetos que tomaron parte en los experimentos aquí presentados (salvo en algunas excepciones, que se señalarán) eran estudiantes de primer curso en la Facultad de Psicología de la Universidad de Barcelona. En todos los casos, recibieron una pequeña compensación por su participación. Ninguno de los sujetos participó en dos experimentos de la misma serie.

1.2. Materiales

1.2.1. Grabación y compresión de los estímulos. Se grabó a un locutor pronunciando las sílabas /pa/, /pi/ y /po/ empleando un micrófono (*Pioneer DM-51*) dotado de un preamplificador (*Shure FP11*). La señal correspondiente se almacenó en una cinta DAT con una grabadora *Tascam DA-30* y posteriormente se archivó en el disco duro de un ordenador (a través de una tarjeta digitalizadora *Oros 22*). Después se comprimió cada sílaba individualmente usando el programa *Cool Edit v. 1.52*, hasta obtener una duración de 100 ms en cada una. La duración original de las sílabas era de 217 ms, 203 ms, y 192 ms respectivamente para /pa/, /pi/ y /po/. El algoritmo de compresión dejó intacto el tono (F0) de los materiales comprimidos.

1.2.2. Construcción de las listas. Las listas tenían una duración total de 200 ms (véase la figura 2.1), y contenían cuatro posibles lugares para la presentación de una sílaba; oído izquierdo o derecho, en primera posición de la lista (empezando a los 0 ms) o en el segunda posición de la lista (empezando a los 100 ms)..

		Oído izquierdo (I)	Oído derecho (D)
0 ms	Posición 1	x	x
100 ms	Posición 2	x	x
200 ms			

Figura 2.1. Las cuatro posiciones de la lista potencialmente ocupadas por un estímulo (marcadas con una x). Cada segmento temporal (de 100 ms) de la lista puede contener un estímulo por el oído derecho y/o por el izquierdo.

	Intra-canal		Entre-canal	
	I	D	I	D
Pos1	C1			C1
Pos2	C2		C2	

Figura 2.2. Tipos de listas de 2 elementos, según éstos se presentan por el mismo oído (intra-canal) o por oídos distintos (entre-canal). Los cuadros en blanco contienen silencio. "Pos1" y "Pos2" denotan, respectivamente, la posición de lista 1 o 2 (primeros 100 ms o segundos 100 ms). En las listas repetidas, C1 y C2 son idénticos, mientras que en las listas de control no repetidas, C1 se cambia por otro estímulo.

Las listas de dos elementos (figura 2.2) se construyeron colocando una sílaba en posición 1 (C1) y otra sílaba en posición 2 (C2). De las 96 listas de dos elementos, un cuarto consistía en la presentación de dos sílabas idénticas sucesivamente por el mismo canal (repetidas intra-canal), un cuarto consistía en la presentación sucesiva de dos sílabas distintas por el mismo canal (no repetidas intra-

canal). La otra mitad se construyó exactamente igual, pero presentando las sílabas por canales diferentes (repetidas entre-canal y no repetidas entre canal). La identidad del estímulo y el oído de presentación quedó balanceado para todos los tipos de lista.

Las listas de tres elementos (figura 2.3) se construyeron a partir de las anteriores. En particular, cada lista distinta de 2 elementos repetidos (un total de 24) generó dos listas de tres elementos con repetición, colocando un nuevo elemento en uno de los lugares libres (bien simultáneo con C1 o con C2). Este nuevo elemento se llamará elemento simultáneo (S), y podía estar en posición 1 o en posición 2 de la lista. Tanto la identidad, como la posición de S fueron balanceadas para los cuatro tipos de listas de tres elementos (intra-canal con S en posición 1, intra-canal con S en posición 2, entre-canal con S en posición 1, y entre-canal con S en posición 2). La misma operación, con las listas no

repetidas, llevó a la construcción de otras 48 listas de tres elementos (esta vez, sin repetición), para un total de 96 listas de tres elementos.

		Intra-canal		Entre-canal	
S en posición 1		I	D	I	D
	Pos1	C1	S	S	C1
	Pos2	C2		C2	
S en posición 2		I	D	I	D
	Pos1	C1			C1
	Pos2	C2	S	C2	S

Figura 2.3. Ejemplo de las listas de tres elementos. Las listas contienen los dos elementos críticos (C1 y C2) bien por el mismo oído (intra-canal), bien por oídos distintos (entre-canal). El elemento S puede ser presentado en posición 1 (simultáneo a C1) o en posición 2 (simultáneo a C2). En las listas repetidas C1 y C2 son idénticos, mientras que en las no repetidas C1 es distinto de C2. El elemento S es siempre distinto de C1 y de C2.

Además de las 192 listas descritas, que componen los materiales experimentales, se incluyeron en el experimento otras 96 listas de relleno. Éstas eran de dos tipos distintos; (1) 48 listas de tres elementos no repetidos (iguales a las listas de tres elementos sin repetición en el material experimental), y (2) 48 presentaciones de un solo elemento, balanceando posición, canal en la lista e identidad de la sílaba. Así, el experimento contenía un total de 288 presentaciones de listas que podían estar formadas por 1, 2 o 3 elementos. Aproximadamente, en un tercio de las listas había repetición de dos elementos.

Se generaron cuatro órdenes aleatorios distintos de esas 288 listas, con la única restricción de no se encadenaran más de tres listas con el mismo número de elementos y estatus de repetición seguidas.

1.2.3. Aparatos. Las listas se presentaron a los sujetos mediante unos auriculares *Sennheiser HMD224X* a un volumen confortable. El protocolo experimental fue ejecutado mediante un programa escrito en el lenguaje Expe (Pallier, Dupoux, & Jeannin, 1997), en ordenadores *HP Vectra VL2 4/66*, equipados con tarjetas de sonido *MediaVision ProAudio Spectrum 16 bits*.

1.3. Procedimiento

Los participantes se situaron en cubículos individuales sentados delante de un ordenador, dentro de una habitación tranquila y con buena iluminación. Esta habitación contenía cuatro cubículos dotados de equipos exactamente iguales, con lo que para el resto de experimentos, y si no se dice lo contrario, los sujetos participaron en el experimento en grupos de cuatro como máximo.

1.3.1. Curso temporal de un ensayo (véase la figura 2.4). Cada ensayo empezó con una señal¹ de aviso consistente en la presentación binaural de un tono puro de 100 Hz de 500 ms de duración, con la pantalla del ordenador vacía (en negro). Seguidamente, 500 ms más de silencio daban paso a la lista. Según el tipo de lista, se escuchaban una, dos o tres sílabas (véase la descripción de materiales, más arriba). Después de la lista, la frase "Escribe tu respuesta y pulsa <Intro>:" aparecía centrada en la pantalla del ordenador, indicando a los sujetos que debían responder mediante el teclado. Una vez habían pulsado la tecla <Intro> comenzaba un nuevo ensayo. Los sujetos podían corregir (borrar) sus respuestas antes de pulsar <Intro>.

1.3.2. Distribución temporal de la sesión experimental. Antes de comenzar el experimento, los sujetos leían las instrucciones en la pantalla del ordenador. Éstas describían la secuencia experimental, indicando que solamente podían presentarse las sílabas "PA", "PI" o "PO". Se pidió a los sujetos que recuperasen las sílabas presentadas por los auriculares independientemente del orden y el oído de presentación. Las instrucciones advertían explícitamente que podían haber repeticiones, y que éstas debían recuperarse al completo. Se presentaban cinco listas de pre-calentamiento (dos con repetición y tres sin repetición) precediendo las 288 listas del experimento. Después de los ensayos número 72, 144 y 216 aparecía un mensaje en la pantalla instando a los sujetos a tomarse un pequeño descanso y luego continuar con el experimento.

Duración	I	D	Evento
500	Tono 100 Hz		Aviso
500	Silencio		
100	x	x	Lista
100	x	x	
Auto regulado	Silencio		Respuesta

Figura 2.4. Curso temporal de un ensayo. La primera columna muestra la duración de cada paso, en ms. La columna central muestra el estímulo presentado, separando canal derecho (D) e izquierdo (I), cuando este no coincide para los dos oídos. La última columna contiene el tipo de suceso en cada momento.

2. El efecto de la distancia temporal y de los sesgos de respuesta

Miller y MacKay (1994, 1996) observaron que el efecto de SR decrecía con la distancia temporal entre los estímulos críticos, cosa que interpretaron en favor de que el efecto no era debido a sesgos de respuesta. No hay razón para pensar que los sujetos utilicen un criterio de respuesta distinto para tasas de presentación ligeramente diferentes. Desgraciadamente, Miller y MacKay (1994, 1996) utilizaron distintas tasas de compresión y distintas grabaciones para los diferentes niveles de distancia temporal entre C1 y C2, con lo que no está claro si el efecto de distancia temporal, por sí solo, fue la causa de la interacción. Además, la interacción entre magnitud de la SR y número de palabras presentadas entre las dos críticas (0 vs. 1) no fue significativa. A igual tasa de compresión de los estímulos, la distancia temporal no influyó en la SR, con lo que quedan dudas sobre si en los experimentos de Miller y MacKay la tasa de presentación moduló el tamaño de la SR solamente a causa de la distancia temporal.

2.1. Experimento 1a

El objetivo de este experimento era replicar el efecto de SR utilizando una tarea que implicaba una mínima carga de memoria (Soto-Faraco, 1997). En concreto, los sujetos debían reportar listas de dos a tres estímulos presentados dicóticamente. Si se observa el efecto de SR con estas condiciones, su interpretación en función de errores debidos a sobrecarga de memoria quedaría descartada. Sin embargo, esta manipulación está sujeta a la influencia de sesgos en el estadio de ejecución de la respuesta, sobretodo teniendo en cuenta el reducido número de estímulos utilizados (vocabulario de tres elementos). Los posibles efectos en este sentido fueron evaluados mediante la estimación del porcentaje de los distintos tipos de intrusiones en las respuestas; las intrusiones perseverativas y las no perseverativas. Esta manipulación, además de una réplica de la SR con carga de memoria baja, sirvió de base para la evaluación del efecto de la distancia temporal entre C1 y C2, constituyendo el grupo con intervalo interestimular corto (0 ms). Gracias a que las listas que contienen presentaciones de los elementos críticos ya en un mismo oído, ya en oídos distintos, este es un factor que también será analizado.

Método

Participantes. Treinta y dos sujetos (de la población descrita en el método general) tomaron parte en este experimento. Cada uno de ellos fue asignado, al azar, a una de las cuatro ordenaciones aleatorias de las listas, hasta completar un cupo de 8 sujetos por lista.

Materiales, aparatos y procedimiento. Son los descritos en el apartado de método general.

Resultados

Descripción de los análisis. La variable dependiente utilizada fue la proporción de ensayos en los que tanto C1 como C2 se recuperaron correctamente, con independencia de la omisión o intrusión de otros elementos. En este experimento se llevaron a cabo dos análisis de la variancia, uno incluyó como variables independientes el número de elementos en la lista (dos vs. tres), el cambio de canal (si C1 y C2 se presentaron por el mismo o distinto canal; intra- vs. entre-canal respectivamente), y la repetición (repetido vs. no repetido). En el segundo de los AVAR se incluyeron solamente las listas de tres elementos, con los factores posición de S (primera vs. segunda posición en la lista), cambio de canal (intra- vs. entre-canal), y repetición (repetido vs. no repetido).

También se procedió al análisis de los tipos de intrusiones en las respuestas de los sujetos. Éstas se categorizaron en dos grupos; las intrusiones perseverativas son las

respuestas a listas sin repetición que contienen elementos repetidos, y las intrusiones no perseverativas son las respuestas a listas con repetición que incluyen erróneamente algún elemento no repetido (independientemente de si la respuesta contenía o no C1 y C2). La proporción de intrusiones perseverativas constituye una estimación de la tendencia de los sujetos a responder con elementos repetidos cuando no los hay. Si este tipo de intrusiones fuese predominante haría más difícil la detección de un posible déficit de repetición. La proporción de intrusiones no perseverativas representan una estimación de la tendencia de los sujetos a aventurar respuestas con elementos no repetidos. El predominio de este tipo de intrusiones favorecería la sobreestimación de un déficit de repetición en los análisis, o incluso su detección cuando en realidad no existiese.

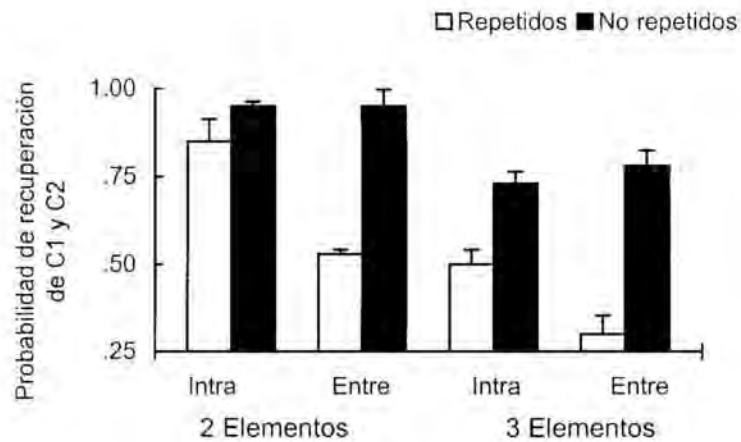


Figura 2.5. Proporción y *error standard* (ES) de respuestas que contienen C1 y C2 para las listas repetidas (barras blancas) y no repetidas (barras negras) en las distintas condiciones del experimento 1a.

Análisis de número de elementos, cambio de canal y repetición (figura 2.5). Los tres factores principales resultaron significativos en este análisis. Las listas de tres elementos se recuperaron peor que las listas de dos elementos (57% vs. 82%, $F(1,31)=61.2$, $p<.001$), y las listas con los elementos críticos presentados en oídos distintos (entre-canal) se recuperaron peor que las listas con los estímulos críticos en el mismo oído (intra-canal; 64% vs. 75%, $F(1,31)=16.8$, $p<.001$). Por último, cuando los elementos críticos estaban repetidos se recuperaron peor que cuando eran distintos (54% vs. 85%, $F(1,31)=82.9$, $p<.001$).

Todas las interacciones de segundo orden alcanzaron la significación. El decremento debido al número de elementos fue mayor para las listas intra-canal que para las

listas entre-canal ($F(1,31)=16.1$, $p<.001$). El tamaño del déficit de repetición fue mayor para las listas con mayor número de elementos ($F(1,31)=4.6$, $p<.05$), así como también fue mayor para las listas entre-canal que para las listas intra-canal ($F(1,31)=35.6$, $p<.001$). La triple interacción entre número de elementos, cambio de canal y repetición no fue significativa ($F(1,31)=2.1$, $p=.150$).

Análisis de la posición de S, cambio de canal, y repetición, para las listas de tres elementos (tabla 2.1). Respecto a las listas de tres elementos solamente, el efecto de la posición de S no llegó a la significación aunque fue marginal ($F(1,31)=3.9$, $p=.075$), indicando que las listas con S en segunda posición se recuperaron ligeramente mejor que las listas con S en primera posición (59% vs. 56%, respectivamente). El efecto de cambio de canal fue significativo también en este análisis ($F(1,31)=5.1$, $p<.05$), indicando que los elementos presentados entre-canal son más difíciles de recuperar que los elementos presentados intra-canal (54% vs. 61%). El último de los efectos simples, la repetición, fue claramente significativo ($F(1,31)=112.0$, $p<.001$), a causa del peor porcentaje de acierto en listas con repetición que en listas sin repetición (40% vs. 75%, respectivamente).

Tabla 2.1. Proporción de recuperación correcta de C1 y C2 (+ES) en las listas de 3 elementos del experimento 1a.

Cambio de canal	Posición de S			
	Primera		Segunda	
	Intra	Entre	Intra	Entre
No repetidos	.69 (.04)	.82 (.03)	.76 (.04)	.73 (.04)
Repetidos	.52 (.05)	.32 (.04)	.47 (.05)	.28 (.04)

Nota. Se presentan los resultados en función de la repetición, la posición de S y el cambio de canal.

La única interacción de segundo orden que alcanzó la significación en este análisis fue cambio de canal por repetición ($F(1,31)=22.6$, $p<.001$), ya que el efecto de repetición fue mayor para las listas entre-canal que para las listas intra-canal. El efecto de posición de S por cambio de canal fue marginalmente significativo ($F(1,31)=3.9$, $p=.054$). Por último, la triple interacción entre posición de S, cambio de canal y repetición resultó significativa ($F(1,31)=7.2$, $p<.05$). Esto se debió a que la diferencia en el tamaño del efecto de repetición entre listas entre- e intra-canal fue menor para las listas con S en

posición 2 (45% para las listas entre-canal vs. 29% para las listas intra-canal) que para las listas con S en posición 1 (50% vs. 17%, para listas entre- e intra-canal, respectivamente).

Análisis de las intrusiones. Se procedió a calcular el porcentaje de respuestas a listas sin repetición que contenían alguna repetición (intrusiones perseverativas) y la proporción de respuestas a listas con repetición que contenían algún elemento no repetido que no había sido presentado (intrusiones no perseverativas). En las comparaciones par a par entre las dos proporciones para cada condición de número de elementos y cambio de canal (ver tabla 2.3), se observó que en ninguna de ellas las intrusiones no perseverativas eran más frecuentes que las intrusiones perseverativas. Es más, las diferencias fueron significativas en favor de las intrusiones perseverativas para las listas de dos elementos intra-canal (4.9% vs. 1.3%, $t(62)=2.5$, $p<.05$) y marginalmente significativas en las listas de dos elementos entre-canal (6.6% vs. 3.0%, $t(62)=1.9$, $p=.062$). En las listas de tres elementos intra-canal y entre-canal no hubo diferencias ($t<1$ en las dos).

Discusión

Se ha replicado el efecto de SR con una tarea que no impone el recuerdo de más de tres elementos, descartando así posibles efectos debidos a la sobrecarga de memoria. Se ha observado que el efecto de repetición es mayor para las listas de tres elementos que para las listas de dos elementos, así como también es mayor para las listas entre-canal que para las listas intra-canal. Se puede decir, por tanto, que el efecto aquí obtenido es el mismo que el reportado en Soto-Faraco (1997, experimentos 1, 2, 3a y 3b).

Tal como señalan Park y Kanwisher (1994), el hecho de que la magnitud de la SR esté modulada por factores de presentación sugiere que, al menos una parte significativa del efecto, no se debe a sesgos de respuesta. En otras palabras, no hay razón para suponer que los sujetos vayan a variar su criterio de respuesta en función de si hay más elementos en la lista, o de si los elementos críticos se presentan en el mismo oído o en oídos distintos. El análisis de las intrusiones también apoya esta idea, ya que al analizar las tendencias en los errores de los sujetos no parece que las conjeturas con elementos repetidos hayan sido especialmente evitadas (más bien han sido preferidas en algunas condiciones). La segunda parte de este experimento permitirá comparar el tamaño de la SR para distintos intervalos temporales entre los elementos críticos, dando paso a la discusión conjunta de los resultados.

2.2. Experimento 1b

El objetivo de esta segunda parte del experimento 1 es evaluar el efecto de la distancia temporal en la SR. Todos los factores se mantuvieron igual que en la manipulación anterior, excepto en la inserción de un intervalo de 60 ms de silencio entre la posición primera y la posición segunda de las listas. Es decir, en el presente experimento el *intervalo interestimular* (IIE) entre C1 y C2 fue de 60 ms (mientras que fue de 0 ms en el experimento 1a).

Si el efecto de la SR refleja restricciones temporales en el proceso de codificación de los estímulos, entonces los 60 ms extra después de la presentación de los primeros elementos de las listas deberían ayudar a la correcta identificación de los elementos repetidos, siendo la magnitud de la SR en este experimento menor o incluso nula. Este resultado sería consistente con hallazgos previos en la modalidad visual (p.e., Kanwisher, 1987; Park & Kanwisher, 1994; Luo & Caramazza, 1995; véase el capítulo I). Además, la presente manipulación permite evaluar el papel de los sesgos de respuesta en la SR desde una nueva perspectiva. Si el efecto de repetición obtenido en el experimento 1a es debido básicamente a factores relacionados con la ejecución de la respuesta, entonces no hay razón para suponer que 60 ms de silencio entre los elementos críticos tengan ningún efecto. Es decir, si los sesgos de respuesta explican el efecto obtenido en el experimento 1a, no se predicen diferencias entre los resultados de la presente manipulación y la anterior.

Método

Participantes. Treinta y dos alumnos de la población descrita en el apartado de método general – que no habían participado en el experimento anterior – tomaron parte en este estudio. Se mantuvieron los cuatro órdenes aleatorios de las listas del experimento 1a, y los sujetos fueron asignados a cada una de ellas al azar hasta completar grupos de 8.

Materiales, aparatos y método. Todos los aspectos de este experimento fueron iguales al experimento 1a, excepto que se insertó un intervalo de 60 ms entre las posiciones 1 y 2 de las listas (véase figura 2.6).

		I	D
0 ms	Posición 1	x	x
100 ms	IIE	Silencio	
160 ms	Posición 2	x	x
260 ms			

Figura 2.6. Las cuatro posiciones de la lista potencialmente ocupadas por un estímulo (marcadas con una x) en el experimento 1b. Nótese que hay un intervalo de 60 ms de silencio entre los dos estímulos críticos (siempre presentados sucesivamente en las posiciones 1 y 2).

Resultados

Se realizaron los mismos análisis que en el experimento anterior y, además, se llevaron a cabo análisis adicionales con el conjunto de datos de ambos experimentos, incluyendo en factor IIE (intervalo interestimular) como variable independiente entre-sujetos.

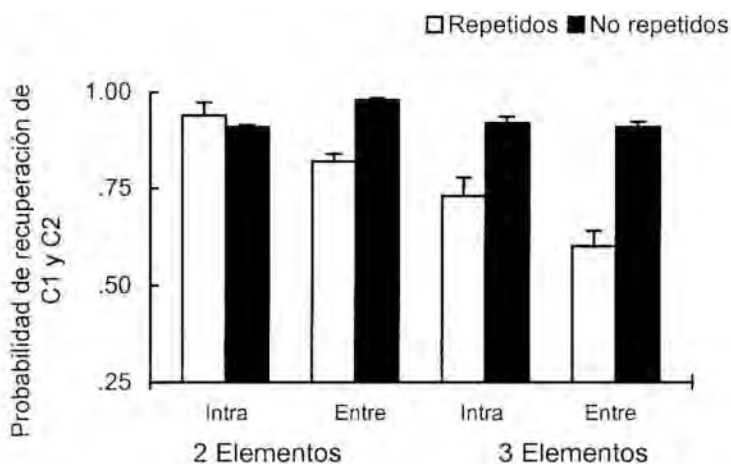


Figura 2.7. Proporción (+SE) de respuestas que contienen C1 y C2 para las listas repetidas (barras blancas) y no repetidas (barras negras) en las distintas condiciones del experimento 1b.

Análisis de número de elementos, cambio de canal y repetición (figura 2.7). Las listas con tres elementos tuvieron peor porcentaje de aciertos que las listas con dos elementos (79% vs. 93%, $F(1,31)=53.6$, $p<.001$), los elementos presentados intra-canal fueron mejor recuperados que los presentados entre-canal (90% vs. 83%, $F(1,31)=20.0$, $p<.001$) y, por último, las listas con repetición se recuperaron peor que las listas sin repetición (77% vs. 95%; $F(1,31)=47.4$, $p<.001$). El efecto de repetición interactuó con el número de elementos ($F(1,31)=33.4$, $p<.001$) y con el cambio de canal ($F(1,31)=17.2$, $p<.001$). Estos efectos indican que, al igual que en el experimento 1a, el déficit de repetición fue mayor para las listas de tres elementos que para las listas de dos elementos, y mayor para las listas entre- que para las listas intra-canal. La interacción entre número de elementos y cambio de canal no fue significativa, así como tampoco lo fue la triple interacción (las dos $F_s<1$).

Tabla 2.2. Proporción de recuperación correcta de C1 y C2 (+ES) en las listas de 3 elementos en el experimento 1b

Cambio de canal	Posición de S			
	Primera		Segunda	
	Intra	Entre	Intra	Entre
No repetidos	.94 (.01)	.92 (.02)	.91 (.01)	.90 (.02)
Repetidos	.78 (.04)	.59 (.05)	.68 (.04)	.60 (.05)

Nota. Se han separado los datos para las distintas condiciones de posición de S y de cambio de canal, en función de la repetición.

Análisis de posición de S, cambio de canal y repetición para las listas de tres elementos (véase tabla 2.2). En este análisis, el efecto de posición de S llegó a la significación ($F(1,31)=4.2$, $p<.05$), siendo las listas con S en posición 1 mejor reportadas que las listas con S en posición 2 (81% vs. 77%, respectivamente). Los otros dos efectos simples también alcanzaron la significación, ya que las listas intra-canal fueron mejor recuperadas que las listas entre-canal (83% vs. 75%; $F(1,31)=15.0$, $p<.001$), y las respuestas a listas con repetición fueron menos precisas que las respuestas a listas sin repetición (67% vs. 92%; $F(1,31)=56.9$, $p<.001$). La interacción entre posición de S y cambio de canal resultó significativa en este análisis, a causa de que el decremento debido al cambio de canal fue más acentuado en las listas con S en primera posición (10.4% de diferencia, $t(31)=3.8$, $p<.001$) que en las listas con S en posición 2 (4.3% de diferencia, $t(31)=2.2$, $p<.05$). La interacción entre cambio de canal y repetición fue otra vez signifi-

cativa ($F(1,31)=14.5$, $p<.001$) debido al aumento del efecto de SR en la condición entre-canal respecto a la condición intra-canal.

Por último, la triple interacción entre posición de S, cambio de canal y repetición fue significativa ($F(1,31)=5.8$, $p<.05$). Esto fue debido a la mayor diferencia entre el efecto de repetición obtenido en listas intra- y entre-canal para la condición de S en posición 1 (33% de efecto para las listas entre- y 15% en las intra-canal), respecto a la condición de S en posición 2 (30% para las listas entre- y 23% para las intra-canal).

Análisis de las intrusiones. Se comparó la proporción de intrusiones perseverativas con la proporción de intrusiones no perseverativas para cada condición de número de elementos y cambio de canal (ver tabla 2.3). En este análisis, como en el del anterior experimento, no hubo ninguna condición que mostrase mayor frecuencia de intrusiones no perseverativas que de intrusiones perseverativas. Las listas de dos elementos entre-canal tuvieron más intrusiones perseverativas que intrusiones no perseverativas (10.1% vs. 3.1%, $t(62)=3.0$, $p<.005$), mientras que las diferencias fueron marginales (en la misma dirección) para las listas intra-canal de dos elementos (1.1% vs. 0.2%, $t(62)=1.9$, $p=.054$) y de tres elementos (3.1% vs. 1.5%, $t(62)=1.6$, $p=.099$).

Tabla 2.3. Proporción de intrusiones perseverativas (P) e intrusiones no perseverativas (NP) en el experimento 1.

Cambio de canal	Número de elementos							
	2 sílabas				3 sílabas			
	Intra		Entre		Intra		Entre	
Tipo de intrusión	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP
Exp. 1a (0 ms)	.04	.01	.06	.03	.04	.03	.04	.06
Exp. 1b (60 ms)	.01	.00	.10	.03	.03	.01	.03	.04

Nota. Se muestran las proporciones según el número de elementos en la lista y en factor cambio de canal para los dos grupos del experimento 1. La proporción de intrusiones perseverativas se ha calculado sobre las listas sin repetición, mientras que la proporción de intrusiones no perseverativas se ha calculado sobre las listas con repetición.

Análisis conjunto de los experimentos 1a y 1b. Se repitieron los análisis anteriores para el conjunto de los datos de los dos grupos de sujetos, introduciendo el intervalo interestimular como factor entre-sujetos al que llamaremos IIE (0 ms y 60 ms). Sola-

mente se comentarán los resultados correspondientes al factor IIE y a las interacciones significativas en las que intervenga, para evitar redundancias con los análisis anteriores.

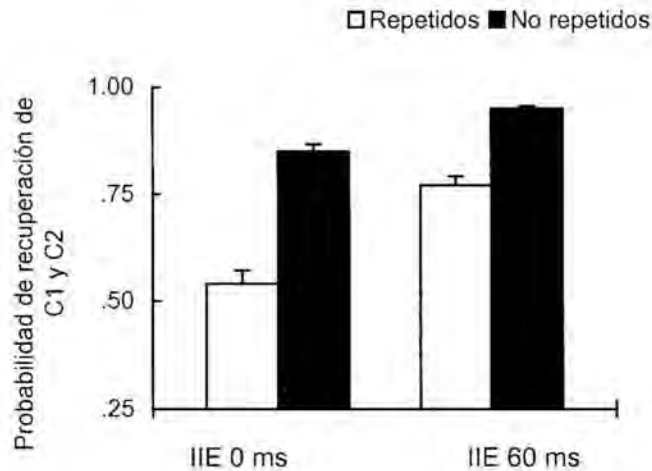


Figura 2.8. Proporción (+ES) de respuestas que contienen C1 y C2 para las listas repetidas (barras blancas) y no repetidas (barras negras) en los dos niveles de intervalo interestimular del experimento 1.

En el primer análisis se incluyeron los factores IIE (0ms vs. 60ms), número de elementos, cambio de canal, y repetición. El factor principal IIE resultó significativo ($F(1,62)=26.0$, $p<.001$) ya que las listas con IIE de 0 ms tuvieron una precisión de respuesta peor que las listas con IIE de 60 ms (70% vs. 86%, respectivamente). La interacción entre IIE y número de elementos fue significativa ($F(1,62)=7.7$, $p<.01$) debido a que el decremento por número de elementos fue más acentuado en las listas con IIE de 0 ms (24% de diferencia) que en las listas con IIE de 60 ms (14% de diferencia), aunque ambos efectos fueron significativos en los análisis respectivos (ver análisis anteriores). La interacción entre IIE y repetición también resultó significativa ($F(1,62)=9.1$, $p<.005$), indicando que el déficit de repetición fue mayor para las listas con IIE de 0 ms que para las listas con IIE de 60 ms (30% vs. 18% de SR, véase figura 2.8.). La interacción significativa de tercer orden entre IIE, número de elementos, y cambio de canal ($F(1,62)=12.8$, $p<.001$) se explica por que la interacción de segundo orden entre número de elementos y cambio de canal solamente fue significativa para las listas con IIE de 0 ms, pero no para las listas con IIE de 60 ms. En otras palabras, el decremento por cambio de canal fue mayor para las listas de tres elementos que para las listas de dos elementos en el experimento 1a, pero no en el experimento 1b. Por último, se observó una interac-

ción significativa entre IIE, cambio de canal y repetición ($F(1,62)=8.7$, $p<.005$). Esta triple interacción muestra que el aumento del efecto de repetición para las listas entre-respecto a las listas intra-canal fue mayor en el experimento con IIE de 0 ms (45% de SR en listas entre- vs. 17% de SR en listas intra-canal) que en el experimento con IIE de 60 ms (23% de SR en listas entre vs. 12% de SR en listas intra-canal). El factor IIE no participó en ninguna otra interacción significativa en este análisis.

El segundo análisis conjunto, restringido a las listas de tres elementos, incluyó los factores IIE, posición de S, cambio de canal y repetición. El efecto simple IIE volvió a ser significativo ($F(1,62)=25.3$, $p<.001$) indicando que las listas con IIE de 60 ms fueron recuperadas con mayor precisión que las listas con IIE de 0 ms (79% vs. 58%, respectivamente). La única interacción significativa de segundo orden (con participación del factor IIE), fue IIE por repetición ($F(1,62)=4.5$, $p<.05$) indicando que el efecto de SR fue mayor para la condición de IIE igual a 0 ms que para las listas con IIE de 60 ms. La triple interacción entre IIE, posición de S y cambio de canal ($F(1,31)=8.3$, $p<.01$) fue causada por el cambio en la dirección de la interacción entre posición de S y cambio de canal. Mientras que el decremento por cambio de canal fue mayor para listas con S en posición 2 cuando el IIE era igual a 0 ms, lo contrario sucedió en las listas con IIE de 60 ms. De manera marginal, el factor IIE también interaccionó con cambio de canal y repetición ($F(1,62)=3.8$, $p=.056$). Esta triple interacción refleja que la magnitud del aumento del efecto de repetición a causa del cambio de canal fue ligeramente mayor en las listas con IIE de 0 ms que en las listas con IIE de 60 ms.

2.4. Discusión de los experimentos 1a y 1b

2.4.1. Resumen de resultados. Los datos obtenidos en el experimento 1a muestran que los pares de sílabas repetidas se recuperan significativamente peor que sus controles no repetidos, incluso cuando el número de elementos a reportar es tan bajo como dos. Este déficit de repetición fue significativamente mayor en las listas de tres elementos que en las listas de dos elementos, y en condiciones de presentación entre-canal (en oídos distintos) mayor que en las presentaciones intra-canal (mismo oído). Los análisis del experimento 1b, donde se aumentó el IIE de 0 ms a 60 ms, mostraron un patrón de resultados muy parecido. Con respecto al papel de la repetición, ésta conllevó de nuevo un descenso significativo en la precisión y también mostró variación en función del número de elementos y del cambio de canal. En el análisis conjunto de los datos de los experimentos 1a y 1b, las respuestas a las listas con IIE de 0 ms mostraron una precisión menor que las respuestas de las listas con IIE de 60 ms. Un resultado crítico de estos dos

primeros experimentos es que el efecto de repetición disminuyó significativamente para las listas con IIE de 60 ms respecto al de las listas con IIE de 0 ms.

Los análisis de las intrusiones indicaron, en los dos experimentos, que los sujetos no tienden a aventurar elementos no repetidos más frecuentemente que elementos repetidos en sus respuestas. Cuando se detectaron sesgos en las respuestas erróneas, éstos fueron siempre más a favor de reportar elementos repetidos cuando no los había, que elementos no repetidos inexistentes.

2.4.2. La naturaleza del efecto. Los experimentos 1a y 1b replican el resultado de que el efecto de la SR se puede observar en situaciones en las que la tarea no implica grandes recursos de memoria, pero si una alta carga perceptiva. Así pues, es poco probable que el olvido de elementos pueda haber jugado un papel importante en estos experimentos. Sin embargo, ¿pueden ser estos datos el resultado de algún sesgo de respuesta (o combinación de ellos) al estilo de lo que proponen Fagot y Pashler (1995) y Armstrong y Mewhort (1995)? Una posible hipótesis en esta línea sería que, tanto los elementos repetidos como los no repetidos tienen la misma probabilidad de no ser codificados correctamente, pero que existiría una tendencia a conjeturar respuestas siempre (o mayoritariamente) con elementos no repetidos. Sea cual sea la naturaleza (deliberada o inconsciente) de este posible mecanismo de conjetura, su resultado sería el siguiente: cuando los sujetos aventuran respuestas en listas sin repetición, tendrían cierta probabilidad de acertar por azar, mientras que cuando se aventuran respuestas en listas repetidas, nunca (o casi nunca) se acertaría por azar. Así pues, las listas sin repetición serían recuperadas con más precisión, no por cometer más errores perceptivos en las listas con repetición, sino por emplear mecanismos de conjetura más favorables a las listas sin repeticiones.

Los datos obtenidos en el experimento 1 permiten presentar dos argumentos que van en contra de dicha hipótesis. Estos dos argumentos están basados en dos de los criterios enunciados por Park y Kanwisher (1994) para evaluar la CR independientemente de los sesgos de respuesta. El primero es que si la explicación del mecanismo o estrategia de conjetura fuese cierta, las intrusiones no perseverativas deberían ser más frecuentes que las intrusiones perseverativas, pero los datos obtenidos del análisis de intrusiones muestran precisamente la tendencia contraria. Es decir, si los sujetos tienen alguna tendencia a favorecer alguno de los dos tipos de lista (repetidas o no repetidas), ésta es la de favorecer a las que contienen repeticiones. Como este sesgo de respuesta tiende a infravalorar la cantidad de SR, no se efectuaron correcciones de los datos. La segunda razón para dudar de una explicación post-perceptiva del efecto de SR aquí obtenido, es que el tamaño del efecto varió en función de los factores de presentación como por ejemplo, el cambio de canal, el número de elementos, o el IIE. No hay ninguna razón a priori para

pensar que los mecanismos de ejecución de respuesta hayan podido mostrar variaciones significativas a causa de los factores de presentación. Es decir, si los sujetos hubiesen tendido a no reportar repeticiones de manera deliberada, o a causa de algún problema específico en la programación de la respuesta, éste debería haber tenido efectos equivalentes a través de las distintas condiciones del experimento. Parece ser que el efecto obtenido obedece a un problema específico con la codificación de repeticiones de estímulos auditivos cuando suceden en un corto intervalo de tiempo, y que este déficit sucede antes o durante el proceso de almacenamiento de los estímulos en la memoria a corto plazo.

2.4.3. El papel de la distancia temporal. Tal y como otros estudios muestran para el efecto visual de la CR (Kanwisher, 1987; Park & Kanwisher, 1994; Luo & Caramazza, 1995), la SR también parece estar modulada por la distancia temporal entre los elementos críticos. Esto sugiere que el efecto aquí encontrado refleja una restricción temporal en la codificación de elementos repetidos, cosa que coincide con la predicción de las hipótesis de tipo perceptivo.

Miller y MacKay (1994, 1996) observaron un efecto similar en sus experimentos sobre SR. Sin embargo, a diferencia de los estudios de estos autores, en la presente manipulación la distancia temporal no se hallaba confundida con la tasa de compresión de los estímulos (que se mantuvo constante en los dos grupos). En concreto, en el estudio de Miller y MacKay (1994) se observó una interacción entre IIE y repetición, pero en cambio no una interacción entre el número de palabras presentadas entre los dos estímulos críticos y la repetición. Al haber utilizado dichos autores diferentes tasas de compresión de las frases para conseguir los distintos IIE, su resultado podría haber sido debido a diferencias en la tasa de compresión y no a la distancia temporal *per se*. Esta posible interpretación cobra más fuerza si se considera que, al comparar entre frases con una o con ninguna palabra presentada entre los estímulos críticos, no se hallaron diferencias significativas.

En la presente manipulación se ha replicado el efecto de la tasa de presentación sin posible confusión con la tasa de compresión, y sin la posibilidad de que errores debidos a sobrecarga de memoria hayan influido en los resultados.

2.4.4. El papel del desplazamiento espacial. El presente estudio es el único (que conozcamos) sobre la SR donde se presentan los estímulos críticos en distintos lugares. Resultados anteriores sobre la CR muestran que el desplazamiento de los estímulos en el espacio no produce cambios sustanciales en el déficit visual de repetición (Kanwisher & Potter, 1989, 1990; Luo & Caramazza, 1995) o que incluso éste decrece con la distancia (Hochhaus & Marohn, 1991). Sin embargo, uno de los resultados más

consistentes en los experimentos 1a y 1b es que la SR fue mayor para estímulos presentados en distintos oídos (entre-canal), que para estímulos presentados en el mismo oído (intra-canal).

Tanto las diferencias entre la manera en la que las dos modalidades codifican la posición de los estímulos en el espacio, como las diferencias metodológicas respecto a los experimentos con la CR hacen difícil establecer comparaciones directas. Este asunto se retomará en el capítulo III, donde se profundizará sobre las causas de tal divergencia.

2.4.5. Conclusiones. El experimento 1 en conjunto, muestra que la obtención de la SR no depende de que la tarea requiera una gran carga de memoria, ya que en el presente estudio y a diferencia de trabajos anteriores, los sujetos debían recordar dos o tres elementos solamente. Tanto el análisis de las tendencias en los errores de los sujetos, como el hecho de que la SR esté modulada por factores de presentación (el cambio de canal o el IIE) hacen difícil dar cuenta de este efecto en base a estadios post-perceptivos de procesamiento, lo cual sugiere una explicación en términos de restricciones temporales en la codificación de estímulos repetidos. Se ha observado que la SR, como la CR, es negativamente proporcional al intervalo temporal entre los estímulos críticos, característica en la que los dos fenómenos coinciden. No obstante, el desplazamiento espacial sí parece influir de forma importante en la SR, aspecto en el que difiere de experimentos anteriores sobre la CR. Las grandes diferencias entre los experimentos sobre CR y el presente estudio aconsejan posponer la evaluación de los efectos espaciales para un estudio más detallado.

3. El efecto de la identidad acústica

Otro de los aspectos manipulados por Miller y MacKay (1996) fue la similitud acústica entre los dos elementos repetidos. En uno de sus experimentos, los autores obtuvieron SR con frases en habla comprimida, pronunciadas con prosodia de lista. En algunas de las frases, todas las palabras estaban pronunciadas por una misma locutora, mientras que en otro grupo de frases el primero de los elementos críticos (C1) estaba pronunciado por una locutora distinta de la que pronunció el resto de la frase (incluido C2). Esto hacía que, en el caso de las repeticiones con voces distintas, los elementos críticos fuesen idénticos en todo (eran la misma palabra), excepto en el nivel acústico. Este resultado hace suponer que la SR sucede a un nivel de procesamiento en el que las representacio-

nes implicadas tienen un cierto nivel de abstracción, tal como sería predecible desde la hipótesis conceptual de la SR (véase el apartado 2.2.3. del capítulo I).

3.1. Experimento 2

El objetivo de este nuevo experimento es estudiar si, como en la CR, el presente déficit auditivo es relativamente independiente de la identidad física entre estímulos que, en lo demás, son idénticos. A pesar de que los resultados de Miller y MacKay (1996) así lo hacen pensar, dichos autores utilizaron dos voces femeninas, siendo imposible saber si éstas eran acústicamente muy distintas o no. Además, como ya se ha comentado, los experimentos de Miller y MacKay (1996) tienen el problema de la alta carga de memoria que implicaba la tarea que utilizaron. Esto hace que sus resultados puedan ser interpretados como fenómenos de memoria y no perceptivos. En nuestro caso, utilizamos una voz femenina y otra masculina, asegurando así que la distancia acústica entre una y otra era grande. El uso, de nuevo, de listas cortas de estímulos extraídos de un vocabulario reducido de tres elementos aseguró una carga de memoria muy baja, permitiendo la evaluación de posibles sesgos en las respuestas de los sujetos.

En la composición de las listas del presente experimento se introdujo el factor "locutor" como variable intra-sujeto. De esta forma, todos los participantes oyeron listas compuestas por elementos idénticos en el nivel fonológico (y ortográfico, si tenemos en cuenta el código de respuesta), pronunciados bien por el mismo locutor (hombre o mujer) o por distintos locutores (mujer-hombre, o viceversa).

Método

Participantes. Se seleccionaron 22 sujetos de la población descrita en el apartado del método general. La mitad de los sujetos oyeron una de las versiones de las listas, mientras que la otra mitad oyeron la otra versión.

Materiales. Una locutora grabó, con el mismo procedimiento descrito para los materiales del experimento 1, las sílabas /pa/, /pi/ y /po/. Éstas fueron comprimidas hasta una duración de 100 ms cada una, con el mismo algoritmo de compresión utilizado en el experimento 1. La duración original de las sílabas era 250 ms, 287 ms y 252 ms para /pa/, /pi/ y /po/ respectivamente. La construcción de las listas fue exactamente igual que para los experimentos precedentes, excepto que los valores para locutor de C1 y locutor de C2 se contrabalancearon en dos versiones distintas del experimento. En las listas de

tres elementos, el locutor correspondiente a S se asignó a un locutor distinto del que pronunciaba el elemento simultáneo a S (véase figura 2.9). Para cada una de las versiones del material se procedió a una ordenación aleatoria, con la única restricción de no iterar la misma condición de repetición y número de elementos más de tres veces seguidas.

Procedimiento. Todos los aspectos del procedimiento se conservaron tal como

	Mismo locutor				Distinto locutor												
	Intra-canal		Entre-canal		Intra-canal		Entre-canal										
2 elementos (sin S)		I	D			I	D				I	D				I	D
	Pos1	C1				C1			c1							c1	
	Pos2	C2			C2			C2						C2			
3 elementos con S en posición 1		I	D			I	D				I	D				I	D
	Pos1	C1	s			s	C1			c1	S				S	c1	
	Pos2	C2			C2				C2					C2			
3 elementos con S en posición 2		I	D			I	D				I	D				I	D
	Pos1	C1				C1				c1						c1	
	Pos2	C2	s		C2	s			C2	s				C2	s		

Figura 2.9. Ejemplos de las listas utilizadas en el Experimento 2. Mayúsculas y minúsculas denotan las dos voces distintas. Se presentan todas las posibles listas combinando los factores locutor (mismo vs. distinto), cambio de canal (intra- vs. entre-canal), y número de elementos/posición de S (2 elementos, 3 elementos con S en 1 y, 3 elementos con S en 2). En las listas con repetición C1 es la misma sílaba que C2, mientras que en las listas no repetidas C1 es distinto de C2.

estaban en el experimento anterior, excepto que se añadió a las instrucciones que se debían reportar todas las sílabas independientemente del locutor (e independientemente del orden y el oído por el que eran presentadas tal como en el experimento precedente).

Resultados

Se procedió al análisis de la variancia de los datos obtenidos incluyendo los siguientes factores intra-sujeto; locutor (mismo vs. distinto), número de elementos (2 vs. 3), cambio de canal (intra- vs. entre-canal) y repetición (repetidos vs. no repetidos). La tabla 2.4 muestra los porcentajes detallados para cada condición. La medida utilizada, como en los anteriores experimentos fue el porcentaje de recuperación de C1 y C2. El

número de elementos resultó significativo ($F(1,21)=116.4$, $p<.001$) ya que las listas de dos elementos se recuperaron con mayor precisión que las listas de tres elementos (89% vs. 58%). También el factor repetición alcanzó la significación a causa del peor porcentaje obtenido en las listas con repetición comparado con el de las listas sin repetición (62% vs. 84%; $F(1,21)=38.6$, $p<.001$). Ninguno de los otros dos efectos simples fue significativo ($F<1$, en los dos).

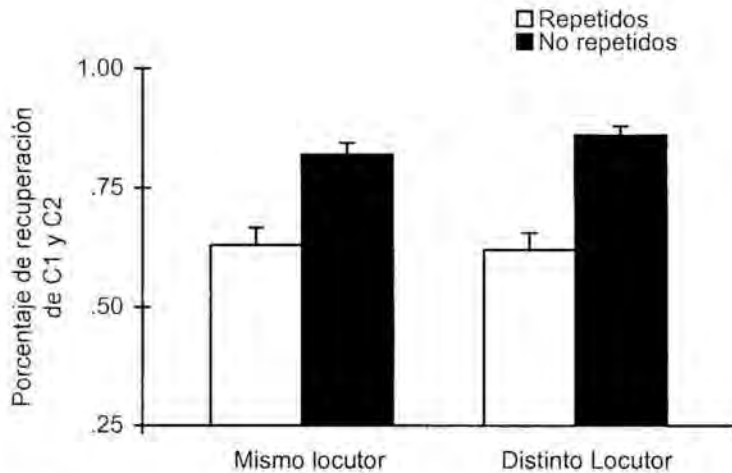


Figura 2.10. Resultados en función de la repetición para las listas en los que los elementos críticos (C1 y C2) fueron pronunciados bien por el mismo locutor, bien por locutores distintos en el experimento 2.

La triple interacción entre locutor, número de elementos y cambio de canal ($F(1,21)=16.2$, $p<.001$) resultó significativa. La causa fue que la recuperación tuvo mayor precisión para las listas intra-canal que para las listas entre-canal en la condición de mismo locutor, pero al contrario en la condición de distinto locutor ($F(1,21)=36.3$, $p<.001$, en la doble interacción). Este efecto fue más acentuado en las listas de dos elementos que en las listas de tres elementos. Se dio también una triple interacción entre locutor, número de elementos y repetición ($F(1,21)=32.0$, $p<.001$), ya que la interacción de locutor por repetición tenía direcciones opuestas dependiendo del número de elementos. En particular, para las listas de dos elementos no hubo diferencias significativas entre la SR provocada por listas de mismo locutor y listas de distintos locutores (aunque la tendencia numérica fue de más SR en las listas con mismo locutor, $F(1,21)=1.8$, $p<.190$, para la interacción). En cambio, en las listas de tres elementos se dio más déficit de repetición en las listas de distintos locutores que en las listas de mismo locutor ($F(1,21)=16.9$, $p<.001$, para la interacción). Finalmente, la interacción entre locutor, cambio de canal y repetición también llegó a la significación ($F(1,21)=22.5$, $p<.001$). Esta interacción fue producida por que en la condición de mismo locutor, las listas intra-

canal provocaron menor efecto de repetición que las listas entre-canal ($F(1,21)=24.7$, $p<.001$) pero no sucedió así para la condición de distintos locutores ($F<1$).

Tabla 2.4. Proporción de recuperación correcta de C1 y C2 en el experimento 2.

Cambio de canal	Número de elementos							
	2 sílabas				3 sílabas			
	Intra		Entre		Intra		Entre	
Locutor	Mismo	Distinto	Mismo	Distinto	Mismo	Distinto	Mismo	Distinto
No repetidos	.93	.96	.97	.98	.67	.67	.72	.83
Repetidos	.86	.86	.69	.87	.60	.28	.36	.48
Diferencia	.07	.10	.28	.11	.07	.39	.36	.35

Nota. Los resultados para las listas de mismo y distinto locutor se presentan por separado para cada nivel del factor repetición, número de sílabas y cambio de canal. La última fila muestra la diferencia de las proporciones de recuperación de elementos no repetidos - repetidos.

Análisis de intrusiones. Las comparaciones entre proporción de intrusiones perseverativas y no perseverativas no mostraron diferencias significativas en ninguna de las condiciones.

Tabla 2.5. Proporción de intrusiones perseverativas (P) y no perseverativas (NP) en el experimento 2.

Cambio de canal	Número de elementos							
	2 sílabas				3 sílabas			
	Intra		Entre		Intra		Entre	
Tipo de intrusión	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP
Mismo locutor	.06	.01	.02	.02	.04	.01	.07	.07
Distinto locutor	.08	.07	.07	.03	.08	.07	.04	.06

Nota. Se presentan los datos en función de locutor, cambio de canal y número de elementos.

Solamente se alcanzaron niveles de significación marginales para las condiciones intra-canal en las listas de dos y de tres elementos de la condición mismo locutor

($t(21)=2.02$, $p=.056$, y $t(21)=1.97$, $p=.062$, respectivamente). Nótese que en ambos casos, la proporción de intrusiones perseverativas fue numéricamente superior que la proporción de intrusiones no perseverativas (véase la tabla 2.5). Cuando se comparó la proporción de intrusiones de cada tipo para los dos niveles del factor locutor, se observó una mayor frecuencia de intrusiones perseverativas en las listas de distinto locutor que en las listas de mismo locutor (6.3% vs. 3.6%; $t(21)=2.89$, $p<.01$). Por otro lado, no hubo diferencias significativas entre la proporción de intrusiones no perseverativas en una y otra condición ($t(21)=1.6$, $p=.117$).

3.2. Discusión

En este experimento se ha obtenido el efecto de SR entre pares de sílabas idénticas en todos los aspectos excepto al nivel físico, es decir acústicamente distintas. La condición de mismo locutor (donde C1 y C2 eran pronunciados por la misma voz) muestra un patrón de efectos equivalente al ya observado en el experimento 1. En particular, el déficit de repetición fue mayor para las listas de tres elementos que para las de dos elementos, y también mayor para las presentaciones entre-canal que para las presentaciones intracanal. Sin embargo, en la condición de distintos locutores, el cambio de canal no tuvo efecto sobre la cantidad de SR, es decir, que se observó igual SR para las listas intracanal que para las listas entre-canal.

Si nos fijamos solamente en las listas de dos elementos, la SR decreció (aunque no significativamente) para los pares pronunciados por distintos locutores respecto a los pares totalmente idénticos. Este resultado está en la línea de la hipótesis propuesta por Bavelier (1994) para explicar el efecto de la CR entre elementos distintos físicamente (p.e., “*nine*” vs. 9; véase el capítulo I, apartado 1.1). Según su explicación, durante la identificación de un estímulo (visual, en su caso) se acceden distintos códigos (fonológico, ortográfico y semántico). Dependiendo de los requerimientos de la tarea, esos códigos serán registrados en un cierto orden y tendrán más o menos relevancia en el proceso de identificación. Bavelier (1994) predice que, a más códigos coincidentes entre C1 y C2, mayor la probabilidad de obtener CR. No obstante, los resultados de las listas de tres elementos van en la dirección contraria. Concretamente, los pares pronunciados por distintos locutores produjeron una SR mayor que los pares pronunciados por el mismo locutor. La interpretación de este dato es compleja por dos razones. La primera es que, a diferencia de las listas de dos elementos, las listas de tres elementos siempre contenían las dos voces (ya sea pronunciando uno de los estímulos críticos o pronunciando S). La segunda razón es que había una relación sistemática entre locutor de S, posición de S, y

locutor de los estímulos críticos, que no estaba balanceada en el material. En particular (véase la figura 2.9.), en la condición de mismo locutor cuando S estaba en posición 1, siempre estaba pronunciado por el mismo locutor que C2, mientras que cuando estaba en posición 2, siempre estaba pronunciado por el mismo locutor que C1.

El hecho de que, para la condición de distinto locutor, el efecto de repetición no interactuase con el cambio de canal es claramente divergente con los resultados en la condición de mismo locutor, y con los resultados del experimento 1. Esto puede plantear dudas sobre si, los dos efectos de repetición (mismo locutor vs. distinto locutor), son realmente el mismo fenómeno. Es importante recalcar que los sujetos debían reportar todas las sílabas presentadas, y que en ningún caso sabían cuales eran los pares críticos (de hecho, no sabían que había pares críticos). Así, independientemente del factor o factores que puedan haber detrás de las diferencias entre los datos obtenidos para los pares pronunciados por el mismo o por distintos locutores, es improbable que tengan que ver con un cambio en el criterio de respuesta para las listas con elementos repetidos. También en contra de una interpretación post-perceptiva, el análisis de las intrusiones en este experimento muestra, de nuevo, que los sesgos de respuesta tuvieron poco que ver con el efecto de repetición encontrado. Es más, la única diferencia en el patrón de intrusiones entre las condiciones de mismo y distinto locutor es que hubo más intrusiones perseverativas en esta última condición. En el capítulo IV se retomará este resultado bajo la perspectiva de nuevos datos, proponiendo una posible explicación sobre la diferencia entre el patrón de SR para los pares pronunciados por el mismo locutor y los pares pronunciados por distintos locutores.

En resumen, aparte de las posibles complicaciones en la interpretación de las interacciones entre el efecto de repetición y la variable de locutor, los datos del experimento 2 muestran un déficit de repetición significativo para sílabas idénticas fonológicamente (y ortográficamente) pero acústicamente distintas. Al igual que en el experimento 1, es poco probable que este efecto haya sido causado por sesgos de repuesta, y parece estar causado más bien por restricciones temporales en la codificación de los estímulos repetidos. Este experimento sugiere que la SR auditiva sucede a un nivel de abstracción donde las características puramente físicas de los estímulos no juegan un papel primordial.

4. Discusión general

Los objetivos principales de este primer capítulo eran, en primer lugar, replicar el efecto de déficit de repetición con una tarea que no implicase una sobrecarga de la memoria. En

segundo lugar, comprobar si este efecto cumple dos de las características de la CR visual, (a) que sea negativamente proporcional al IIE y, (b) que no este supeditado necesariamente a la identidad física entre los estímulos críticos.

4.1. Hallazgos empíricos

El experimento 1 en su conjunto ha mostrado que la SR decrece con la distancia temporal entre los elementos críticos. Se comparó la magnitud del efecto de SR (diferencia de precisión entre no repetidos y repetidos) para el grupo de sujetos que escuchó las listas con IIE de 0 ms entre los elementos críticos y el grupo de sujetos que escuchó listas con los elementos críticos separados por un IIE de 60 ms. Siendo el patrón de efectos obtenido en uno y otro grupo bastante similar, se dio además, una interacción significativa entre repetición e IIE, indicando que el efecto de SR fue significativamente menor para el grupo con IIE de 60 ms. En el experimento 2, se evaluó la SR entre elementos idénticos en todos los aspectos y entre elementos idénticos fonológicamente (y ortográficamente), pero no acústicamente (pronunciados por voces distintas). Las respuestas de los sujetos mostraron un decremento en la recuperación de elementos repetidos respecto a sus controles, tanto en la condición de identidad acústica y fonológica, como en la de identidad fonológica solamente.

En el apartado de discusión de los propios experimentos se ha evaluado una posible explicación del efecto basándose en sesgos de respuesta, siendo ésta descartada gracias a dos tipos de evidencia: (1) el análisis de las intrusiones en las respuestas de los sujetos no muestra una tendencia en favor de las repuestas a las listas no repetidas, (2) el déficit de repetición está modulado por factores de presentación como el IIE, el cambio de canal o el número de elementos. Así pues, parece que el efecto obtenido se debe a una restricción de tipo temporal en la capacidad de codificar elementos repetidos en un breve espacio de tiempo. También cabe destacar que, tanto el efecto de la distancia temporal entre los estímulos críticos, como el hecho de que la SR no fuese anulada por diferencias acústicas entre elementos iguales en identidad coincide con las características de la CR, demostradas en estudios anteriores (p.e., Kanwisher, 1987; Park & Kanwisher, 1994; Bavelier & Potter, 1992; Bavelier, 1994). Estos efectos ya se habían observado para la SR en un paradigma muy diferente (Miller & MacKay, 1994, 1996), pero la metodología empleada en aquellos estudios dejaba la puerta abierta a algunas otras explicaciones que no eran necesariamente de tipo perceptivo. Por último, cabe comentar de nuevo que el efecto de cambio de canal, consistente a lo largo de los tres experimentos aquí presentados, no coincide a primera vista, con resultados anteriores acerca del efecto del despla-

zamiento espacial sobre la CR. A falta de estudios evaluando aspectos espaciales de la SR, este asunto queda pospuesto hasta el capítulo III, donde se abordará directamente esta aparente divergencia entre SR y CR.

4.2. ¿Son la SR y la CR el mismo fenómeno?

A partir de los resultados aquí expuestos no se puede tomar una decisión concluyente sobre si la CR y la SR responden exactamente al mismo fenómeno, independiente de la modalidad. El hecho de que los dos efectos muestren características similares hace pensar que el tipo de restricción que opera en uno y otro caso puede tener una naturaleza parecida.

Una explicación en los términos de independencia de modalidad (como la propuesta por Miller & MacKay, 1994) se enfrenta a una serie de argumentos contrarios, tanto desde el punto de vista empírico, como desde el punto de vista funcional. Por ejemplo, hay experimentos que han mostrado CR entre pares de estímulos cuya única similitud era la ortográfica (por tanto, visual), pero que no compartían pronunciación ni significado (Kanwisher & Potter, 1990, Bavelier y col. 1994). Esto significa que la CR se puede obtener sin que necesariamente exista identidad de otro tipo diferente de la identidad física. También, en el funcionamiento de los sistemas visual y auditivo existen importantes diferencias en las áreas de procesamiento asociadas a una y otra modalidad. Las áreas comúnmente asociadas a la detección de rasgos primarios de los estímulos son distintas para cada modalidad, y codifican también aspectos distintos de los estímulos. Respecto a la modalidad auditiva, existen mapas tonotópicos (representan los estímulos basándose en su espectro de frecuencias) en varios de los relevos hacia y en la corteza cerebral. Respecto a la visión, los rasgos de los estímulos (p.e., color, orientación) se codifican básicamente en áreas secundarias situadas alrededor del área primaria visual, en el lóbulo occipital. Solamente cuando se trata de características relativamente abstractas de los estímulos, como su representación fonológica, o su significado, podría ser que algunas de las áreas que sirven estas representaciones fuesen compartidas, o como mínimo, estuviesen sujetas a algún tipo de modulación o interacción entre ellas.

Hay, como mínimo, dos posibles tipos de explicaciones de los datos obtenidos hasta ahora, y su relación con la CR. Por un lado, que la SR y la CR fuesen dos fenómenos completamente distintos (es decir, que los mecanismos que intervienen en uno y otro no se solapan). En ese caso, a pesar de que el nombre de SR parece sugerir que la naturaleza del fenómeno es la misma que la de la CR, deberíamos hablar de dos efectos distintos por completo. Por otro lado, a pesar de las diferencias iniciales en el procesa-

miento de estímulos visuales y auditivos, podría ser que el nivel de procesamiento donde sucede la CR contenga representaciones compartidas (al menos parcialmente) entre las dos modalidades. En otras palabras, si los estímulos visuales y auditivos acceden a representaciones que son (al menos parcialmente) independientes de la modalidad, entonces las limitaciones que afectan a estas representaciones deberían ser equivalentes, independientemente de la modalidad sensorial de entrada.

Tal y como se ha planteado anteriormente, la completa independencia de modalidad de la CR es poco plausible, pero podría ser que las representaciones accedidas por una y otra modalidad estuviesen parcialmente solapadas. En ese caso cabría plantear una hipótesis unitaria para los fenómenos de la SR y la CR, en la que tanto factores específicos de cada modalidad como aspectos más centrales (independientes de modalidad) tendrían un papel en la explicación de estos fenómenos.

4.3. Implicaciones para las hipótesis sobre la CR

La hipótesis del fallo en la individuación, tal como se planteó originalmente (Kanwisher, 1987; Kanwisher & Potter, 1989) predice ausencia de SR. Los resultados obtenidos aquí suponen un reto para dicho planteamiento, ya que se explicaba la CR como un efecto en el que estaban implicadas representaciones puramente visuales de los objetos. Sin embargo, formulaciones posteriores de la misma hipótesis son menos restrictivas. Esto estuvo motivado por los hallazgos de Bavelier y cols. (Bavelier & Potter, 1992; Bavelier, 1994), en los que se encontró CR para estímulos visualmente distintos, pero idénticos en otros aspectos. Tanto la nueva formulación de Kanwisher (Park & Kanwisher, 1994; Kanwisher, Kim & Wickens, 1996), como la de Bavelier (1994, en prensa), proponen que cada estímulo es instanciado sobre la base de múltiples representaciones (no solamente visuales). Aunque el punto clave de la hipótesis queda intacto (se produce un fallo en la operación de enlace en uno o varios de los códigos en juego), no está claro el alcance de esta nueva formulación para la SR. En ninguna de las dos versiones se hace referencia explícita al caso, y cabe suponer que, siguiendo un criterio laxo en la interpretación, éstas no serían incompatibles con la existencia de la SR (Bavelier, 1997 — comunicación personal —, para su versión de la hipótesis del fallo en la individuación del *token*).

Sin embargo, hay un aspecto en los datos aquí obtenidos que no encaja con la hipótesis de individuación del *token*. Si dicha hipótesis consiste básicamente en el fallo en establecer distintos episodios de una misma categoría, cabe suponer que cuanto más distintivos sean los estímulos en términos episódicos, menor será la probabilidad de que

se dé el fallo en la individuación (p.e., Chun, 1997; Chun & Cavanagh, 1997; Kanwisher, 1991). Siendo las coordenadas espaciales una base para la distinción episódica entre estímulos, el aumento de la SR en la condición entre-canal con respecto a las presentaciones intra-canal es contrario a dicha idea. Debería ser menor la dificultad en establecer distintos episodios cuando los estímulos aparecen en lugares separados. De hecho, si se revisan los resultados de experimentos donde se ha evaluado el efecto del desplazamiento espacial en la CR, solamente en un caso se ha observado una disminución del tamaño de la CR con el aumento de la distancia entre estímulos (Hochhaus & Marohn, 1991), mientras que el resultado habitual a sido el de efecto nulo del desplazamiento espacial (Kanwisher & Potter, 1989; Luo & Caramazza, 1995).

Entre las hipótesis que proponen un fallo en el reconocimiento del estímulo, tanto la hipótesis del periodo refractario (Luo & Caramazza, 1995, 1996) como la hipótesis del fallo en la discriminación (Hochhaus & Johnston, 1996) son compatibles con la existencia de la SR, aunque no necesariamente la predicen. Estas explicaciones pueden dar cuenta de la existencia de la SR porque sitúan el lugar en el que ocurre la CR en los detectores de categorías de la memoria a largo plazo, donde es posible que existan representaciones que son, al menos en parte, independientes de modalidad. Sin embargo, no la predicen necesariamente, ya que las vías de acceso a esas representaciones pueden tener características muy distintas para una y otra modalidad. Por ejemplo, siendo éste un efecto debido a una restricción temporal en el procesamiento, podrían existir almacenes precategoriales (acústicos) que impidan que las unidades detectoras sean estimuladas con la suficiente presión temporal en modalidad auditiva, pero no en modalidad visual. La hipótesis conceptual, planteada por Miller y MacKay (1994; MacKay & Miller, 1994) predice SR, dado que sitúa la explicación de los déficits de repetición en la codificación de los conceptos, donde las representaciones son independientes de modalidad. Los datos aquí obtenidos (en cuanto a que se observó SR) apoyan dicha predicción y son, en principio, evidencia favorable a la hipótesis conceptual. Sin embargo, como se vió en el capítulo I, es difícil conciliar esta explicación con algunos resultados relevantes en la literatura, y como se verá a lo largo del trabajo, también algunos de los datos que se presentan son difíciles de explicar desde esta perspectiva.

4.4. Resumen y conclusiones

Se ha encontrado un déficit de repetición en situación experimental de alta presión temporal, pero baja carga de memoria en la modalidad auditiva. Este segundo capítulo ha abordado una primera caracterización de dicho efecto, sugiriendo que la SR (a) decrece

con el aumento en la distancia temporal (incremento del IIE) entre los elementos críticos y, (b) es resistente a discrepancias físicas entre estímulos que son iguales fonológicamente. Los datos aquí obtenidos apoyan también la idea de que la SR se incrementa con el desplazamiento espacial de los estímulos críticos (cambio de canal), aunque esta conclusión se queda restringida al caso de la presentación dicótica (en el capítulo III se generalizará a otras situaciones). Por último, los resultados de los análisis de las intrusiones no son compatibles con una explicación del efecto en base a sesgos de respuesta.

Las características inicialmente observadas para la SR coinciden con algunas de las características de la CR, excepto para el efecto del desplazamiento espacial. En principio, esta discrepancia podría deberse bien a aspectos específicos de modalidad (siendo la modalidad auditiva más sensible a este aspecto), o a diferencias en la metodología de los presentes experimentos, respecto a los trabajos donde se estudió el efecto del desplazamiento espacial en la CR. Hay también otra característica importante de la CR que no se ha podido evaluar para la SR en los experimentos de este capítulo. En concreto, la CR es un déficit que afecta selectivamente al segundo de los elementos repetidos, mientras que en este estudio no fue posible evaluar cual de los dos elementos se perdía en las respuestas de los sujetos. Al utilizar listas de solamente dos o tres elementos, y al no requerir la tarea que éstos se recuperasen en orden, cuando las respuestas contenían solamente uno de los dos elementos repetidos era imposible averiguar si éste era el primero o el segundo de los presentados. Este aspecto se evaluará en el capítulo IV.

Cabe pensar que CR y SR podrían estar relacionados, si mantenemos la hipótesis de que suceden en un nivel de procesamiento donde las representaciones implicadas son, al menos parcialmente, independientes de modalidad. El hecho de que se haya encontrado CR tanto para el caso en el que los estímulos comparten solamente la identidad física (p.e., Kanwisher & Potter, 1990; Bavelier y col., 1994), como para el caso en el que precisamente comparten otros rasgos pero no la identidad física (p.e., Bavelier & Potter, 1992; Bavelier, 1994), plantea la necesidad de introducir una explicación de la CR en la que actúan distintos tipos de representaciones, como las ya comentadas de Bavelier (1994, en prensa), o la propuesta por Park y Kanwisher (1994). Esto hace posible que algunas de las representaciones implicadas en la CR lo estén también en la SR (p.e., las fonológicas).

Respecto a las hipótesis sobre la CR, tanto las demás hipótesis del fallo en el reconocimiento, como la del fallo en la individuación del *token* (en sus últimas versiones) pueden explicar potencialmente la SR. Sin embargo, la hipótesis de la individuación del *token* es, en principio, poco compatible con el aumento del efecto con la distancia espacial, ya que su predicción sería la contraria. Las hipótesis del fallo en el reconoci-

miento, tal como están formuladas, no permiten determinar si el desplazamiento espacial debería o no tener un efecto en la CR y en la SR.

Dentro de las hipótesis del fallo en el reconocimiento, la hipótesis conceptual de Miller y MacKay (1994; MacKay & Miller, 1994) predice explícitamente la existencia de SR y, por tanto, aparentemente es la propuesta que mejor se adecua a los datos observados hasta ahora. Sin embargo, tal como se verá en los próximos capítulos esta explicación será descartada en función de su incapacidad para explicar otro tipo de datos. Tanto la hipótesis del periodo refractario, como la hipótesis del fallo en la discriminación son potencialmente compatibles con la obtención de la SR y pueden explicar un rango más amplio de resultados.

CAPÍTULO III

EFFECTO DE LA DISTANCIA ESPACIAL EN LA SORDERA Y EN LA CEGUERA A LA REPETICIÓN

Como ya se dijo en el capítulo I, estudios previos sobre la CR han mostrado, bien insensibilidad al desplazamiento espacial (Kanwisher & Potter, 1989; Luo & Caramazza, 1995), bien un decremento de la CR al aumentar la distancia entre C1 y C2 (Hochhaus & Marohn, 1991). Sin embargo, uno de los resultados más consistentes en los tres experimentos presentados en el capítulo II ha sido, precisamente, que el efecto de SR aumenta cuando los elementos críticos se presentan en oídos distintos (entre-canal), respecto a la condición en la que éstos se presentaban por el mismo oído (intra-canal). El objetivo de este capítulo es encontrar cual es la causa de tal discrepancia, y si ésta implica necesariamente que CR y SR son efectos distintos, o bien se puede mantener una explicación unitaria para ambos fenómenos.

1. Introducción

1.1. Estudios previos sobre la influencia del desplazamiento espacial en la CR.

Kanwisher y Potter (1989) realizaron dos experimentos en los que comparaban la CR producida por dos palabras iguales presentadas bien en el mismo lugar, bien en lugares distintos. En uno de sus experimentos utilizaron la PRSV de frases a una tasa de presentación de 117 ms por palabra, donde cada estímulo aparecía desplazado entre 0.5° y 0.75° de ángulo visual (dos caracteres) a la derecha del anterior. En esas condiciones, como había dos o más palabras entre C1 y C2, en la mayoría de los ensayos (80%) no había solapamiento espacial entre los estímulos críticos. Las autoras compararon la CR obtenida en esta situación con una condición estática (todas las palabras eran presentadas, sucesivamente, en el mismo lugar) y observaron una cantidad de CR equivalente para las dos. En el segundo de sus experimentos, Kanwisher y Potter (1989) compararon la condición estática con una condición en la que el lugar donde se presentaba la cadena PRSV cambiaba repentinamente una sola vez (justo dos estímulos antes de la aparición de C2), desplazándose hacia abajo en 1° de ángulo visual. Tampoco en esa ocasión hubo efecto

del desplazamiento sobre la cantidad de CR. En un experimento posterior, Hochhaus y Marohn (1991; experimento 4) evaluaron la influencia del desplazamiento espacial en la CR con una metodología diferente. Los participantes debían identificar una palabra objetivo (*target*) que aparecía brevemente en un lugar especificado de antemano (señalado con unas flechas). Previamente, aparecía una palabra antecedente (*prime*) por espacio de 500 ms, bien en el mismo lugar que la palabra objetivo, bien a distancias de 0.56° , 1.12° o 1.68° por encima del lugar marcado para la palabra objetivo. Hochhaus y Marohn (1991) observaron un efecto de CR en todas las condiciones, pero este efecto fue menor para las condiciones con mayor desplazamiento entre la palabra antecedente y la palabra objetivo. En ese experimento, la palabra antecedente aparecía siempre en minúsculas, y la palabra objetivo en mayúsculas. Tanto el estudio de Kanwisher y Potter (1989), como el de Hochhaus y Marohn (1991) presentan una importante diferencia respecto a los experimentos del capítulo II de este trabajo. En los primeros, la posición de C2 era conocida de antemano por los sujetos, mientras que en los segundos la posición espacial de los elementos críticos era impredecible. Si el hecho de tener que identificar estímulos en distintos lugares implica una reasignación de la atención, ésta pudo tener lugar antes de la presentación de C2 en los estudios de Kanwisher y Potter (1989) y de Hochhaus y Marohn (1991), pero no en los experimentos sobre SR presentados aquí. Este coste atencional es una de las posibles causas de que los efectos espaciales hayan surgido en los presentes experimentos, pero no en los experimentos sobre CR comentados hasta ahora.

Luo y Caramazza (1995) plantearon un experimento en el que se evaluaba la CR para letras repetidas en función del desplazamiento espacial. Los autores utilizaron una disposición circular con 8 posibles posiciones, en la que dos letras se presentaban sucesivamente durante 50 ms cada una (se utilizaron IIE de 0 ms, 50 ms y 100 ms). Las dos letras siempre se presentaban en lugares distintos de las 8 posiciones posibles, y luego todas las posiciones se enmascaraban. La distancia entre C1 y C2 varió entre 0.57° y 1.95° de ángulo visual, siendo la posición de C2 impredecible de antemano. Tampoco en esta ocasión los autores encontraron efecto alguno de la distancia en la magnitud de la CR. Desgraciadamente, en el paradigma utilizado por Luo y Caramazza (1995) no era posible introducir la condición de desplazamiento nulo (C1 y C2 presentados en el mismo lugar), ya que eso hubiese supuesto, en las repeticiones, la presentación de la misma letra por el doble de tiempo. El experimento de Luo y Caramazza (1995) no es comparable con los experimentos presentados en el capítulo II de este trabajo, ya que en estos últimos las diferencias detectadas fueron debidas a la comparación entre la condición de desplazamiento nulo (intra-canal) y la condición de presentación en lugares distintos (entre-canal). Podría ser que el efecto del desplazamiento espacial, cuando la posición de

C2 es impredecible, fuese debido a la mera existencia del desplazamiento, sin depender del tamaño del mismo.

Esta última alternativa puede explicar los resultados de Luo y Caramazza (1995) junto con el efecto de cambio de canal obtenido en el capítulo II. La idea de que el desplazamiento espacial implica un coste en la identificación de estímulos, pero que tal coste sea fijo para diferentes tamaños del desplazamiento no es nueva (p.e., Eriksen & Yeh, 1985; Mondor & Zatorre, 1995; Murphy & Eriksen, 1987; Shepherd & Müller, 1989). Por ejemplo, Mondor & Zatorre (1995) proponen que la reasignación de la atención auditiva en el espacio es un mecanismo discreto que implica un coste temporal fijo, y que no depende del tamaño del desplazamiento (aunque véase, por ejemplo, Rohdes, 1987, para una idea distinta).

1.2. Las diferencias en el efecto del desplazamiento espacial en la CR y en la SR.

Se considerarán dos tipos de causas posibles para explicar tales diferencias. Por un lado, diferencias en la metodología utilizada en unos y otros estudios, y por el otro lado, diferencias en el tratamiento de la información espacial en la modalidad auditiva y en la visual.

1.2.1. Aspectos metodológicos. Se acaban de comentar algunas diferencias importantes entre los trabajos citados y los experimentos del capítulo II. En el caso de Kanwisher y Potter (1989) y de Hochhaus y Marohn (1991), el hecho de que el lugar de presentación de C2 fuese totalmente previsible hace que posibles costes en la operación de reasignar la atención hubiesen sido infravalorados, en comparación con los experimentos aquí presentados. Respecto al caso de Luo y Caramazza (1995), la falta de una condición de desplazamiento nulo en aquel experimento, y/o la falta de distintos niveles de desplazamiento en los experimentos del capítulo II hacen imposible una comparación directa. Asimismo, otra diferencia destacable entre los estudios visuales y los presentes experimentos es que el tamaño del desplazamiento en los primeros nunca fue mayor de 2° de ángulo visual, mientras que en los experimentos del capítulo II se evaluó un desplazamiento espacial máximo (180°). Evidentemente la condición de 180° de ángulo visual sería imposible de replicar en la CR, pero puede ser que desplazamientos tan pequeños como los empleados en los estudios citados no hayan sido suficientes para provocar un efecto detectable (por ejemplo, para un sujeto sentado a 50 cm del lugar de presentación, un desplazamiento de 2° de ángulo visual es equivalente a 1.75 cm en el monitor). Finalmente, en lo que a diferencias metodológicas respecta, los experimentos del

capítulo II consistían en una presentación dicótica de estímulos, en la que un oído recibe estimulación distinta del otro oído. Esta situación es altamente artificial, sobretodo por lo que al estudio de los factores espaciales se refiere, ya que precisamente las pistas interaurales son fundamentales para la localización espacial de los sucesos auditivos (p.e., Scharf & Houtsma, 1986; Warren, 1982). Podría ser que el efecto de cambio de canal encontrado en los experimentos del capítulo II sea debido simplemente a alguna característica intrínseca de la presentación dicótica, y no tenga nada que ver con el desplazamiento espacial.

1.2.2. Aspectos funcionales. Las diferencias en el procesamiento visual y auditivo podrían estar detrás de las discrepancias observadas entre SR y CR, en cuanto al efecto del desplazamiento espacial. No sería de extrañar que, debido al diferente tratamiento que reciben los aspectos espaciales en una y otra modalidad, esto sea así. Por ejemplo, en la modalidad auditiva, la localización espacial es mucho menos precisa que en la modalidad visual (mientras que la modalidad auditiva es mucho más precisa en el tratamiento de la información temporal que la modalidad visual).

Sin embargo, estudios sobre la distribución espacial de la atención en la modalidad visual y en la modalidad auditiva sugieren que las características de la reasignación de la atención espacial en ambas modalidades son similares. En particular, tanto en modalidad auditiva, como en modalidad visual, reasignar la atención en el espacio implica un coste temporal que repercute en la capacidad de detectar o identificar estímulos (Eriksen & Yeh, 1985; Mondor & Zatorre, 1995, en auditiva y; Murphy & Eriksen, 1987; Posner, 1980; p.e., Rhodes, 1987; Shepherd & Müller, 1989, en visual; Spence & Driver, 1996). Recientes estudios empleando paradigmas intermodales (p.e., auditivo – visual) indican que también se da modulación atencional a través de modalidades (p.e., Driver & Spence, 1994; Spence & Driver, 1996; Spence & Driver, 1997). No obstante, esto no quiere decir necesariamente que la atención sea independiente de modalidad. Es más, los datos neuropsicológicos existentes indican que los déficits atencionales provocados por lesiones en el lóbulo parietal (p.e., extinción o heminegligencias) no correlacionan necesariamente a través de distintas modalidades (p.e., Barbieri & De Renzi, 1989; De Renzi, Gentilini, & Pattacini, 1984). Parece ser que existen sistemas atencionales específicos de modalidad, pero que se modulan mutuamente en mayor o menor medida (p.e., Driver & Spence, 1994; Driver & Spence, 1998; Spence & Driver, 1997).

En conclusión, a pesar de que los mecanismos de la atención espacial en una y otra modalidad se modulan entre ellos y muestran características parecidas, parece ser que están funcionalmente separados en el cerebro. Así, es posible que se observen diferencias en el grado o en los parámetros en los que el desplazamiento espacial afecte a la

identificación de estímulos en una y otra modalidad. Esto es, los aspectos específicos de cada modalidad pueden jugar un papel en la modulación de los efectos espaciales. En particular, dado que la modalidad visual codifica las relaciones espaciales más tempranamente en el procesamiento, podría ser más difícil observar efectos espaciales en la CR que en la SR (en la discusión general, apartado 4.5.1, se abordará este argumento en mayor profundidad).

1.3. Plan experimental

Los experimentos que se presentan a continuación pretenden aclarar la relación de la SR y de la CR con los factores espaciales, tratando de discernir cual de las posibles alternativas apuntadas hasta ahora puede explicar mejor los datos (diferencias metodológicas, o diferencias funcionales), o si cabe apelar a alguna combinación de las mismas.

En el experimento 3 se evalúa la posibilidad de que el efecto espacial en la SR encontrado hasta ahora sea una característica intrínseca de la presentación dicótica, y no de los factores espaciales en si. También en este experimento, se pondrá a prueba la idea de si el desplazamiento espacial tiene un coste fijo, independientemente de la cantidad de desplazamiento. Los experimentos 4, 5 y 6, exploran el efecto de CR espacial con incertidumbre respecto al lugar de presentación de C2, comparando la condición de desplazamiento nulo con condiciones en las que hay desplazamientos grandes (9.8° a 18.4° de ángulo visual) entre C1 y C2. Estos experimentos permitirán averiguar si, bajo tales condiciones, la CR es o no sensible al desplazamiento espacial, y si se replican los datos de Luo y Caramazza (1995).

2. El desplazamiento espacial en la SR

2.1. Experimento 3

En esta manipulación se presentaron estímulos auditivos a través de altavoces colocados en cuatro posiciones distintas, alrededor de la cabeza del sujeto. A diferencia de los experimentos 1 y 2, no se utilizaron auriculares, y los sujetos podían acceder a todas las pistas sobre la localización de los sonidos. Además, el hecho de tener cuatro posibles fuentes de sonido, en lugar de dos, hizo posible evaluar el efecto de repetición en función de distintas cantidades de desplazamiento, aparte de la condición de presentación en el

mismo lugar. Otra de las diferencias entre el presente experimento y los del capítulo II, es que en este caso se empleó un vocabulario de cinco estímulos posibles en lugar de tres. Finalmente, ya que este experimento se llevó a cabo en un laboratorio distinto al de los dos primeros, también sirvió para evaluar la generalización del fenómeno, con otros materiales, otra población y en otra lengua.

Si el efecto de cambio de canal encontrado en los experimentos 1 y 2 no fue debido al desplazamiento espacial de los estímulos, sino a alguna característica intrínseca de la presentación dicótica, entonces no deberíamos encontrar influencia alguna del cambio de canal sobre la SR en el presente experimento. Por el contrario, si el desplazamiento espacial fue el causante del incremento de la SR en las presentaciones entre-canal de los experimentos 1 y 2, entonces deberíamos seguir encontrando menor SR en la condición de presentación en el mismo lugar, comparado con la presentación en lugares distintos. Adicionalmente, si el desplazamiento espacial implica un coste fijo, independiente del tamaño del desplazamiento, deberíamos obtener diferencias nulas en la comparación entre las distintas distancias que separan C1 y C2, en cuanto al efecto de SR. Este resultado sería compatible con el que obtuvieron Luo y Caramazza (1995) para la CR, extendiéndolo al caso de la SR.

Método

Participantes. Doce personas, todas de habla inglesa, participaron en este experimento. Ocho de los participantes fueron seleccionadas del panel de sujetos del Departamento de Psicología Experimental de la Universidad de Oxford, y recibieron 4.5 libras esterlinas a cambio de su participación. Las cuatro personas restantes (dos estudiantes de la licenciatura de Psicología y dos estudiantes de doctorado) participaron voluntariamente.

Materiales. Los nombres de los números 1, 2, 3, 4, y 5, (*one, two, three, four, five*) pronunciados por una hablante nativa del inglés, fueron grabados digitalmente a 16 kHz utilizando un micrófono conectado un ordenador *Pentium PC* con una tarjeta de sonido *SoundBlaster Awe64 Gold*. Cada uno de los nombres de los dígitos se comprimió individualmente hasta una duración de 100 ms (del 50% al 32% de la duración original), empleando el algoritmo descrito en el apartado de método general³. Los estímulos fueron equiparados en cuanto a su intensidad máxima (entorno a los 0 dB).

³ Para mantener una inteligibilidad de los estímulos alta, se conservaron sin comprimir algunos fragmentos cuando se consideró necesario. Este fue el caso de la parte inicial de todos los nombres de números que empezaban con una consonante (todos, exceptuando "one").

En total, el experimento contenía 532 listas, de las cuales 480 eran listas experimentales de tres elementos (240 con repetición y 240 sin repetición) y 52 listas de relleno, compuestas por uno o dos elementos (20 y 32 respectivamente). Había cuatro posibles fuentes de sonido (altavoces) desde las que los elementos de las listas podían presentarse. Estos cuatro altavoces estaban situados, respecto a la cabeza del sujeto, a -90° , -30° , $+30^\circ$, y $+90^\circ$ acimut, y a una altura aproximada de 1,2 metros (a la altura de la cabeza del sujeto cuando estaba sentado/a).

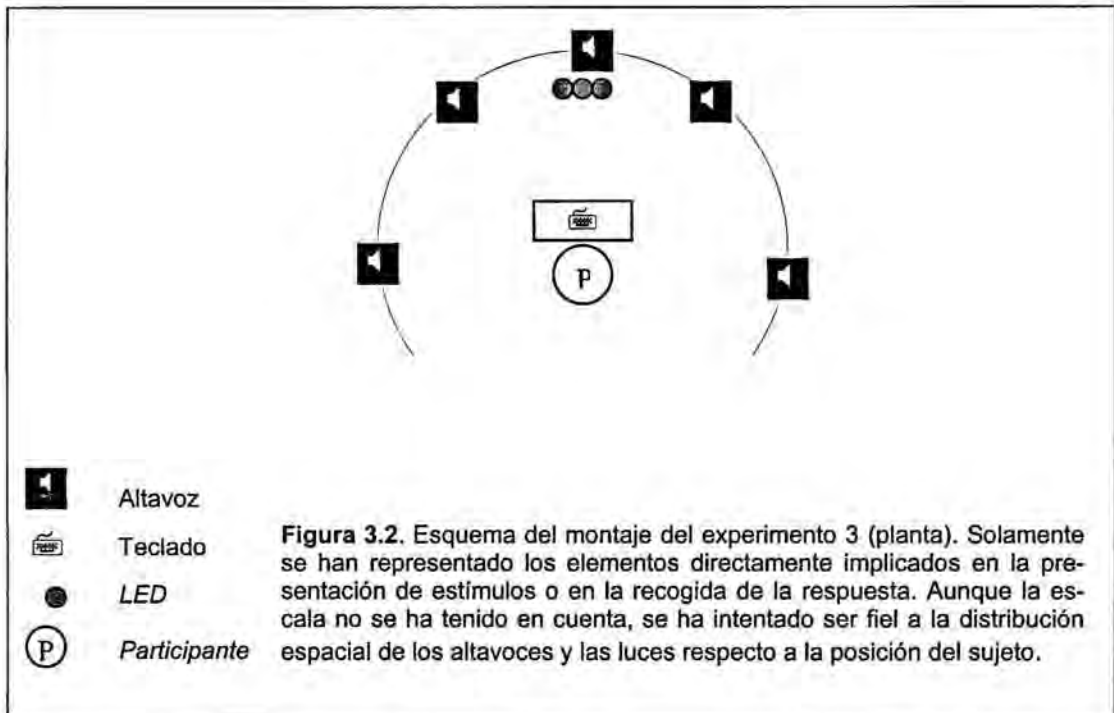
	Intra-canal				Entre-canal			
	-90° Alt1	-30° Alt2	$+30^\circ$ Alt3	$+90^\circ$ Alt4	-90° Alt1	-30° Alt2	$+30^\circ$ Alt3	$+90^\circ$ Alt4
Aviso (500ms)	Tono + Luz intermitente				Tono + Luz intermitente			
Silencio (500ms)	Luz fija				Luz fija			
P1 (100ms)	C1	[S]	[S]	[S]	S	[C1]	[C1]	[C1]
P2 (100ms)	C2				C2			
Máscara (100ms)	Ruido blanco (todos los altavoces)				Ruido blanco (todos los altavoces)			

Figura 3.1. Ejemplos de las listas utilizadas en el experimento 3. Los elementos presentados [entre corchetes] pueden ocupar uno de los distintos lugares dependiendo del factor "distancia". El ejemplo de la izquierda representa una lista intra-canal (C1 y C2 se presentan sucesivamente por el mismo altavoz), y S se presenta en posición de lista 1. Las restantes listas intra-canal se construyeron combinando el altavoz de los elementos críticos, la posición de S en la lista (1 o 2), y su distancia respecto a los elementos críticos. En el ejemplo de la derecha se puede ver una lista entre-canal (C1 y C2 se presentan sucesivamente en altavoces distintos). En este ejemplo, S está en posición de lista 1, por el mismo altavoz que C2. Las distintas listas de la condición entre-canal se construyeron variando el altavoz de presentación de C1 y de C2 sistemáticamente, y la posición de S en la lista.

Además de las listas experimentales, se incluyeron dos tipos de listas de relleno en todas las versiones del experimento. Las 32 listas de relleno de dos elementos incluían presentaciones sucesivas de dos estímulos (la mitad repetidos, la mitad no repetidos) en cualquier combinación de altavoces. Las 20 listas de relleno de un elemento se construyeron asignando cada elemento posible (5 posibles) a cada altavoz posible (4 posibles).

Aparatos. El experimento se realizó en una habitación de 3 m por 2 m aproximadamente. Se instalaron tres barras colgando del techo, que sostenían una guía en forma de semicírculo, de la que se colgaron cinco altavoces. Se igualó la intensidad de salida de los cinco altavoces. Tomando como referencia el centro de la habitación, los altavoces se

colocaron a -90° , $+30^\circ$, 0° , $+90^\circ$, y $+30^\circ$ acimut. El altavoz central (0°) solamente se utilizó para dar las señales de aviso. Se colocaron tres LEDs⁴ (uno rojo en el centro y dos naranjas) debajo del altavoz central. Por último, se instaló un teclado con seis teclas, una asignada a la palabra “Enter” y las demás numeradas del 1 al 5 (con dígitos), y dos LEDs adicionales (de color verde) cerca del teclado para iluminarlo cuando se requería una respuesta.



La situación experimental fue controlada desde un ordenador PC equipado con una tarjeta de sonido *Proaudio Spectrum 16*, una tarjeta DOP-24 (*Blue Chip Technology*) para controlar una caja de relés (que multiplexaba los canales izquierdo y derecho de la salida de *audio* en cinco señales cada uno), y una tarjeta DCM-16 (*Blue Chip Technology*) otra para recibir las pulsaciones del teclado y controlar los LEDs. La señal de salida de la tarjeta de sonido era enviada a un amplificador (*Syrus One*), luego pasaba a la caja de relés, donde era multiplexada y enviada finalmente al altavoz de destino.

Toda la secuencia experimental se programó con el lenguaje Expe⁵ (Pallier et al., 1997). El ordenador desde el que se controlaba el experimento estaba situado en una habitación adyacente, y las respuestas de los sujetos en cada ensayo podían verse por la pantalla.

⁴ Se utilizarán las siglas LED para “*light-emitting diode*” del inglés sin traducir por ser éstas de uso común, evitando así la introducción innecesaria de nuevas siglas en el texto.

⁵ Se utilizó una versión del lenguaje Expe modificada por X. Mayoral, al que se le añadieron algunas rutinas adicionales.

Procedimiento. Durante todo el experimento, la habitación permaneció a oscuras, excepto en los momentos de descanso, donde los participantes encendían las luces. El sujeto permanecía sentado en una silla, en el centro de la habitación, orientado hacia el altavoz en posición central (0° acimut).

Cada ensayo empezó con un aviso auditivo (un tono de 1500 Hz por el altavoz central) acompañado simultáneamente de una señal visual (parpadeo a 20 Hz del LED rojo central) durante 400 ms. Después del parpadeo, el LED central permanecía encendido durante el resto del ensayo. Una vez finalizados los avisos, un periodo de silencio de 700 ms precedió a la presentación de la lista de dígitos. Todas las listas duraban 200 ms, e iban inmediatamente seguidas de la presentación de ruido blanco a baja intensidad (-15 dB respecto a la intensidad de los estímulos) durante 100 ms por los cinco altavoces. En ese momento, los LEDs verdes iluminaban el teclado, y el sujeto debía pulsar las teclas correspondientes a los dígitos que había oído. Uno de los LEDs verdes parpadeaba cuando se había registrado la pulsación de la tecla. Cuando el sujeto pulsaba la tecla "Enter", los LEDs del teclado se apagaban y un intervalo de 1200 ms en silencio precedía al siguiente ensayo.

Antes de la fase experimental, los participantes pasaron tres fases de entrenamiento. En la primera, el sujeto debía identificar (pulsando la tecla correspondiente al dígito escuchado) cada dígito aisladamente. Cada uno de los cinco dígitos se presentó por dos veces, en orden y lugar aleatorios. El objetivo de este primer turno de entrenamiento era que el sujeto se familiarizase con el equipo, y asegurarse de que la inteligibilidad de los dígitos era correcta. En esta fase se señalaron los errores (señal auditiva; tono de 100 Hz y 300 ms de duración, y señal visual; iluminación del LED rojo y los naranjas). Todos los sujetos estuvieron al 90% de acierto como mínimo en esta fase. La segunda fase en entrenamiento consistió en la presentación de pares de dígitos simultáneamente por altavoces distintos. Los sujetos debían reportar los dos dígitos presentados (siempre eran diferentes), y también recibieron una señal audio-visual en caso de cometer un error. Este segundo entrenamiento se repitió cuando los sujetos estaban por debajo del 75%, aunque no se repitió más de dos veces, a pesar de que no se sobrepasase esta cifra en la segunda ocasión (esto ocurrió con dos de los sujetos). Por último, la tercera fase de entrenamiento estaba compuesta por una muestra del material experimental (4 listas de tres elementos con repetición, 4 listas de tres elementos sin repetición, 1 lista de dos elementos sin repetición y 1 lista de un elemento). Se informó a los sujetos del tipo de listas que iban a escuchar, y de que oírían elementos repetidos. Su tarea era la de recuperar todos los dígitos que oyeran, incluyendo las repeticiones. En esta fase no recibieron señal de error, pero si las respuestas no contenían repeticiones, se recordaba a los

sujetos que casi la mitad de las listas contenían estímulos repetidos, y se les hacía repetir esta fase de entrenamiento.

Al finalizar las tres fases de entrenamiento, los participantes tuvieron un breve descanso después del cual comenzaron con los 532 ensayos del experimento. Antes de empezar se les dijo que debían reportar todos los dígitos que oyeran, sin importar el orden o el lugar de presentación. También se les recordó que la mayoría de las listas contenían tres elementos. Después de cada bloque de 88 ensayos (excepto el último bloque que contenía 96 ensayos) el experimento se detenía y los sujetos podían descansar por algunos minutos y salir fuera de la habitación si así lo deseaban. Toda la sesión duró de duró de 75 a 90 minutos.

Resultados

La medida utilizada, como en los experimentos anteriores, fue el porcentaje de recuperación de C1 y C2. Se realizó un análisis de la variancia con los factores posición de S (posición 1 vs. posición 2), distancia (60° , 120° , ó 180°), cambio de canal (intra-canal vs. entre-canal), y repetición (repetidos vs. no repetidos). El factor distancia en las listas intra-canal se refiere a la distancia S respecto al lugar donde se presentaban C1 y C2, mientras que para las listas entre-canal indica el desplazamiento de C2 respecto a C1.

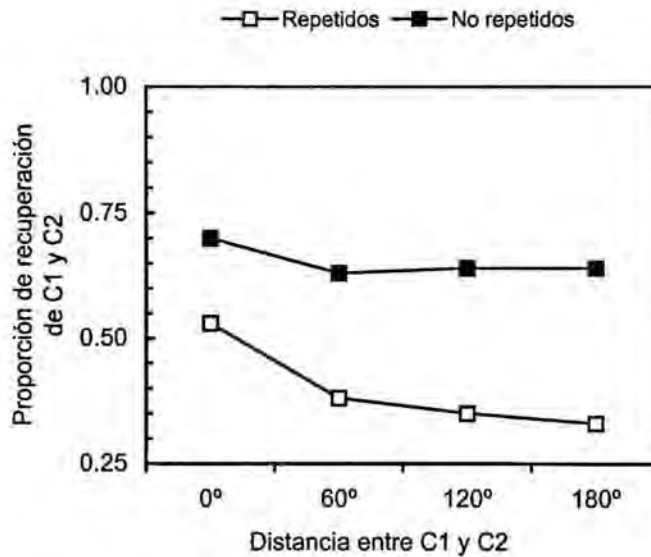


Figura 3.3. Proporción de recuperación correcta de C1 y C2 en el experimento 3. Los datos de las listas repetidas (cuadros vacíos) y no repetidas (cuadros rellenos) se presentan en función de la distancia entre C1 y C2. Nótese que la condición intra-canal coincide con la de distancia 0° (las distancias a las que se presentó S están promediadas), mientras que la condición entre-canal incluye las demás.

El efecto principal de cambio de canal resultó significativo ($F(1,11)=11.9$, $p<.01$) ya que los pares presentados por el mismo altavoz se recuperaron mejor que los pares presentados en lugares distintos (62% vs. 50%, respectivamente). También se observó un efecto significativo de repetición ($F(1,11)=14.5$, $p<.005$) indicando que los pares repetidos eran más difíciles de recuperar que sus controles no repetidos (44% vs. 67%, respectivamente). La interacción entre cambio de canal y repetición fue significativa ($F(1,11)=16.7$, $p<.005$), ya que el efecto de repetición fue mayor para las listas entre-canal (17% de diferencia) que para las listas intra-canal (10% de diferencia). Por último, la interacción de cuarto grado entre posición de S, distancia, cambio de canal y repetición también resultó significativa ($F(2,11)=3.5$, $p<.05$). Ningún otro efecto o interacción fueron significativos.

Con la intención de revelar el motivo de la interacción de cuarto orden encontrada, se realizaron dos AVAR más, uno para las listas intra-canal y otro para las listas entre-canal. Los dos análisis incluyeron los factores posición de S, distancia, y repetición. En el análisis de las listas intra-canal solamente el factor repetición resultó significativo ($F(1,11)=6.9$, $p<.05$). El análisis de las listas entre-canal reveló también un efecto significativo de repetición ($F(1,11)=25.6$, $p<.001$), y una interacción significativa de tercer grado entre posición de S, distancia y repetición ($F(2,11)=4.1$, $p<.05$). Análisis restringidos a cada una de las distancias mostraron que, en ninguna de ellas, la interacción entre posición de S y repetición era significativa. Es más, cuando se evaluó el efecto de la distancia y la interacción distancia por repetición para cada posición de S por separado, ninguno de los efectos fue significativo. Así, la triple interacción del análisis de las listas entre-canal, al igual que la interacción de cuarto de grado en el primer análisis parece ser causada por la diferente dirección de tendencias no significativas entre las distintas posiciones de S para listas repetidas y no repetidas, en las distintas distancias. Nótese que no se detectó interacción entre distancia y repetición para las listas entre canal consideradas aisladamente (así como tampoco para las listas intra-canal).

Discusión

Los resultados del experimento 3 replican el efecto de SR bajo condiciones distintas a las utilizadas hasta ahora. En primer lugar, los estímulos se presentaron mediante altavoces y no a través de auriculares, permitiendo a los sujetos utilizar todas las pistas de localización del sonido. Además, este experimento se llevó a cabo en un laboratorio distinto y con materiales diferentes de los utilizados en los experimentos 1 y 2. Aun así, se observó un decremento en la recuperación de elementos repetidos respecto a la de sus controles no repetidos. El resultado crítico de esta manipulación fue, sin embargo, la

interacción observada entre cambio de canal y repetición, que indica que el efecto de repetición se incrementa para los pares presentados en altavoces distintos, respecto a los pares presentados por el mismo altavoz. Otro resultado importante fue que, para las listas entre-canal consideradas aisladamente, no se observó un incremento o disminución de la SR en función de la distancia entre C1 y C2 (de 60° a 180° acimut).

Los resultados de las listas entre-canal son pues, compatibles con los datos obtenidos por Luo y Caramazza (1995) en la modalidad visual, ya que estos autores tampoco observaron diferencias en la cantidad de CR cuando presentaron los estímulos críticos separados por diferentes distancias. Además, los datos de este experimento son también congruentes con los observados en los experimentos 1 y 2, ya que se continúa dando un incremento del tamaño de la SR cuando los estímulos se presentan en lugares distintos (entre-canal) comparado con la presentación en el mismo lugar (intra-canal). Así pues, se ha replicado el efecto de cambio de canal observado en los experimentos del capítulo II, sugiriendo que el incremento de la SR para las listas entre-canal no responde a una característica intrínseca de la presentación dicótica, sino que es un efecto debido al desplazamiento espacial. Este incremento, sin embargo, no es proporcional a la distancia entre C1 y C2 sino que es de una magnitud fija. Es decir, que el efecto de la distancia sobre la SR es discreto y no proporcional.

En conjunto, los datos obtenidos se pueden explicar con la hipótesis de que identificar estímulos en lugares distintos implica un coste temporal, y que además ese coste es fijo y no proporcional a la distancia entre estímulos, tal como proponen, por ejemplo, Mondor y Zatorre (1995). En los experimentos siguientes se intentará evaluar hasta que punto esta hipótesis se cumple para el caso de la CR, ya que las condiciones empleadas hasta ahora por los estudios previos no permiten evaluar este aspecto.

3. El desplazamiento espacial en la CR

3.1. Experimento 4

En este nuevo experimento se presentaron estímulos visuales en cuatro posiciones posibles, formando un semicírculo alrededor de un punto central en la pantalla. Como en el experimento 3, se utilizaron listas de tres letras escogidas de un conjunto de cinco posibles, presentadas en dos etapas de 100 ms.

A diferencia del experimento de Luo y Caramazza (1995), en este caso fue posible presentar estímulos tanto en el mismo lugar como en distintos lugares, ya que se uti-

lizaron distintas cajas (mayúscula – minúscula) para los estímulos críticos. Como ya se ha comentado en varios apartados de los capítulos precedentes, se ha obtenido CR entre letras mayúsculas y minúsculas con la misma identidad nominal (p.e., Bavelier y Potter, 1992), y por tanto se aprovechó tal característica de la CR para poder presentar los estímulos críticos en el mismo lugar de la pantalla evitando que C1 y C2 se fusionen en un mismo percepto. Tanto el lugar de presentación de C1, como el de C2, eran totalmente impredecibles en cada ensayo, evitando así la reasignación espacial de la atención al lugar de presentación de C2 con anterioridad a su aparición. Las distancias entre C1 y C2 evaluadas en este experimento fueron considerablemente mayores que las de estudios previos sobre CR espacial (entre 9.8° y 18.4° de ángulo visual). También, para facilitar la percepción de los estímulos presentados a excentricidades tan altas, el tamaño de las letras fue mayor que el utilizado en estudios anteriores.

Si bajo condiciones de incertidumbre espacial, la presentación de los estímulos críticos en distintos lugares lleva a un incremento de la CR, entonces se debería encontrar más CR para los pares de estímulos presentados en distintos lugares de la pantalla que para estímulos presentados en el mismo lugar. Si, por el contrario, la CR es insensible al desplazamiento espacial, entonces no se deberían encontrar diferencias entre pares presentados en el mismo lugar y pares presentados en lugares distintos. Además, si el coste temporal en la reasignación de la atención en el espacio es también discreto en la modalidad visual, se debería replicar el resultado de Luo y Caramazza (1995), quienes no encontraron diferencias en la CR entre distintos desplazamientos.

Por otro lado, si como se predice desde la hipótesis de la individuación del ejemplar (*token individuation hypothesis*), la CR depende (al menos en parte) de la distintividad de los estímulos críticos como eventos separados, entonces la CR debería disminuir con la distancia entre C1 y C2, ya que éstos serán más distintivos como eventos independientes cuanto más lejos estén. Tal resultado apoyaría la hipótesis de individuación del ejemplar y, además, proporcionaría una primera disociación clara entre SR y CR.

Método

Participantes. Treinta estudiantes de primer curso de la Facultad de Psicología de la Universidad de Barcelona participaron en este experimento bajo las condiciones descritas en el apartado de método general.

Aparatos y materiales. Se construyó un conjunto de 236 listas, de las que 192 eran listas experimentales de tres elementos (96 repetidas y 96 no repetidas), 48 eran listas de relleno de dos elementos (mitad repetidas y mitad no repetidas), y 12 listas de relleno de un solo elemento. Estas listas se construyeron a partir de un conjunto de cinco

letras (A, B, F,G y N) seleccionadas por su la baja similitud fonológica y visual entre ellas (tanto en caja mayúscula como minúscula; Véase la figura 3.4.A). Las letras se presentaban en una de cuatro posibles posiciones localizadas a 9 cm (9.2° de ángulo visual) respecto a un punto centrado horizontalmente en el tercio inferior de la pantalla, a ángulos de giro de -90°, -30°, +30° y +90°. En todas las ocasiones, C1 se presentaba en mayúscula y C2 en minúscula. El elemento S se presentaba en mayúscula si estaba en posición 1 de la lista, o en minúscula si estaba en posición 2 de la lista.

Las listas de tres elementos de construyeron de forma parecida a las del experimento 3, por lo que utilizará la misma nomenclatura. La mitad eran listas intra-canal⁶; C2 se presentaba en el mismo lugar que C1 (y S se presentaba en otro lugar de los 3 no ocupados por los estímulos críticos, bien simultáneo a C1 o simultáneo a C2), en pasos sucesivos de 100 ms cada uno. El lugar de presentación de los estímulos críticos (4 posibles), el lugar de presentación de S (3 posibles), la posición de S en la lista (posición 1 o posición 2), y la repetición (C1 igual o distinto a C2), fueron balanceados, para un total de 96 listas intra-canal. Las listas entre-canal se construyeron de forma similar, pero esta vez C2 se presentaba en uno de los tres lugares no ocupados por C1, mientras que S se presentaba bien simultáneamente con C1 (en el mismo lugar que C2), bien simultáneamente con C2 (en el mismo lugar que C1). Así, el lugar de presentación de C1 (4 posibles), el lugar de presentación de C2 (tres posibles), la posición de S en la lista (posición 1 o posición 2), y la repetición (C1 igual o distinto a C2), se manipularon sistemáticamente para obtener un total de 96 listas. La identidad de los estímulos críticos y la identidad de S se determinaron al azar para cada ensayo y cada sujeto, teniendo en cuenta que S no podía ser nunca igual a C1 o a C2, y que en la condición de no repetidos, C1 debía ser distinto a C2.

En total, para las listas intra-canal, S podía aparecer a 60° de los estímulos críticos (48 listas), a 120° (32 listas), o a 180° (16 listas) respecto al punto de fijación. En las listas entre-canal, C2 podía aparecer a 60° de C1 (48 listas), a 120° (32 listas) o a 180° (16 listas). Nótese que los grados de desplazamiento se refieren a la rotación respecto a un punto central, y no a la cabeza del sujeto. Medido en centímetros, el desplazamiento aproximado corresponde a 9.5 cm para los 60°, 16 cm para los 120° y 18 cm para los 180°. En cuanto al ángulo visual subtendido entre esos lugares, las distancias serían 9.8° para los 60°, 16.2° para los 120°, y 18.4° para los 180°.

⁶ Tal como se ha dicho, se mantendrá la nomenclatura del experimento 3, a pesar de que el cambio de modalidad puede implicar que los nombres de algún factor tengan menos sentido. En particular, para este experimento y los siguientes, intra-canal se refiere a pares de elementos presentados en el mismo lugar, mientras que entre-canal se refiere a pares de elementos presentados en distintas posiciones.

Además de las listas experimentales, se incluyeron en los materiales 48 listas de relleno de dos elementos presentados sucesivamente, bien en el mismo lugar, bien en distintos lugares de los cuatro posibles. Estas listas se balancearon en cuanto a repetición (la mitad repetidas, la mitad no repetidas) y desplazamiento (4 sin desplazamiento, 6 con desplazamiento de 60° , 4 con desplazamiento de 120° , y 2 con desplazamiento de 180°). Finalmente, también se incluyeron 12 listas de un solo elemento, presentado en cualquiera de las cuatro posibles posiciones de la pantalla, la mitad de las veces en mayúscula y la otra mitad en minúscula.

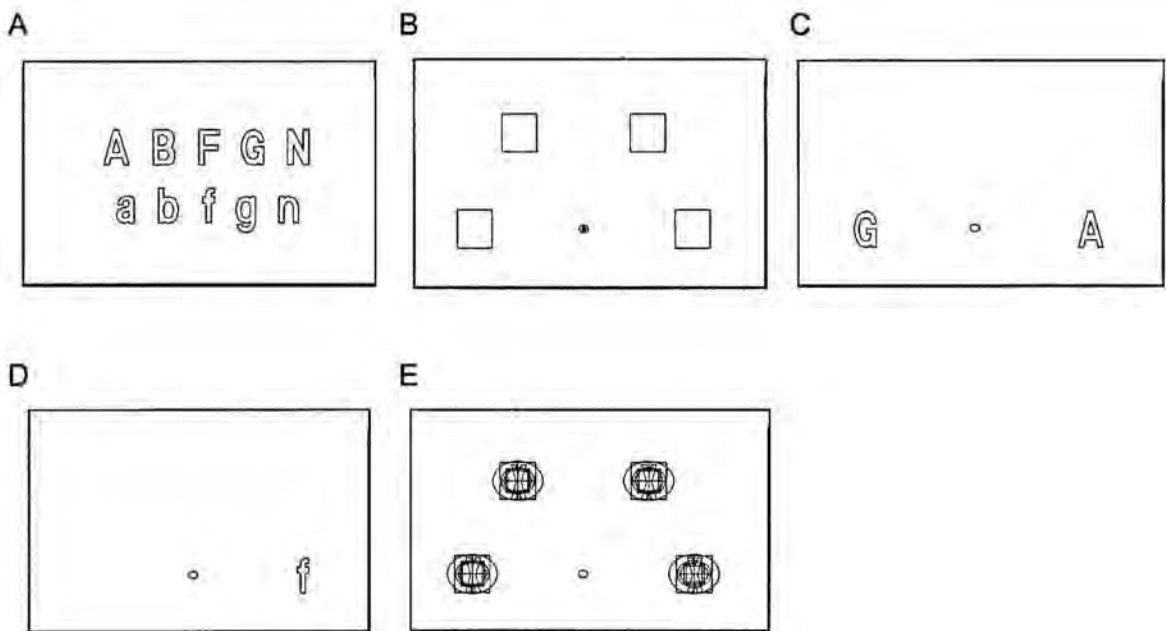


Figura 3.4. El panel A muestra las cinco letras utilizadas en el experimento 4, en las cajas mayúscula y minúscula. Los paneles B a E muestran diversos momentos de un ensayo. En el panel B se pueden ver los cuatro cuadrados que marcan las posibles posiciones de los estímulos antes de la presentación de la lista. El panel C muestra la presentación de C1 y de S en el primer paso de 100 ms de la lista. El panel D muestra la presentación de C2 en el segundo paso de 100 ms. Por último, el panel E contiene las cuatro máscaras que se presentaron siguiendo a C2.

El experimento se controló mediante ordenadores compatibles *PC HP Vectra VL2 4/66*. Cada sujeto estaba sentado a una distancia aproximada de 55 cm de la pantalla del ordenador, situado dentro de un cubículo individual. Las letras se presentaron en una fuente hueca, y subtendían 2.6° de ángulo visual de alto por 1.56° de ángulo visual de ancho, en el caso de las minúsculas, y 3.1° por 2.08° las mayúsculas (véase la figura 3.4.A). La máscara utilizada estaba compuesta por una combinación de círculos, cuadrados y cruces de distintos tamaños, superpuestos concéntricamente (3.12° por 3.12° de

ángulo visual; véase la figura 3.4.E). Todas las figuras y letras aparecían con trazo blanco sobre un fondo de pantalla negro.

Procedimiento. Cada ensayo empezaba con la presentación de cuatro cuadrados vacíos (3.12° de ángulo visual de lado) y un punto de fijación central (una cruz) rodeada de un círculo (vacío) de 0.83° de ángulo visual de radio (véase la figura 3.4.B). Los cuadrados formaban un semicírculo alrededor de un punto de fijación, a -90° , -30° , $+30^\circ$ y $+90^\circ$ acimut. Los cuadrados adyacentes (60° acimut) estaban a 9.8° de ángulo visual (de centro a centro, unos 9.5 cm) y los cuadrados extremos (180° acimut) estaban a 18.4° de ángulo visual (unos 18 cm). Después de 650 ms, el punto de fijación parpadeaba durante 600 ms (a una frecuencia de 6 Hz) y luego permanecía fijo durante 450 ms más (quedándose allí durante el resto del ensayo).

Después de la secuencia descrita, los cuadrados desaparecían siendo substituidos por la combinación de letras de la lista (200 ms en total). Las letras se presentaban en distintas posiciones según la condición, pero siempre coincidiendo con los lugares ocupados por alguno de los cuadrados y en dos pasos de 100 ms (véanse las figuras 3.4.C y 3.4.D). Cien milisegundos después de la aparición de C2, las cuatro posiciones previamente ocupadas por los cuadrados se tapaban con la máscara de formas geométricas, del mismo tamaño que los cuadrados (véase figura 3.4.D). Las máscaras permanecían durante 550 ms y luego, un signo de interrogación en el centro de la pantalla indicaba a los sujetos que debían escribir las letras que habían podido ver. Después de la respuesta, la pantalla quedaba en blanco durante 200 ms antes de comenzar la secuencia del ensayo siguiente.

Los participantes debían dar las respuestas independientemente de la posición, el orden, o de si las letras eran mayúsculas o minúsculas, y luego pulsar la tecla "Intro" del teclado. Las instrucciones, presentadas antes de comenzar el experimento, avisaban a los sujetos de que habría listas con elementos repetidos, y de que la mayoría de listas del experimento contenían tres letras.

Antes de los 236 ensayos del experimento, todos los sujetos recibieron una breve sesión de entrenamiento de 12 ensayos escogidos al azar (la mitad repetidos, la mitad no repetidos). Al final de cada uno de los ensayos de entrenamiento se informaba a los sujetos de la respuesta correcta.

Resultados

Con la misma medida que en el experimento 3 se realizó un análisis de la variancia con los factores: posición de S (posición 1 vs. posición 2), cambio de canal (intra- vs. entre-canal), distancia (60° , 120° , ó 180°), y repetición (repetidos vs. no repetidos).

La posición de S resultó marginalmente significativa ($F(1,29)=3.3$, $p=.079$), indicando una tendencia a recuperar mejor los elementos críticos cuando S ocupaba la posición 2 que cuando ocupaba la posición 1. El efecto de cambio de canal fue significativo ($F(1,29)=30.9$, $p<.001$) ya que los elementos presentados en distintos lugares tuvieron mejor porcentaje de acierto que los elementos presentados en el mismo lugar (30% vs. 26%, respectivamente). También el efecto de distancia alcanzó la significación ($F(2,58)=3.4$, $p<.05$), siendo las listas con mayor separación las mejor reportadas. El último de los factores simples, la repetición, fue también significativo ($F(1,29)=70.0$, $p<.001$) porque los elementos repetidos fueron reportados peor que sus controles no repetidos (20% vs. 44% respectivamente). Las interacciones significativas fueron posición de S por cambio de canal ($F(1,29)=7.3$, $p<.05$), cambio de canal por distancia ($F(2,58)=4.1$, $p<.05$), y por último posición de S por distancia que fue marginal ($F(1,29)=2.9$, $p=.06$). No hubo más interacciones significativas, en concreto no se observó interacción entre cambio de canal y repetición ($F<1$), ni entre cambio de canal, distancia, y repetición ($F(2,58)=1.7$, $p=.190$).

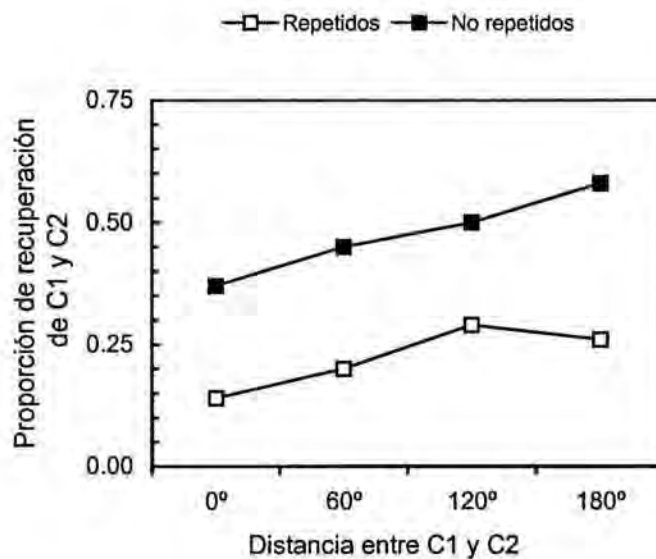


Figura 3.5. Resultados en listas repetidas y no repetidas en función de la distancia en el experimento 4. El punto correspondiente a la distancia 0° es el promedio para las distintas posiciones de S en las listas intra-canal (a distancias entre 60° y 180° de los estímulos críticos).

Como en el análisis del experimento anterior, se procedió al estudio por separado de las listas entre- e intra-canal, ya que, a pesar de no obtener interacción entre cambio de canal y repetición, el factor distancia no significa lo mismo en unas y otras. En las listas intra-canal, los únicos efectos significativos fueron repetición ($F(1,29)=51.0$, $p<.001$) y posición de S ($F(1,29)=24.5$, $p<.001$). Los elementos repetidos fueron reporta-

dos peor que los no repetidos, y los pares con S en posición 2 fueron reportados mejor que los pares con S en posición 1. Para el análisis de las listas entre-canal, el factor repetición resultó significativo ($F(1,29)=47.1$, $p<.001$), al igual que en el análisis anterior. El efecto de distancia también alcanzó la significación ($F(2,58)=6.0$, $p<.005$) al darse mayor precisión en las distancias de 120° y 180° (39% y 44% respectivamente) que en la de 60° (33%). La comparación entre la precisión en la distancia de 60° y la distancia de 120° resultó significativa ($t(29)=2.6$, $p<.05$), igual que la comparación entre las condiciones de 60° y 180° ($t(29)=3.1$, $p<.005$). La comparación entre las distancias de 120° y 180° no fue significativa ($t(29)=1.3$, $p=.193$). Por último, se detectó un efecto significativo de distancia por repetición ($F(2,58)=3.5$, $p<.05$), a causa de que el efecto de CR era mayor en la distancia de 180° que en la de 120° ($F(1,29)=4.6$, $p<.05$, para la interacción entre distancia y repetición restringida a estas condiciones). No obstante, el efecto de repetición en la distancia de 60° no fue significativamente distinto del obtenido en las distancias de 120° y 180° ($F(1,29)=1.4$, $p=.248$ y $F(1,29)=2.2$, $p=.150$, respectivamente para las interacciones).

Discusión

Los datos del presente experimento se desvían un tanto de lo observado hasta ahora, tanto en la SR, como en la CR. Por un lado, en el experimento 3 la SR se incrementó para elementos presentados en posiciones distintas respecto a los pares de elementos presentados en la misma posición. Por el otro lado, en situación de incertidumbre espacial, Luo y Caramazza (1995) habían mostrado que la CR era igual en distintos desplazamientos de los estímulos críticos, resultado confirmado por el experimento 3 también para la SR. En el presente experimento se ha encontrado CR de igual magnitud para elementos presentados en el mismo lugar y elementos presentados en lugares distintos (no hubo interacción entre cambio de canal y repetición). Sin embargo, en el análisis restringido a las listas entre-canal, se ha detectado una tendencia al incremento de la CR para las listas con mayor desplazamiento (180° , unos 18 cm), respecto a las listas con desplazamientos menores (60° y 120°). Estos resultados no parecen coincidir con ninguna de las alternativas hasta ahora planteadas, y si se confirmaran, se debería proponer una explicación que los hiciese compatibles con los datos obtenidos por Luo y Caramazza (1995) y con los obtenidos en el experimento 3. Tal explicación debería plantear, por un lado, efectos espaciales tanto en la CR como en la SR, pero de distinta naturaleza. En la SR los efectos espaciales reflejarían un salto cualitativo entre las condiciones de presentación en el mismo lugar respecto a las condiciones de presentación en distintos lugares, sin inducir a un aumento del efecto a distintas distancias entre C1 y C2. Para la

CR, sin embargo, no se produciría un salto cualitativo para las condiciones estática y desplazada (esto coincidiría también con los resultados obtenidos por Kanwisher & Potter, 1989 para condiciones en las que la posición de C2 se conoce de antemano). En el caso de la CR se produciría un aumento del efecto solamente para desplazamientos considerablemente grandes entre C1 y C2, pero no cuando estos elementos se presentan dentro de unos ciertos límites (cosa que coincidiría con los resultados de Luo & Caramazza, 1995 y con los aquí obtenidos). A la vista de las dificultades que implicaría compatibilizar ambas explicaciones dentro de un mismo marco, sería mejor plantear mecanismos distintos para los efectos espaciales en la CR y en la SR.

Antes de abandonar la hipótesis planteada inicialmente, debemos confirmar estos resultados nuevamente, y si es posible, intentar descartar explicaciones alternativas a la falta de efecto del cambio de canal en la CR. Por ejemplo, con la intención de mantener la comparabilidad del experimento 4 con el experimento 3, se incluyeron los mismos tipos de lista (de tres elementos). Sin embargo, al contrario de lo que pasaba en el experimento 3, en este caso la posición de S parece haber influido significativamente en los datos, añadiendo cierta variabilidad no sistemática. Otro aspecto que quizá haya tenido cierta relevancia en los resultados es el uso sistemático de mayúsculas para C1 y minúsculas para C2. Puede que, por alguna razón, bien este orden concreto, bien la predictibilidad del tipo de letra, pueda haber tenido alguna influencia en los resultados. En el experimento 5 se evalúa de nuevo la CR a diferentes distancias entre C1 y C2, pero esta vez se prescindirá de S, y se utilizarán listas de dos elementos solamente. Asimismo, C1 y C2 se presentarán tanto en la sucesión mayúscula-minúscula, como en minúscula-mayúscula, permitiendo así comprobar si se produce alguna diferencia entre las dos condiciones.

3.2. Experimento 5

Esta nueva manipulación es una réplica del experimento 4 introduciendo algunas modificaciones destinadas a obtener datos más limpios y también a evaluar si la sucesión mayúscula-minúscula puede haber causado algún confusión con el efecto del cambio de canal en la CR. Si alguno de estos aspectos tiene que ver con el hecho de no encontrar diferencias entre las condiciones de presentación intra-canal y entre-canal, entonces éstas deberían aparecer ahora, al menos para el caso en el que la sucesión de presentación es minúscula-mayúscula. Alternativamente, si el efecto nulo del cambio de canal en el experimento 4 fue debido a características específicas de la CR (en las que se distingue de

la SR), entonces deberíamos encontrar, de nuevo, una falta de modulación del cambio de canal en la CR.

Método

Participantes. Treinta nuevos sujetos de la misma población que los del experimento 4 fueron seleccionados para participar en este estudio.

Materiales. Se construyeron 192 listas de dos letras extraídas de un conjunto de cinco posibles (las mismas que en el experimento 4). Se balancearon los siguientes factores: posición de C1 (cuatro posibles), posición de C2 (cuatro posibles), caja de C1 y C2 (mayúscula-minúscula vs. minúscula-mayúscula), y repetición (repetidos vs. no repetidos). La combinación de posición de C1 y posición de C2 llevó a cuatro condiciones de desplazamiento (0°, equivalente a la condición intra-canal en el experimento 4, 60°, 120° y 180°). La identidad de C1 (en el caso de no repetidas) y de C2 se seleccionó aleatoriamente para cada ensayo y cada sujeto.

Además de las 192 listas experimentales, se incluyeron 32 listas de relleno de un elemento, que podía ser presentado en cualquiera de las cuatro posiciones y cualquiera de las dos cajas (mayúscula y minúscula).

Procedimiento. El procedimiento fue exactamente igual que del experimento 4, excepto por los siguientes aspectos. Primero, los cuadrados vacíos que precedían a la presentación de la lista fueron substituidos por las máscaras de figuras geométricas. C1 era presentado durante 85 ms en el lugar de una de las máscaras, y seguido en todos los casos por la máscara inmediatamente después. C2 se presentaba a los 15 ms de que C1 hubiese desaparecido. Así, en las presentaciones intra-canal, C1 y C2 no se presentaban en estricta sucesión, sino que estaban separados por una máscara de 15 ms⁷.

En este experimento se redujo la excentricidad de los estímulos respecto al punto de fijación. En particular, la distancia de cada uno de los posibles lugares de presentación al punto de fijación era de 8 cm (8.2° de ángulo visual). La distancia entre dos cuadrados adyacentes (60° de desplazamiento) era de 8.5 cm (8.8° de ángulo visual, de centro a centro), y la distancia máxima entre los dos lugares extremos (180° de desplazamiento) era de 16 cm (16.2° grados de ángulo visual). El patrón de figuras geométricas usado como máscara se aumentó de tamaño, midiendo ahora 3.8 cm de lado (3.95° de ángulo visual).

Resultados

Se llevó a cabo un análisis de la variancia con los factores caja de C1 y C2 (mayúscula-minúscula vs. minúscula-mayúscula), cambio de canal (intra- vs. entre-canal), y repetición (repetidos vs. no repetidos).

De los efectos simples, solamente el de la repetición fue significativo ($F(1,29)=8.6$, $p<.01$), mostrando, una vez más, que las letras repetidas se reportaron peor que las letras no repetidas (56% vs. 64%). En cuanto a las interacciones, se observó un efecto significativo de caja por repetición ($F(1,29)=8.1$, $p<.01$) indicando mayor CR para la combinación mayúscula-minúscula (12%) que para la condición inversa (3%). La interacción entre cambio de canal y repetición no resultó significativa ($F(1,29)=2.2$, $p=.144$) aunque la tendencia numérica indicaba una mayor SR en la condición entre-canal que en la condición intra-canal (12% vs. 3%, respectivamente). Por último, la triple interacción entre caja, cambio de canal y repetición llegó a la significación ($F(1,29)=14.3$, $p=.001$).

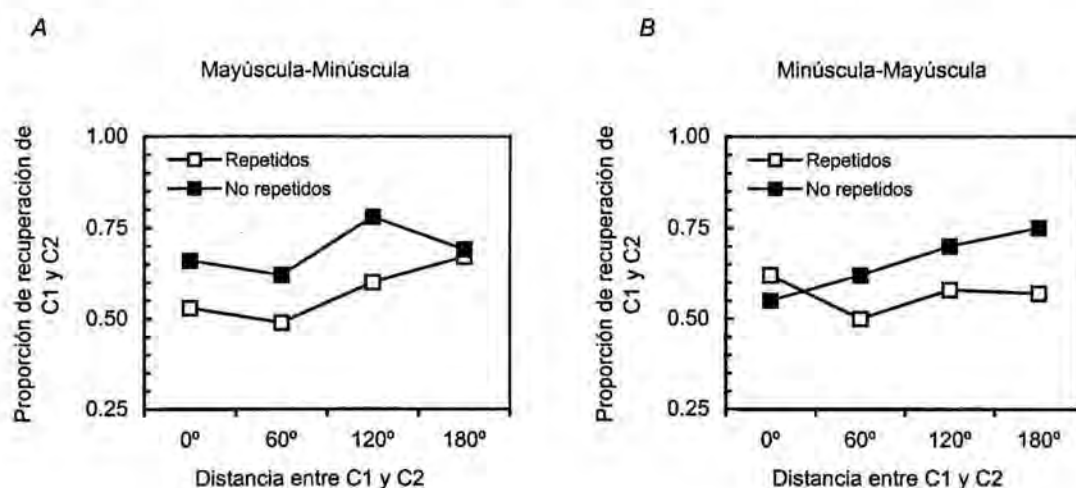


Figura 3.6. Resultados correspondientes a las dos condiciones de caja de los estímulos críticos en el experimento 5. Los porcentajes se presentan en función de la repetición y de la distancia. La condición intra-canal corresponde a la distancia de 0°, mientras que la condición entre-canal está desglosada en las distintas distancias (60°, 120° y 180°).

Con la intención de revelar la causa de la triple interacción, se procedió al análisis de las dos combinaciones de caja de los elementos críticos por separado, con los factores cambio de canal y repetición como variables independientes de cada análisis. Para las listas con C1 en mayúscula y C2 en minúscula (véase figura 3.6.A), solamente la repetición alcanzó la significación ($F(1,29)=14.7$, $p<.001$), mientras que tanto el efecto

⁷ El tiempo de presentación de 15 ms es aproximado. Se presentó la máscara durante un solo ciclo de refresco del monitor utilizado.

de cambio de canal como la interacción entre repetición y cambio de canal estuvieron lejos de la significación ($F_s < 1$). Sin embargo, al evaluar las distintas distancias de las listas entre-canal, se obtuvo una interacción significativa entre repetición y distancia ($F(2,58)=5.7, p<.005$). Esta interacción fue causada por la aparición de CR en las distancias de 60° y 120° ($t(29)=2.8, p<.01$ y $t(29)=3.5, p<.005$, respectivamente), y la ausencia de CR en la distancia de 180° ($t < 1$). En el análisis restringido a las listas con C1 en minúscula y C2 en mayúscula (véase figura 3.6.B), solamente la interacción entre cambio de canal y repetición resultó significativa ($F(1,29)=10.3, p<.005$). El efecto de repetición no fue significativo en las listas intra-canal ($t(29)=1.29, p=.205$), pero sí en las listas entre-canal. Con la intención de averiguar si las distintas distancias entre C1 y C2 habían tenido algún efecto en este tipo de listas (minúscula-mayúscula), se realizó un nuevo análisis restringido a las listas entre-canal, con los factores distancia ($60^\circ, 120^\circ$ ó 180°) y repetición. En este análisis, el único efecto significativo fue el de la repetición ($F(1,28)=19.7, p<.001$). En particular, la interacción entre distancia y repetición fue nula ($F < 1$) para estas listas.

Discusión

Los datos de esta nueva manipulación muestran, en general, que la CR está modulada por el desplazamiento espacial entre los estímulos críticos, al menos en condiciones de incertidumbre espacial en la presentación de los elementos críticos. Cabe destacar que la caja de C1 y C2 (mayúscula-misnúscula vs. minúscula-mayúscula) tuvo un efecto significativo en cuanto a la manera en la que el cambio de canal afectó a la CR. Cuando la sucesión fue mayúscula-minúscula, como en el experimento 4, se obtuvo igual magnitud de CR para las presentaciones en el mismo lugar y en distintos lugares. En la condición en la que C1 se presentó en minúscula y C2 en mayúscula, se obtuvo un patrón distinto, ya que en este caso no se observó CR para las presentaciones en el mismo lugar (intra-canal), mientras que sí hubo CR para todas las demás distancias (entre-canal). Además, la magnitud de la CR no varió en función de la distancia para las listas entre-canal.

Los datos obtenidos en la condición mayúscula-minúscula se asemejan a los obtenidos en el experimento 4, donde esta combinación de tipos de letra fue utilizada durante todo el experimento. En ninguna de las dos ocasiones se observó una diferencia significativa entre la CR observada en condiciones de presentación intra-canal y entre-canal. Sin embargo, en el experimento 4 se produjo un aumento en la CR para la distancia de 180° (respecto a la distancia de 120°), mientras que la CR se ha reducido (o incluso, anulado) para esa condición en el experimento 5. Hay diversos factores que podrían

estar detrás de tal diferencia. Por un lado la composición de las listas en uno y otro experimento era distinta. En concreto las listas del experimento 4 estaban compuestas de tres elementos (siempre se presentaba el elemento S simultáneamente con uno de los elementos críticos), mientras que las listas del experimento 5 estaban compuestas solamente por los dos elementos críticos en sucesión. También, cabe destacar que la excentricidad de los estímulos en el experimento 4 era mayor que en el experimento 5. Sin embargo, en la condición de 120° de desplazamiento del experimento 4, que coincidía en distancia con la condición de 180° de la presente manipulación, sí se obtuvo una CR significativa.

Los resultados de la condición en la que se presentaba C1 en minúscula y C2 en mayúscula fueron distintos. En concreto, estos datos coinciden con los ya obtenidos por Luo y Caramazza (1995) utilizando un paradigma parecido, y extienden a la modalidad visual los resultados del experimento 3, donde se obtuvo una modulación de la SR en función del cambio de canal pero no de la magnitud del desplazamiento. Así pues, los presentes resultados son compatibles, al menos parcialmente, con la hipótesis de que bajo condiciones de incertidumbre espacial, el desplazamiento entre C1 y C2 tiene un efecto en la CR, y que ese efecto es fijo, independientemente de la cantidad de desplazamiento.

La diferencia entre las dos condiciones de tipo de letra de los elementos críticos es ciertamente inesperada y sugiere que la combinación de caja (mayúscula-minúscula) empleada en el experimento 4 está sujeta a algún tipo de confundido causado por algún aspecto del procedimiento. En particular, no había ninguna razón, a priori, para predecir distintos efectos de la distancia sobre la CR en función de la caja de los estímulos críticos. Una posible razón para esta diferencia es el tipo de máscara utilizado, que habría afectado de forma distinta a las letras en mayúscula y a las letras en minúscula. En todo caso, ya que el presente resultado no se predijo y parece que la diferencia entre la caja utilizada para uno y otro elemento crítico tiene importancia en relación con los efectos espaciales observados, se intentará replicar este hallazgo en un nuevo experimento utilizando otra máscara.

3.3. Experimento 6

En este nuevo experimento se pretendían replicar las condiciones del experimento 5, y comprobar si la interacción entre CR, distancia, y caja de los elementos críticos se seguía dando. En la presente ocasión, sin embargo, se empleó una máscara consistente en un símbolo '#' en lugar de la combinación de figuras geométricas utilizada en los experimentos 4 y 5. Con esta pequeña variación se pretendía descartar que la máscara usada en

el experimento 5 fuera la causa de la interacción entre la caja de los estímulos críticos y los efectos de nuestro interés.

Si la CR está modulada por el cambio de posición entre C1 y C2, pero no por la magnitud del desplazamiento, deberíamos replicar la interacción entre repetición y cambio de canal observada en el experimento 5. Además, si la caja de C1 y C2 afecta a la modulación espacial de la CR, como sugieren los resultados del experimento 5, se debería obtener de nuevo la triple interacción entre este factor, la distancia y la repetición. Si, por el contrario, el efecto de la caja de C1 y C2 ha surgido a causa de algún tipo de interacción con la máscara utilizada, no deberíamos observar la triple interacción en el presente experimento.

Método

Participantes. Se seleccionaron 30 sujetos de la población descrita en el método general que participaron en el estudio con las condiciones allí descritas. Ninguno de ellos había participado en ninguno de los experimentos anteriores.

Materiales, aparatos y procedimiento. Todos los aspectos del experimento 6 fueron idénticos a los del experimento 5 excepto que se sustituyó la máscara compuesta por figuras geométricas concéntricas por el símbolo '#', presentado en la misma fuente de letra que los estímulos críticos.

Resultados

Se evaluó el porcentaje de recuperación de C1 y C2 en función de la caja de C1 y C2 (mayúscula-minúscula vs. minúscula-mayúscula), cambio de canal (intra- vs. entre-canal), y repetición (repetidos vs. no repetidos).

El efecto de cambio de canal resultó significativo ($F(1,29)=14.7, p<.001$) porque los pares de letra presentados en lugares distintos se reportaron mejor que los presentados en el mismo lugar (69% vs. 55%). La repetición resultó también significativa ($F(1,29)=54.6, p<.001$) indicando la obtención de CR (54% para los pares repetidos, 70% para los controles). El efecto de caja no fue significativo ($F<1$). La interacción entre caja y repetición resultó significativa ($F(1, 29)=7.5, p<.01$), indicando que el efecto de CR fue algo menor para la combinación minúscula-mayúscula (13%) que para la condición inversa (20%). El efecto de cambio de canal por repetición resultó significativo en este experimento ($F(1,29)=5.4, p<.05$) debido a un aumento de la CR en la condición entre-canal respecto a la condición intra-canal (22% vs. 12%; la CR fue significativa para am-

bas). Cabe señalar que la triple interacción entre tipo de letra, cambio de canal y repetición no resultó significativa en este análisis ($F(1,29)=1.4, p=.235$).

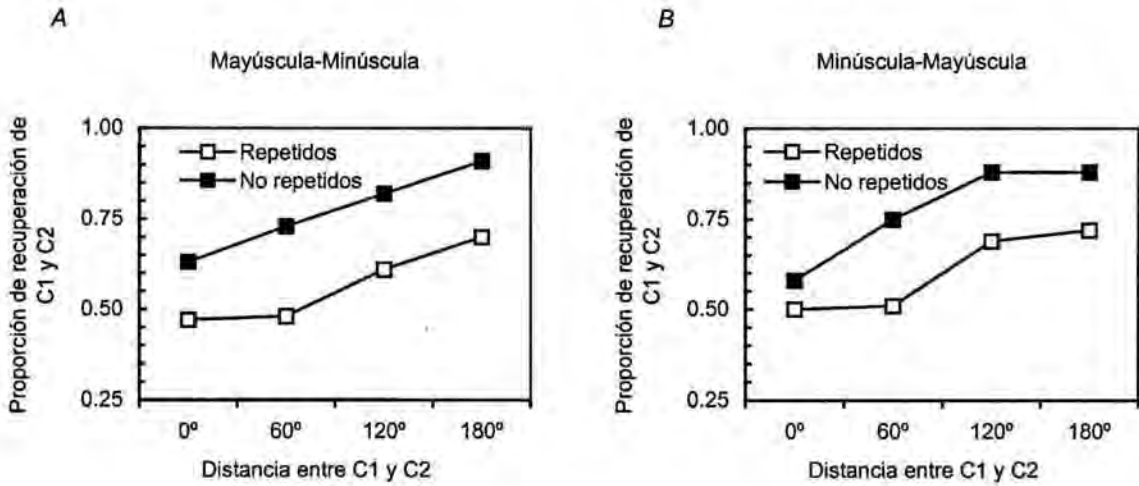


Figura 3.7. Resultados correspondientes a las dos condiciones de caja de los estímulos críticos en el experimento 6. Los porcentajes se presentan en función de la repetición y de la distancia. La condición intra-canal corresponde a la distancia de 0°, mientras que la condición entre-canal está desglosada en las demás distancias (60°, 120° y 180°).

En un nuevo análisis, se intentó averiguar si dentro de las listas entre-canal, las diferentes distancias entre C1 y C2 habían influido en la cantidad de CR. Este AVAR, restringido a las listas entre-canal, incluyó los factores distancia y repetición. Tanto el efecto de repetición ($F(1,29)=57.5, p<.001$) como el de la distancia ($F(2,58)=51.3, p<.001$) fueron significativos, pero la interacción entre repetición y distancia no llegó a la significación ($F(2,58)=1.9, p=.151$). El efecto de distancia indicaba que, para la condición entre-canal, la precisión aumentó con la distancia, siendo los pares presentados a 60° peor recuperados que los pares presentados a 120° (62% vs. 75%; $t(29)=8.0, p<.001$), y los pares presentados a 120° peor recuperados que los pares presentados a 180° (75% vs. 80%, $t(29)=2.8, p<.01$).

Discusión

Los resultados del experimento 6 coinciden con los obtenidos en el experimento 5 en la combinación de caja minúscula-mayúscula. Sin embargo, en esta ocasión, ambas combinaciones de caja de los elementos críticos se comportaron igual respecto a la modulación espacial de la CR. En particular, se observó una reducción de la CR para las

listas intra-canal respecto a las listas entre-canal, pero no una interacción entre distancia y repetición para estas últimas.

Los datos obtenidos en el presente experimento son similares a los observados en la modalidad auditiva (experimento 3). En conjunto, estos resultados apoyan la hipótesis de que tanto la SR como la CR están moduladas por el desplazamiento espacial. En particular, se observa más efecto cuando existe desplazamiento entre C1 y C2 (entre-canal) que cuando ambos elementos se presentan en el mismo lugar (intra-canal), aunque este coste es fijo para las diversas distancias. Esta hipótesis explica los efectos espaciales obtenidos en los experimentos 3, 5 y 6 de este trabajo, y la ausencia de efecto de la distancia en Luo y Caramazza (1995). Los resultados del experimento 5 son parcialmente compatibles con dicha explicación, ya que solamente coinciden cuando C1 se presentó en minúscula y C2 en mayúscula. Dado que al cambiar el tipo de máscara, en el experimento 6, se eliminaron las diferencias en el efecto de la distancia sobre la CR entre las dos combinaciones de caja, se presupondrá que éstos fueron provocados por diferencias en la efectividad de la máscara para las letras mayúsculas y las minúsculas.

4. Discusión general

El objetivo del presente capítulo era estudiar el papel del desplazamiento espacial sobre la SR y la CR, evaluando diversas explicaciones sobre las discrepancias entre el efecto de cambio de canal en los experimentos auditivos del capítulo II, y los resultados de los estudios anteriores sobre los efectos espaciales en la CR visual.

4.1. Resumen de resultados.

En el experimento 3 se observó SR para elementos presentados a través de altavoces, mostrando que el efecto de repetición era mayor cuando los elementos se presentaban en lugares distintos que cuando se presentaban en el mismo lugar. Cuando se comparó la SR producida por desplazamientos de diversa magnitud (distinta de cero), la distancia no influyó a la cantidad de SR observada. En el experimento 4, utilizando presentación visual de letras bien en el mismo lugar, bien en lugares distintos (de 4 posibles), se observó un aumento de la CR en el desplazamiento mayor (180°), aunque no efecto del cambio de canal. Sin embargo, los datos obtenidos en ese experimento presentaban una serie de complicaciones en la interpretación debidas a la presencia del elemento no crítico (S), y

al hecho que C1 siempre se presentaba en mayúscula y C2 siempre en minúscula. En los experimentos 5 y 6 se presentaron listas de solamente dos elementos y con la caja de los elementos críticos variada sistemáticamente. En esos experimentos se observó un incremento de la CR para los pares de letras presentados en lugares distintos respecto a los pares presentados en el mismo lugar. Al igual que en el experimento 3 no se observó efecto de la distancia sobre la CR entre las distintas magnitudes de desplazamiento. Sin embargo, en el experimento 5 este patrón solamente se obtuvo cuando C1 se presentaba en minúscula y C2 en mayúscula, ya que para el caso inverso, la condición de desplazamiento nulo (intra-canal) produjo una CR equivalente a la condición entre-canal, y la distancia disminuyó la CR en estas últimas listas. En el experimento 6, utilizando una máscara distinta, no hubo diferencias entre las dos combinaciones de caja de los elementos críticos.

4.2. Hallazgos empíricos

Respecto a los efectos espaciales en la SR, el resultado del experimento 3 sugiere que la interacción entre cambio de canal y repetición observado en los experimentos 1 y 2 no está causada por las características peculiares de la presentación dicótica, sino que es un efecto debido al desplazamiento espacial.

Cuando se evaluó la CR en condiciones de incertidumbre espacial (a diferencia de Kanwisher & Potter, 1989, y Hochhaus & Marohn, 1991) se observó un efecto del desplazamiento. En los experimentos 4-6 se han hallado diversos tipos de efecto espacial, dependiendo de las condiciones de presentación de los estímulos. Aparte de las dificultades para interpretar ciertos efectos, como por ejemplo el efecto de la caja de los estímulos críticos, o el efecto del tipo de máscara, en dos ocasiones se ha replicado el hallazgo de que hay más CR para elementos presentados en distintos lugares que para elementos presentados en el mismo lugar. Es más, cuando se consideran los elementos presentados en distintos lugares, parece ser que la magnitud de la distancia no modula la cantidad de CR. Este resultado es compatible con los resultados de Luo y Caramazza (1995) utilizando un paradigma similar, pero con distancias mucho menores. En particular, estos autores no observaron efecto alguno de la distancia espacial en la CR cuando evaluaron distintas magnitudes de desplazamiento, sin compararlas con el desplazamiento nulo.

A pesar de las grandes diferencias que una y otra modalidad obligan a introducir en la metodología, los resultados obtenidos en la modalidad auditiva coinciden con los de la modalidad visual, al menos en los aspectos de interés para el presente trabajo. Esto

parece indicar que las discrepancias inicialmente observadas entre CR y SR en cuanto al efecto del desplazamiento espacial tienen su raíz en diferencias metodológicas. En primer lugar, parece que los efectos espaciales se observan más fácilmente cuando el lugar de presentación de los estímulos es impredecible de antemano. Eso explicaría las diferencias entre los resultados de Kanwisher y Potter (1989) y los de Hochhaus y Marohn (1991) por un lado, y los aquí obtenidos por el otro (experimentos 5 y 6 para la CR, y experimentos 1-3 para la SR). En segundo lugar, la CR es sensible al desplazamiento de los estímulos críticos, pero no a la magnitud de dicho desplazamiento. Eso explica los datos obtenidos por Luo y Caramazza (1995), juntamente con los obtenidos en los experimentos 5 y 6 del presente trabajo.

4.3. Una explicación unitaria de los efectos espaciales en la CR y en la SR

Al ir evaluando las diversas alternativas para explicar los efectos obtenidos por otros autores y reconciliarlos con los datos observados aquí, se ha ido perfilando una hipótesis explicativa. Dicha propuesta permite aunar bajo una sola explicación los efectos espaciales sobre la SR y la CR, ya que estos parecen responder a una serie de factores comunes.

Bajo condiciones de incertidumbre espacial, el desplazamiento de C2 respecto al lugar de presentación de C1 implica un coste temporal que se refleja en un aumento del efecto de repetición (en comparación con la condición de desplazamiento nulo). Este coste adicional, sin embargo, es fijo para cualquier magnitud de desplazamiento.

Tal como se ha comentado anteriormente, la explicación propuesta viene apoyada por los hallazgos de estudios previos en atención espacial, en los que se han observado costes del desplazamiento en la identificación de estímulos auditivos (p.e., Mondor & Zatorre, 1995) y visuales (p.e., Eriksen & Yeh, 1985; Murphy & Eriksen, 1987; Shepherd & Müller, 1989), coincidiendo con el resultado de que la CR y la SR son mayores para estímulos presentados en distintos lugares, que para estímulos presentados en el mismo lugar. Es más, parece ser que el coste temporal de la reasignación de la atención espacial ocurre independientemente de la distancia (p.e., Eriksen & Webb, 1989; Kwak, Dagenbach, & Egeth, 1991; Murphy & Eriksen, 1987; Remington & Pierce, 1984; Sagi & Julesz, 1985; Yantis, 1988), tal como refleja el hecho de que la CR y la SR no varían en función de la magnitud del desplazamiento.

4.4. Implicaciones para las hipótesis sobre la CR

Aparte de apoyar una explicación unitaria de los efectos espaciales en la SR y en la CR, los presentes resultados tienen ciertas implicaciones para la hipótesis de individuación del *token*, planteada inicialmente por Kanwisher (1987; Bavelier y Potter, 1992; Park & Kanwisher, 1994; Bavelier, 1994). En general, los autores partidarios de esta hipótesis proponen que la CR refleja el fracaso en la operación de individuar C2 como un episodio distinto de C1. Es decir, se produce un fallo en la operación de enlace entre la categoría que C2 activa y el trazo episódico de un nuevo objeto o evento. Por ejemplo, Chun (1997) propone que la CR será más difícil de obtener cuanto más distinguibles sean C1 y C2 (*"RB is little affected by the overall performance in a task, but should be dependent on the episodic distinctiveness between the critical targets"*, Chun, 1997, pp. 740). Si consideramos que una de las maneras de distinguir eventos visuales es precisamente su localización en el espacio, entonces la explicación de la individuación del *token* debe ser revisada a la luz de los resultados aquí obtenidos. No sólo los resultados observados en los experimentos de este capítulo suponen un reto para la hipótesis de individuación del *token*. También, el hecho de que manipulaciones anteriores (p.e. Kanwisher y Potter, 1989, Luo & Caramazza, 1995) no hayan obtenido efecto alguno del desplazamiento espacial es difícil de acomodar a la explicación del fallo en la individuación del *token*.

No obstante, hay que señalar la posibilidad de que precisamente el procesamiento de las características espaciales de los estímulos tenga un estatus especial (distinto de otros rasgos como pueden ser la forma o el color). En la misma línea propuesta por Kanwisher (1987), al igual que otros autores (p.e., Kahneman & Treisman, 1984; Treisman, 1988), el funcionamiento de la percepción visual estaría marcado por la segregación de la información categórica por un lado, y la información espacio-temporal por el otro. Podría ser, según la hipótesis de la individuación del *token*, que el error en el enlace (*binding*) se produzca antes de que el trazo episódico (que codifica la información espacial) pueda señalar la distintividad del suceso (ver por ejemplo Hochhaus & Marohn, 1991). Sin embargo, esta explicación no sería del todo satisfactoria, ya que entonces la hipótesis de la individuación del *token* debería predecir efectos nulos del desplazamiento espacial, contrariamente a la evidencia empírica (experimento 3 para la modalidad auditiva; experimentos 4, 5 y 6, y Hochhaus & Marohn, 1991, para la modalidad visual).

Las hipótesis que postulan un fallo en el estadio de reconocimiento del evento (p.e., Luo & Caramazza, 1995, 1996; Hochhaus & Johnston, 1995; véase el apartado 2.2. del capítulo I) no proponen ninguna predicción explícita en cuanto a los posibles efectos del desplazamiento espacial. Sin embargo, con estas hipótesis (el periodo refractario de Luo & Caramazza, 1995, 1996; o el fallo en la discriminación de Hochhaus & Johnston,

1995) se puede explicar el aumento del efecto en la condición de desplazamiento de los estímulos en términos del coste temporal que implica la reasignación de la atención en el espacio (Johnston, comunicación personal, 1998, para el caso de la SR). Cuando el segundo de los elementos (C2) se presenta en un lugar distinto del ocupado por el primero (p.e., el otro oído, u otra posición en el campo visual) la atención debe reasignarse a esa nueva posición, con el consiguiente consumo de tiempo. Debido a ese breve lapso, la información sobre C2 estaría disponible durante menos tiempo que en una situación estática, contribuyendo entonces en menor medida a la activación del nodo detector correspondiente. El mayor efecto de la condición entre-canal (tanto si esto implica cambio de oído, desplazamiento en el campo visual, o en el espacio auditivo), vendría explicado por ese coste temporal adicional requerido por la identificación de estímulos en distintos lugares del espacio.

La hipótesis conceptual (MacKay & Miller, 1994; Miller & MacKay, 1994, 1996) implica probablemente que el efecto del desplazamiento espacial sea nulo para la CR y la SR. En principio, cabe pensar que se requerirían algunas modificaciones, o más bien “adiciones”, importantes a esta hipótesis si se pretende explicar la modulación espacial de los fenómenos de repetición. Una modificación como la planteada para las hipótesis de Luo y Caramazza (1995, 1996) y de Hochhaus y Johnston (1995) sería quizá adecuada para esta hipótesis si consideramos que la codificación conceptual está sujeta a restricciones en cuanto a la posición espacial de los estímulos que la elicitan. Sin embargo, tal presupuesto no es obvio.

4.5. Algunos resultados conflictivos de los experimentos 4, 5 y 6

4.5.1. Inestabilidad de la modulación espacial de la CR. A pesar de que en dos de los tres experimentos visuales se ha comprobado que la CR aumenta para los estímulos desplazados, y que ese aumento en el efecto es fijo para las diversas distancias evaluadas, se han observado algunos resultados divergentes. Por un lado, parece que la combinación de caja mayúscula-minúscula, junto con la máscara utilizada en los experimentos 4 y 5 han provocado efectos inesperados. Al cambiar la máscara (experimento 6) o la combinación de caja de los elementos críticos (experimento 5), se dejaron de observar anomalías en los efectos del desplazamiento espacial. Estos resultados inesperados cuando se empleó la máscara de figuras geométricas y la combinación mayúscula-minúscula fueron, además, inconsistentes entre experimentos. En el experimento 4 se observó que el efecto de la CR se mantenía con igual magnitud para las presentaciones intra-canal que para las condiciones de desplazamiento de 60° y 120°, y sin embargo se incrementa-

ba para la condición de 180° de desplazamiento. Contrariamente, con la misma combinación de caja y máscara, en el experimento 5 se observó un decremento de la CR en la distancia de 180°, respecto a las distancias menores. Al cambiar la máscara, o la combinación de caja, estas inconsistencias desaparecieron (experimentos 5 y 6), replicando por dos veces el aumento de la CR en las listas entre-canal, y la falta de interacción entre las distancias de las listas entre-canal y la repetición.

Sin la intención de especular, sí cabe señalar que el efecto de desplazamiento espacial parece ser menos robusto en la modalidad visual que en la modalidad auditiva (donde el incremento de la SR en la condición entre-canal se ha replicado en tres experimentos hasta ahora, y como se verá, se continua replicando en siguientes experimentos de este trabajo). A pesar de que se propone una explicación unitaria para los efectos espaciales en la CR y en la SR, las diferencias existentes entre la manera como la posición de los eventos es codificada en visión y en audición son muy grandes. En particular, la visión permite una representación espacial muy precisa, ya que la información proveniente de la escena visual es codificada más o menos topográficamente (la codificación retinotópica conserva, en gran medida, las relaciones espaciales entre los elementos de la escena) y en paralelo (para una fijación determinada) desde momentos muy tempranos del procesamiento (en la retina). La posición espacial de los eventos auditivos es codificada mediante mecanismos algo más complejos; la información sobre la intensidad, la fase, y el momento de inicio de los estímulos, se computa inicialmente por separado para cada oído y, mediante la comparación interaural de estos rasgos, se localiza la procedencia del estímulo. Varios estudios han identificado lugares del cerebro que responden a cambios en la información relevante para la localización de los sucesos auditivos respecto a la orientación de la cabeza, como el complejo olivar superior, el lemnisco posterior, el colículo inferior, y la corteza auditiva primaria (Aitkin, 1986; Aitkin, 1990; Altschuler, Bobbin, Clopton, & Hoffman, 1991; Casseday & Covey, 1987; Gulick, Gescheider, & Frisina, 1989; Phillips & Brugge, 1985; Wu & Kelly, 1992).

4.5.2. El aumento en la precisión global con la distancia. Otro resultado potencialmente contradictorio con la hipótesis del coste temporal del desplazamiento es que, en los experimentos visuales aquí presentados, generalmente la precisión aumentaba con el incremento de la distancia (experimentos 4 a 6). Si el argumento es que hay más CR porque la reasignación de la atención espacial implica un coste temporal, debería ser cierto que identificar dos estímulos cualquiera, en condiciones de desplazamiento fuera más difícil que en condiciones estáticas (como ocurre en el experimento 3, en modalidad auditiva).

Una posible explicación para esta divergencia tiene su origen en la proporción de las distintas condiciones dentro de los experimentos. En particular, reflejaría una tendencia a reasignar la atención hacia un lugar distinto del ocupado por el primer estímulo como posible estrategia adoptada por los sujetos. Nótese que en los experimentos 5 y 6, había muchos más ensayos en los que C1 y C2 eran presentados en posiciones distintas que ensayos en los que se presentaban en el mismo lugar (75% contra 25%). En todo caso, cabe destacar que si la interacción entre repetición y cambio de canal fuese causada simplemente por un cambio de criterio en función de la distancia, entonces cabría esperar que la CR fuese también función del porcentaje global de aciertos. Esto no ha sido así: mientras que, en promedio, la precisión ha sido proporcional a la distancia, la CR no ha mostrado esa proporcionalidad, sino que ha sido función del cambio de canal. En otras palabras, la interacción entre CR y distancia para la condición entre-canal considerada aisladamente fue nula. Eso sugiere que el aumento global de la precisión con la distancia no explica por sí solo la obtención de más CR en las condiciones entre-canal que intra-canal.

Aun otra posible causa del incremento global en la precisión al aumentar la distancia entre los elementos críticos podría ser el efecto de inhibición de retorno (*inhibition of return*). En determinadas condiciones, y contrariamente a los efectos de facilitación espacial ya comentados, cuando se responde a un estímulo en una posición que ha sido previamente atendida el tiempo de reacción es mayor que cuando el estímulo se presenta en una posición nueva⁸ (p.e., Posner & Cohen, 1984). Aunque normalmente el efecto de inhibición de retorno se produce en una escala temporal mayor que la CR (p.e., a partir de los 300 ms entre los dos estímulos), algunos estudios recientes apuntan a la posibilidad de que bajo determinadas circunstancias se pueda observar también inhibición de retorno a intervalos mucho menores, prácticamente desde la presentación del primer estímulo (p.e., Lambert & Hockey, 1991; Tassinari, Aglioti, Chelazzi, Peru, & Berlucchi, 1994).

4.6. Conclusiones

Se han investigado los efectos del desplazamiento espacial en la CR y la SR en cuatro experimentos. Con los resultados de manipulaciones anteriores y los obtenidos aquí se ha

⁸ Los estudios en los que se obtiene facilitación espacial suelen manipular bien la atención endógena, bien la atención exógena con tiempos entre pista (*cue*) y objetivo (*target*) de hasta 150 ms. Cuando el tiempo entre la pista espacialmente informativa y el objetivo en este último tipo de estudios es mayor (de 300 ms en adelante), se suele encontrar inhibición de retorno (véase por ejemplo, Spence & Driver, 1998).

ido perfilando una hipótesis que puede explicar un conjunto de resultados que, a primera vista parecían implicar una disociación entre SR y CR. Se ha mostrado que, bajo condiciones de incertidumbre espacial, la presentación de los estímulos críticos en dos lugares suficientemente alejados entre sí conduce a un aumento en la magnitud de la SR (experimentos 1, 2, y 3) y de la CR (experimentos 5 y 6) respecto a la presentación estacionaria. Sin embargo, este coste adicional del desplazamiento parece ser fijo para cualquier distancia, aplicando este mecanismo tanto en SR (experimento 3), como en la CR (experimentos 5 y 6, y Luo & Caramazza, 1995). La obtención de estos efectos está supeditada al uso de desplazamientos considerables y a la incertidumbre espacial (Kanwisher & Potter, 1989; Hochhaus & Marohn, 1991).

Según la explicación propuesta, tanto la SR como la CR responderían de la misma forma al desplazamiento espacial, aunque estarían parcialmente moduladas por la capacidad de una y otra modalidad de codificar con precisión la posición de los eventos en el espacio. Esto explicaría que el efecto de desplazamiento espacial en la CR sea menos robusto que en la SR.

En principio, la hipótesis de la individuación del *token* no puede explicar tal efecto ya que el desplazamiento espacial impone necesariamente una mayor distintividad de los dos ejemplares, cosa que debería, según esta explicación, reducir y no aumentar la CR. Esta posible crítica se puede resolver si se argumenta que el procesamiento espacial es un caso especial, aparte del procesamiento de otros rasgos visuales (como la forma o el color). Sin embargo, si uno plantea tal explicación, entonces el desplazamiento espacial no debería provocar ni una disminución de la CR, ni un aumento (tal como aquí se ha observado). Las hipótesis sobre la CR que plantean un fallo en el reconocimiento del segundo elemento (excepto la hipótesis conceptual) pueden explicar el aumento de la SR y de la CR con el desplazamiento espacial si tienen en cuenta que el tiempo dedicado a la reasignación espacial de la atención se resta del tiempo disponible para la identificación del segundo estímulo.

CAPÍTULO IV

LA SORDERA A LA REPETICIÓN CON ESCUCHA SELECTIVA: MANIPULACIONES ATENCIONALES

En el presente capítulo se pretende dar respuesta a dos cuestiones. La primera se refiere a cuál de los dos elementos repetidos se pierde en la SR. En segundo lugar se intenta averiguar hasta qué punto la selección atencional de C1 es necesaria para la obtención de SR. Tanto una como otra cuestión tienen gran relevancia a la hora de dar respuesta a la pregunta de si la SR y la CR reflejan un mismo déficit cognitivo.

Varios estudios muestran que la CR consiste en la pérdida selectiva del segundo de los elementos repetidos (p.e., Kanwisher, 1987; Kanwisher & Potter, 1989; Bavelier & Potter, 1992; Bavelier, 1994; Luo & Caramazza, 1995, 1996; Kanwisher, Driver & Machado, 1995). Así pues, si la SR refleja un déficit de repetición similar a la CR, entonces deberíamos observar que es C2, y no C1, el elemento que se pierde también en la versión auditiva del déficit de repetición. Hasta ahora, los experimentos del presente trabajo se han diseñado con la intención de minimizar la carga de memoria, utilizando presentaciones de muy pocos elementos (de dos a tres), y tareas muy sencillas (reportar independientemente del orden y lugar de presentación). Sin embargo, al evaluar el porcentaje de recuperación de C1 y C2 (la medida empleada hasta ahora) no era posible distinguir, en caso de omisión de alguno de los elementos repetidos, entre los casos en los que se había perdido C1 y los casos en los que se perdió C2. En los experimentos del presente capítulo se emplea una metodología que permite averiguar cual de los dos elementos críticos se pierde, conservando la sencillez de la tarea y la baja carga de memoria.

Por otro lado, la cuestión de si es necesaria la selección atencional de C1 para que se produzca el déficit de repetición sobre C2 es relevante por varias razones. En primer lugar, los resultados de los experimentos del capítulo III se explicaron, en parte, por el coste adicional que implica la reasignación de la atención en el espacio. Tal argumento conlleva el presupuesto de que es necesaria la selección atencional de C1 para que se produzca el déficit de repetición sobre C2. En segundo lugar, la resolución de esta cuestión permite plantear una nueva comparación de la SR con resultados previos en CR. Aunque los estudios puramente atencionales de la CR son escasos (p.e., Kanwisher, Driver & Machado, 1995), existen varios trabajos donde se ha manipulado la tarea (el criterio de selección de los estímulos o las dimensiones de los estímulos relevantes para la

respuesta) con otras intenciones (p.e., Kanwisher, 1991; Bavelier, 1994). En la segunda parte de este capítulo se presentarán una serie de experimentos encaminados a contrastar tales resultados en la modalidad auditiva, e intentar extraer conclusiones sobre el papel de la atención en la SR.

1. ¿Es la SR un déficit específico en el procesamiento de C2?

Diversos estudios han mostrado que la CR consiste en la pérdida específica de C2, y no de cualquiera de los dos elementos repetidos indistintamente. Este hecho implica que es el procesamiento de C1 lo que afecta, en una u otra forma, la capacidad del sistema para procesar C2.

Algunos autores han utilizado criterios basados en la posición relativa de los elementos críticos y no-críticos en la respuesta para determinar si era C1 o C2 el elemento omitido (Kanwisher, 1987; Kanwisher & Potter, 1989; Bavelier, 1994, para la CR, y Miller & MacKay, 1994; 1996, para la SR). Cuando se emplean listas de cortas este criterio deja de ser fidedigno, ya que la probabilidad de que los estímulos se recuperen en distinto orden del que fueron presentados es muy alta, y entonces la detección de cambios posicionales entre elementos idénticos es imposible (véase por ejemplo Henson, 1998; Whittlesea & Podrouzeck, 1995). Bavelier y Potter (1992) usaron otro criterio para saber si era C1 o C2 el elemento omitido. Estas autoras obtuvieron CR entre estímulos idénticos en algún aspecto pero distintos en su forma, por ejemplo numerales escritos y dígitos (p.e., 'nine' – '9'), o palabras homófonas pero ortográficamente distintas (p.e., 'eight' – 'ate'). Así, como los participantes de sus experimentos debían reportar los estímulos en la forma en que fueron presentados, fue posible evaluar si era uno u otro el elemento no reportado en el caso de omisiones. Estos resultados sugieren que no es necesaria la repetición en la dimensión reportada para obtener CR, aunque cabe suponer que hubo procesamiento de tipo fonológico, y que fue la identidad a ese nivel la que produjo el efecto. Otra opción adoptada en la literatura ha sido la de preguntar directamente por el segundo de los elementos críticos. Luo y Caramazza (1995) observaron CR entre pares de letras presentadas en distintos lugares de la pantalla, pidiendo a los sujetos de su experimento que reportasen solamente la segunda de las letras (véase también Hochhaus & Mahron, 1991).

En conjunto, los resultados de todos estos experimentos llevan a pensar que la CR se produce a causa de la pérdida específica de C2. En los dos siguientes experimentos se evalúa este extremo para el caso de la SR. A pesar de que Miller y MacKay (1996) ya evaluaron la SR para C2 en el mismo modo que Kanwisher (1987; incluir en el análi-

sis solamente los ensayos en los que se había recuperado C1) empleando la presentación de frases en habla comprimida, debido a la cantidad de elementos que los sujetos de aquellos experimentos debían recordar, la explicación en términos perceptivos no es la única posible. En los siguientes experimentos se evaluó si, en situación de baja carga de memoria, donde es menos arriesgado postular una explicación perceptiva al déficit de repetición, también es cierto que éste afecta específicamente al segundo de los elementos críticos.

1.1. Experimento 7

En este experimento se empleó una tarea de escucha selectiva por criterio espacial (los participantes recuperaban las sílabas presentadas por uno de los oídos solamente), exactamente con los mismos materiales que en el experimento 1 (capítulo II). Únicamente las instrucciones de los sujetos variaron respecto a aquel experimento.

Según la condición, los sujetos debían recuperar dos, uno, o ningún elemento. Las condiciones donde el sujeto no debía recuperar ningún elemento fueron consideradas de relleno y no se analizaron. En el caso en el que se debían recuperar uno o dos elementos, éste podía, o no, ser uno de los elementos críticos. Las condiciones donde el sujeto debía recuperar los dos elementos críticos se utilizaron como réplica de los resultados obtenidos en la condición intra-canal del experimento 1. Por último, las condiciones donde los sujetos debían recuperar solamente uno de los elementos críticos fueron las de interés en este experimento. En concreto, si la SR afecta a C2 pero no a C1, entonces deberíamos encontrar un efecto de SR cuando los sujetos reportan C2, pero no C1, mientras que no deberíamos encontrar efecto alguno en el caso inverso (cuando se reporta C1 pero no C2).

El argumento en el que se basan las predicciones anteriores contiene, sin embargo, un presupuesto importante. En particular, se supone que C1 será procesado a pesar de que no debe ser recuperado, al menos hasta el punto que afecte al procesamiento de C2. Tal como acabamos de exponer en la introducción del presente capítulo, cuando se trató el efecto del desplazamiento espacial (capítulo III) una de las condiciones implícitas para observar SR era la atención a C1. Como veremos, esta serie de condicionantes en la interpretación de las hipótesis planteadas para los distintos subobjetivos de este trabajo tendrán una resolución en el transcurso del mismo. Baste decir aquí, como justificación del mencionado presupuesto, que el hecho de que se instruya a los sujetos para ignorar un estímulo no implica necesariamente que éste no sea procesado (véase por ejemplo, Lavie, 1995).

Método

Participantes. Se seleccionaron 50 sujetos de la población descrita en el apartado de método general. Cada uno de los participantes fue asignado al azar a una de las ocho versiones del experimento (4 ordenes de listas por 2 posibles canales a reportar). Los datos de doce de los participantes fueron excluidos de los análisis por las altas tasas de error. En concreto, siete de ellos reportaron elementos repetidos menos del 5% de las ocasiones, y cinco presentaban un índice de acierto extremadamente bajo en promedio ya que probablemente habían reportado el canal erróneo. Tres de los participantes fueron excluidos de los análisis porque tuvieron un nivel de acierto muy bajo en la condición de listas no repetidas de dos elementos. Finalmente, tres sujetos más se excluyeron de los análisis para balancear el número de participantes por versión del experimento (4 por versión, 32 en total).

Materiales y procedimiento. Este experimento fue igual al experimento 1 en todos los aspectos excepto en las instrucciones que recibieron los participantes. En esta ocasión se pidió a los sujetos que escribieran las sílabas que habían oído por uno de los auriculares (derecho o izquierdo) y que intentaran ignorar las sílabas presentadas por el otro oído.

Desde el punto de vista de los participantes, las listas podían contener de 0 a 2 elementos en el oído relevante, e igual para el oído irrelevante. El 50% de las listas requerían reportar un solo elemento, bien en posición primera o segunda. En estas listas, el canal irrelevante podía contener uno o dos elementos. El 20% de las listas contenía dos elementos en el canal relevante, pudiendo contener uno o ninguno en el canal irrelevante. Por último, el otro 30% de las listas no contenía sílabas en el canal relevante (pudiendo contener de una a dos en el canal irrelevante).

Se utilizará la siguiente nomenclatura para describir los elementos en esta manipulación, según por el oído donde se presentan (relevante o irrelevante), su estatus (elemento crítico o simultáneo), y según su orden en la lista (primero o segundo). Los elementos críticos presentados en el oído relevante en posición 1 y posición 2 se llamarán AC1 y AC2 respectivamente. Los elementos críticos presentados en el lado irrelevante, se llamarán UC1 y UC2⁹ según si su posición en la lista es primera o segunda. En las listas de tres elementos, el elemento simultáneo se nombrará, según el mismo sistema, AS1 o AS2 cuando se presenta en la primera o segunda posición (respectivamente) del oído relevante. Por último, cuando el elemento S se presenta por el lado irrelevante se

llamará US1 o US2 según su posición en la lista.

Resultados

Se llevaron a cabo varios análisis, dependiendo de los elementos presentados en el canal relevante (uno o dos), y de si los dos, o solamente uno eran elementos críticos. Se evaluó la precisión al recuperar los elementos en el canal relevante en función del número, la posición, y el estatus de los elementos en el canal irrelevante.

Un elemento crítico en el canal relevante. Se realizaron dos análisis de la variancia, uno para los elementos presentados en posición 1 y otro para los elementos presentados en posición 2 del canal relevante (AC1 y AC2, respectivamente). Se incluyeron, como variables independientes, la repetición (repetido vs. no repetido) y si el elemento S se presentaba o no. En este tipo de listas uno de los elementos críticos se presentaba siempre por el canal irrelevante (véase figura 4.1.).

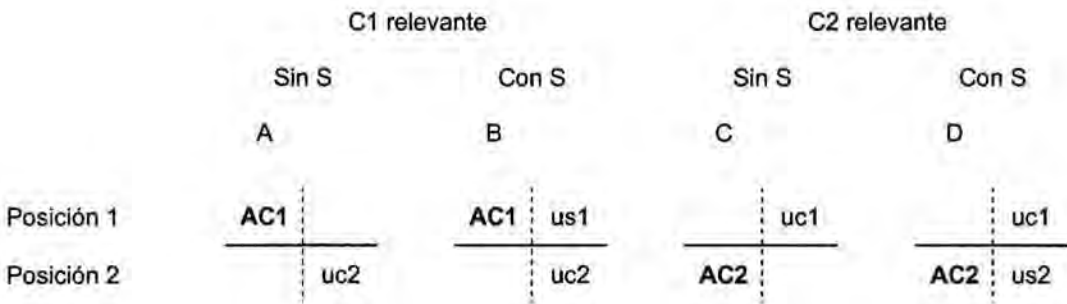


Figura 4.1. Esquema resumen de las listas con un elemento crítico (C1 o C2) presentado en el canal relevante (en mayúsculas y negrita). Se muestran ejemplos de listas con y sin S. En estos ejemplos, se muestran listas donde el canal relevante es el izquierdo y el irrelevante el derecho (a derecha e izquierda de la línea discontinua, respectivamente).

El análisis de AC1 (figuras 4.1.A y 4.1.B) mostró un nivel promedio de precisión del 96% (ES=0.8). No se observó efecto de repetición ($F < 1$), aunque la presencia de S por el canal irrelevante (US1) provocó un descenso en la precisión respecto a las listas sin S (95% vs. 98%; $F(1,31)=9.5, p < .005$). Para el análisis de AC2, la precisión fue en promedio de 97% (ES=0.7). Ninguno de los efectos fue significativo (figuras 4.1.C y 4.1.D).

Dos elementos críticos por el canal relevante. En este tipo de listas, los elemen-

⁹ El uso de la inicial 'A' para elementos relevantes y de 'U' para los irrelevantes tiene su origen en las iniciales de las palabras inglesas "attended" y "unattended" respectivamente.

tos críticos (C1 y C2) se presentaban en sucesión por el canal relevante (como en las listas intra-canal de los experimentos 1 y 2). La medida en esta ocasión fue el porcentaje de recuperación de ambos elementos respecto al total de presentaciones (como en los experimentos anteriores). Los factores que se incluyeron en el análisis fueron repetición y presencia/posición de S (sin S, primera posición por el canal irrelevante —US1—, o segunda posición por el canal irrelevante —US2—; véase la figura 4.2. A, B, y C respectivamente).

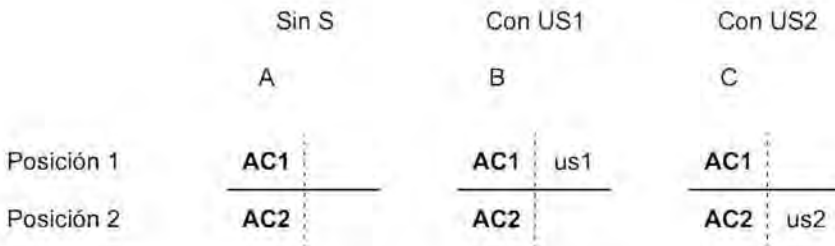


Figura 4.2. Ejemplos de las listas con los dos elementos críticos en el canal relevante (en este ejemplo el izquierdo). Se muestran los niveles de la presencia/posición de S en el canal irrelevante (en este ejemplo el Derecho).

En el análisis de la variancia (véase la figura 4.3) se observó un efecto significativo de la posición/presencia de S ($F(2,62)=37.5, p<.001$), indicando que la precisión al recuperar los elementos críticos varió en función de si S era o no presentado (84% para las listas sin S, 56% para las listas con US1 y 60% para las listas con US2). El efecto de repetición fue también significativo ($F(1,31)= 7.9, p<.01$), ya que las listas repetidas

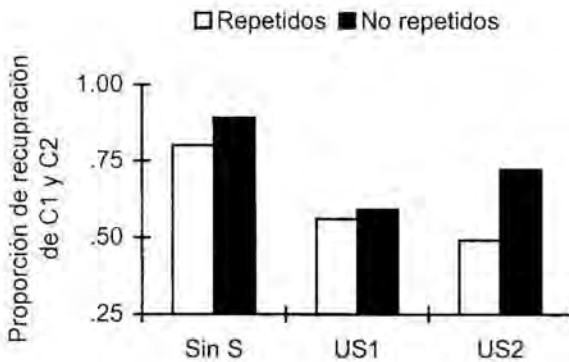


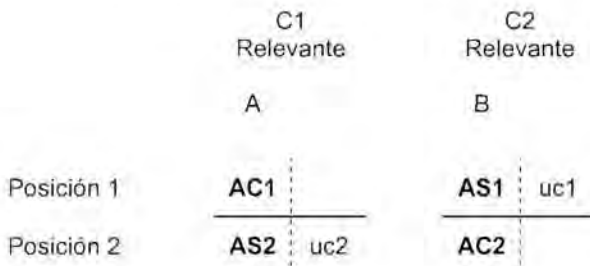
Figura 4.3. Resultados de las listas con los dos elementos críticos en el canal relevante. Las barras vacías representan la precisión en las listas repetidas y las barras rellenas representan la precisión en las listas no repetidas.

fueron peor recuperadas que las listas sin repetición (62% vs. 73%, respectivamente). Finalmente, la interacción entre presencia/posición de S y repetición también alcanzó la significación ($F(2,62)=7.8, p<.005$). Las comparaciones apareadas en cada condición de S mostraron que el efecto de repetición fue marginalmente significativo para

listas sin S ($t(31)=1.86, p=.072$), significativo para las listas con US2 ($t(31)=2.08,$

$p < .001$), y no significativo para las listas con US1 ($t < 1$).

Un elemento crítico (C1 o C2) y S en el canal relevante. Para este tipo de listas se realizaron dos análisis. Uno para el caso en que el C1 y S se presentaban por el canal relevante y C2 por el canal irrelevante (figura 4.4.A), y otro para el caso en que C1 se presentaba por el canal irrelevante, mientras que S y C2 eran presentados por el canal relevante (figura 4.4.B). La medida empleada fue la proporción de aciertos al recuperar



el elemento crítico (bien AC1 o AC2, según el análisis), independientemente de si S era o no recuperado.

El análisis para AC1 (nivel de acierto promedio de 82%, $ES=2.6$) no indicó efecto de repetición. Es decir, la repetición de UC2 no moduló la

precisión de recuperación de AC1 ($F < 1$). El análisis para AC2 (con un nivel de aciertos promedio de 85%, $ES=1.8$) tampoco mostró efectos significativos de la repetición ($F(1,31)=2.7$, $p=.110$), aunque la tendencia numérica indica una menor precisión para el caso repetido. La figura 4.5.A muestra los resultados de los dos análisis.

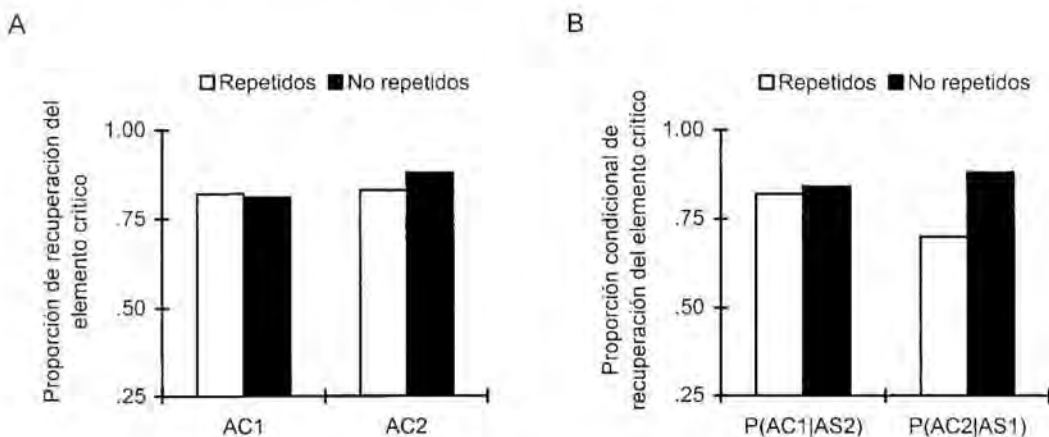


Figura 4.5. La gráfica A muestra el porcentaje de recuperación de AC1 (en las listas de la figura 4.4.A) y de AC2 (en las listas de la figura 4.4.B) en función de la repetición en el canal no relevante. La gráfica B muestra los resultados en las mismas condiciones, pero con la medida condicional (recuperación del elemento crítico dado que el elemento S se recuperó correctamente).

Sin embargo, el uso de la proporción de recuperación del elemento crítico solamente (prescindiendo de si se recuperó S correctamente o no) puede haber llevado a so-

brestimar la precisión en las listas con repetición. En un porcentaje considerable de respuestas, se reportó erróneamente el elemento presentado por el canal irrelevante. En concreto, UC2 se incluyó en la respuesta de las listas no repetidas del análisis de AC1 en un 6.4% de las ocasiones, mientras que para las listas no repetidas del análisis de AC2, UC1 se incluyó erróneamente en un 7.0% de las respuestas. Mientras que en las listas no repetidas, este tipo de intrusiones no lleva a la respuesta correcta, para el caso de las listas con repetición estas intrusiones contribuyen a aumentar artificialmente el porcentaje de aciertos. Esto podría haber hecho que, a pesar de existir déficit de repetición, éste no hubiese sido detectado en los análisis anteriores. Un modo de minimizar la influencia de las intrusiones del elemento irrelevante en la evaluación de las respuestas es condicionar la puntuación a la recuperación del elemento S. Cuando S se recuperó correctamente, las intrusiones del elemento irrelevante fueron mucho menores: 0.7% para UC2 en el análisis de AC1, y 0% para UC1 en el análisis de AC2.

Se llevaron a cabo dos nuevos análisis utilizando como medida la proporción de recuperación del elemento crítico restringido a las listas en las que se reportó correctamente S (véase la figura 4.5.B). Para AC1 se utilizó la probabilidad $P(AC1|AS2)$. En este análisis, el efecto de repetición siguió sin ser significativo ($F < 1$). En el análisis de AC2 (aplicando la medida $P(AC2|AS1)$), se observó un efecto significativo de la repetición (88% vs. 70%; $F(1,30)=11.5$, $p < .005$), indicando que la recuperación de AC2 era más difícil cuando UC1 era una repetición que en la condición de control.

Discusión

Los resultados para la condición en la que los dos elementos críticos se presentaron por el canal relevante proporcionan una réplica de los datos obtenidos en el experimento 1. Se obtuvo SR para las presentaciones intra-canal, aunque el efecto varió en función de la posición/presencia de S. En concreto, se observó más SR para las listas intra-canal con S en posición 2, que en las listas intra-canal con S en posición 1 (el efecto de SR no fue significativo esa condición). Los datos obtenidos para las condiciones en las que solamente uno de los dos elementos críticos debía ser reportado junto con S proporcionan una respuesta a la pregunta que motivó este experimento. En concreto, saber si la SR afecta específicamente al segundo de los dos elementos, tal como pasa en la CR. A la luz de los resultados obtenidos, cabe dar una respuesta afirmativa, ya que cuando se evaluó la recuperación de C2, se encontró un decremento de la precisión en función de si C1 (que no debía ser recuperado) estaba repetido. Cuando se evaluó la precisión al recuperar C1 en función de si posteriormente C2 (que no debía ser recuperado) estaba repetido, no se encontró efecto alguno. Cabe señalar que en las condiciones en las que debía

reportarse un solo elemento (bien C1, bien C2), la precisión alcanzó el máximo (efecto techo), y no hubo variación en función de la repetición.

El patrón de resultados observado para las listas en las que se presentaban los dos elementos críticos por el canal relevante también proporciona evidencia, aunque indirecta, a favor de que es el segundo de los elementos repetidos el que se omite en la SR. El razonamiento es el siguiente. La codificación de C1 es más difícil cuando se S presenta simultáneamente (en posición 1), y así lo apoyan los resultados para AC1 en las listas con un solo elemento en el canal relevante (véanse las figuras 4.1 A y B). Si, tal como sugieren Luo y Caramazza (1995) y nuestros propios resultados (véanse los siguientes experimentos), la codificación de C1 es necesaria para la aparición del déficit de repetición sobre C2, entonces es razonable que en condiciones donde C1 es más difícil de procesar haya menos SR asociada a C2. Esto es lo que podría explicar la ausencia de SR precisamente en la condición de presentación de C1 y C2 por el canal relevante, con S en posición 1 del canal irrelevante. Cuando no se presentó S apareció de nuevo, aunque marginalmente, el efecto de SR. Es más, cuando se presentó S simultáneamente a C2 (es decir, se dificultó el procesamiento de C2 más que el de C1), entonces el efecto de SR fue máximo, indicando que la SR se acentuó a causa de la dificultad adicional en el procesamiento de C2.

El hecho de que se obtenga SR para C2 cuando C1 es presentado pero no debe ser reportado sugiere que C1 se ha procesado al menos, hasta el punto en el que afecta el procesamiento de C2. Tal como se dijo en la presentación del experimento, se suponía que, para obtener SR sobre C2 debía darse un cierto procesamiento de C1, incluso cuando éste no debía ser recuperado. Parece que esto es lo que ha sucedido en el presente experimento.

Además de las consideraciones anteriores, el resultado aquí obtenido indica que se puede obtener SR sin necesidad de que existan elementos repetidos en la respuesta. Esto es una nueva evidencia en contra de la hipótesis de que la SR es un fenómeno de respuesta, y sugiere de nuevo, que una interpretación en términos perceptivos es más adecuada. Nótese que en el presente experimento se comparaba la precisión al recuperar C2 en listas que requerían exactamente la misma respuesta. Lo único que cambió fue si el elemento no relevante (UC1) era igual a C2 o no.

Sin embargo, debido al que el criterio de selección en este experimento fue espacial (los sujetos debían reportar un oído u otro), hay algunas condiciones que no se pudieron evaluar. En particular, si existe SR cuando C1 no se debe recuperar pero es presentado en el mismo lugar que C2 (mismo oído). Esta pregunta se intentará resolver en el próximo experimento, en el que, además, se investigará la efectividad de la selección por

otro criterio distinto del espacial; la voz del locutor (características espectrales).

1.2. Experimento 8

En la presente manipulación se evaluó de nuevo la SR en función de cuando uno de los elementos críticos no debía recuperarse. Se intentaba replicar el resultado del experimento 7, en el que se observó SR cuando C2 debía ser recuperado y C1 no, pero no cuando C1 debía ser recuperado y C2 no. Las novedades de este experimento fueron, por un lado, el uso de otro criterio de selección de los estímulos, la voz del locutor. Se presentaron listas de sílabas en las que C1 y C2 eran pronunciados por voces iguales o distintas (como en el experimento 2), y la tarea de los sujetos consistió en recuperar las sílabas pronunciadas por uno de los locutores e intentar ignorar las sílabas pronunciadas por el otro locutor. Además, el experimento 8 contiene otra novedad consistente en que, gracias al criterio de selección usado, la repetición de elementos irrelevantes no estaba confundida con el cambio de canal. Es decir, se pudo evaluar la SR para C2 cuando C1 no debía ser reportado, tanto para presentaciones entre-canal, como para presentaciones intra-canal.

Cabe señalar la posibilidad que la SR sufra variaciones en función de la efectividad de la voz del locutor como criterio de selección de los estímulos. Ya que no todos los rasgos son igualmente efectivos como criterio de selección, la comparación entre los resultados del experimento 7 y los de la presente manipulación permitirán establecer una comparación en este sentido.

Método

Participantes. Treinta y cinco sujetos de la población descrita en el apartado de método general tomaron parte en esta manipulación. Tres participantes fueron eliminados de los análisis por no haber reportado en ninguna ocasión elementos repetidos (cuando los dos fueron presentados en la voz a relevante).

Materiales. Solamente se describirá la construcción de las listas, ya que en los otros aspectos los materiales utilizados en este experimento son los descritos en el método general. Se construyeron dos conjuntos de 288 listas (véase una descripción gráfica de las listas en cada condición en el apartado de resultados). Cada uno de estos conjuntos contenía 48 listas de dos elementos repetidos, construidas combinando sistemáticamente el canal de presentación de C1 (derecha vs. izquierda), por el cambio de canal (intra- vs. entre-canal), voz de C1 y C2 (masculina-masculina, masculina-femenina, femenina-

masculina, femenina-femenina), y la identidad de los elementos repetidos (/pa/, /pi/ o /po/). Las listas de dos elementos sin repetición se construyeron sustituyendo C1 por otro elemento distinto de C2 en las listas anteriores (conservando la voz en la que estaba pronunciado). De esta manera se consiguieron dos versiones de las 48 listas de dos elementos sin repetición. Las listas de tres elementos con repetición se construyeron a partir de las de dos elementos repetidas. En concreto, se añadió un elemento simultáneo a C1 obteniendo así 48 listas con S en posición 1, y luego se repitió la operación añadiendo el elemento S en posición 2 (simultáneo a C2). La voz de S se balanceó en dos versiones distintas de las 96 listas de tres elementos con repetición, mientras que la identidad de S se determinó al azar. Por último, se obtuvieron dos versiones de las 96 listas de tres elementos sin repetición, substituyendo C1 por un elemento diferente a C2 y a S en las listas de tres elementos con repetición. En total se obtuvieron dos versiones de las 288 listas.

Procedimiento. La descripción incluida en el método general es válida para este experimento, exceptuando las instrucciones. En esta ocasión, se pidió a los participantes que reportaran bien la voz de hombre, bien la voz de mujer (50% de los participantes en cada condición). Una vez los participantes habían leído las instrucciones, se les presentaron demostraciones de cómo sonaban las sílabas en la voz de hombre y en la voz de mujer, para que no tuvieran dudas sobre la identidad de los locutores. Ninguno de los sujetos informó tener dificultades en distinguir entre las dos voces.

Resultados

Como en el experimento 7, se realizaron varios análisis en función de los elementos a recuperar y de su estatus (críticos o no-críticos).

Un elemento crítico a reportar. Se llevaron a cabo dos análisis de la variancia. Uno para las listas en las que se debía reportar C1 solamente (AC1), y el otro para las listas en las que se debía reportar C2 solamente (AC2). Los factores incluidos en ambos análisis fueron: presencia de S en la voz no relevante (sin S o con S; US1 para el análisis de AC1 y US2 para el análisis de AC2), cambio de canal (intra- o entre canal), repetición (si UC2 estaba o no repetido en el análisis de AC1, y lo mismo para UC1 en el análisis de AC2).

En el análisis de AC1 los tres efectos simples fueron significativos. El efecto de presencia de S ($F(1,31)=52.7$, $p<.001$) indicó que AC1 se reportaba peor cuando se presentaba US1 que cuando no. El efecto de cambio de canal ($F(1,31)=19.6$, $p<.001$) mostró que, cuando UC2 se presentaba por el mismo canal que AC1, éste se reportaba peor, que cuando UC2 se presentaba por el otro oído. El efecto de repetición también fue signifi-

cativo ($F(1,31)=8.3$, $p<.01$) debido a que AC1 se reportó peor en la condición de repetición (87% vs. 91%). Dado que la triple interacción entre presencia de UC1, cambio de canal, y repetición fue significativa ($F(1,31)=32.0$, $p<.001$), se pasará a describir análisis detallados (véase la tabla 4.1).

Tabla 4.1 Proporción de recuperación de los elementos críticos en las listas de un solo elemento relevante (C1 o C2) en el experimento 8.

Presencia de S	AC1				AC2			
	Sin S		Con US1		Sin S		Con US2	
	Intra	Entre	Intra	Entre	Intra	Entre	Intra	Entre
No Repetido	.96	.95	.88	.84	.96	.95	.94	.96
Repetido	.92	.94	.71	.91	.98	.98	.93	.94

Nota. La parte izquierda de la tabla muestra los resultados del análisis de AC1 en las listas en las que solamente ese elemento se presentaba en la voz relevante. La parte derecha de la tabla muestra los resultados para las listas que contenían solamente AC2 en la voz relevante.

Para las listas sin S se observó un efecto significativo de repetición ($F(1,31)=4.2$, $p<.05$) del 3%, aunque la media global indicó un nivel de precisión cerca del máximo (95.0%, $ES=1.0$) en esa condición. Ningún otro efecto o interacción alcanzó niveles significativos en ese subconjunto de listas. Para las listas con US1, la interacción entre cambio de canal y repetición fue significativa ($F(1,31)=38.8$, $p<.001$). En el caso de las listas intra-canal la repetición afectó negativamente a la recuperación de AC1 ($t(31)=5.8$, $p<.001$), mientras que en las listas entre-canal la repetición benefició la recuperación de AC1 ($t(31)=2.7$, $p<.01$).

El análisis de AC2 reveló solamente dos efectos significativos. El efecto de la presencia de US2 ($F(1,31)=7.7$, $p<.01$) tuvo su origen en la mayor precisión al reportar AC2 en las listas sin S respecto a las listas con US2. El otro efecto significativo fue la interacción entre la presencia de US2 y la repetición ($F(1,31)=10.4$, $p<.005$). Esta interacción indicó que hubo una tendencia a la facilitación en la condición de repetición sin S, mientras que la tendencia fue la contraria en las listas con US2. Sin embargo, ninguna de estas tendencias fue significativa por si sola (véase la tabla 4.1).

Dos elementos críticos a reportar (tabla 4.2). En este análisis se evaluó la precisión al reportar los dos elementos críticos (AC1 y AC2) en las listas donde ambos se presentaban en la voz relevante. Los factores incluidos en el análisis fueron la presencia/posición de S (sin S, con US1 o con US2), el cambio de canal (intra- vs. entre-canal),

y la repetición (repetidos vs. no-repetidos). Véase la figura 4.6 para una descripción gráfica de las listas. El efecto de la presencia/posición de S fue significativo ($F(2,62)=78.2$, $p<.001$), ya que la precisión fue mejor en las listas sin S, que en las listas con US2 ($t(31)=8.3$, $p<.001$) y a su vez, la precisión de las listas con US2 fue marginalmente mayor que la de las listas con US1 ($t(31)=1.8$, $p=.072$). El efecto significativo del cambio de canal ($F(1,31)=10.7$, $p<.005$) indicó que las listas intra-canal se reportaron con mayor precisión que las listas entre-canal. El efecto de repetición resultó también significativo, ya que los pares de elementos repetidos fueron recuperados peor que los pares de elementos no repetidos (40% vs. 61%; $F(1,31)=46.8$, $p<.001$).

	Intra-canal			Entre-canal		
	Sin S	Con US1	Con US2	Sin S	Con US1	Con US2
	A	B	C	D	E	F
Pos1	AC1	AC1 us1	AC1	AC1	us1 AC1	AC1
Pos2	AC2	AC2	AC2 us2	AC2	AC2	AC2 us2

Figura 4.6_ Ejemplos de las listas con los dos elementos críticos en voz relevante del experimento 8. Las sílabas en la voz relevante (en mayúsculas y negrita) pueden presentarse en el mismo canal (A, B, y C) o por distinto canal (D, E, y F). Las sílabas en voz irrelevante están en minúsculas.

Como la triple interacción entre presencia/posición de S, cambio de canal y repetición resultó significativa ($F(2,62)=3.8$, $p<.05$), se pasará a la descripción de los análisis detallados (véase la tabla 4.2). Para las listas sin S, el efecto de repetición fue significativo en la condición entre-canal ($t(31)=6.7$, $p<.001$), pero no en la condición intra-canal ($t<1$). Lo mismo ocurrió en las listas con US1 ($t(31)=3.7$, $p<.001$ y $t(31)=1.5$, $p=.135$), y para las listas con US2 ($t(31)=6.3$, $p<.001$ y $t(31)=1.5$, $p=.135$). Considerando aisladamente la condición entre-canal, la magnitud del efecto de repetición fue equivalente para las listas con US2 y las listas sin S ($F<1$, para la interacción), pero mayor en éstas que en las listas con US1. La interacción repetición y posición/presencia de S fue significativa en el análisis restringido a las listas con US1 y listas con US2 ($F(1,31)=8.1$, $p<.01$), y también el análisis restringido a listas con US1 y listas sin S ($F(1,31)=15.5$, $p<.001$).

Tabla 4.2. Proporción de recuperación de C1 y C2 en las listas con los dos elementos críticos en voz relevante en el experimento 8.

Presencia de S	Sin S		Con US1		Con US2	
	Intra	Entre	Intra	Entre	Intra	Entre
Cambio de canal						
No Repetido	.82	.83	.45	.44	.49	.62
Repetido	.78	.38	.39	.25	.40	.20

Nota. Los resultados correspondientes a las condiciones de cambio de canal y contenido de la voz irrelevante se presentan en función de la repetición.

Un elemento crítico (AC1 o AC2) y S a reportar. Se llevaron a cabo dos análisis separados. Uno sobre la probabilidad de recuperar AC1, dado que AS2 se recuperó correctamente ($P(AC1|AS2)$), y otro sobre la probabilidad de recuperar AC2, dado que AS1 fue recuperado correctamente ($P(AC2|AS1)$). Los factores incluidos en los dos análisis fueron cambio de canal y repetición.

	C1 relevante		C2 relevante	
	Intra-Canal	Entre-canal	Intra-canal	Entre-canal
	A	B	C	D
Posición 1	uc1 AS1	AC1	uc1 AS1	AS1 uc1
Posición 2	AC2	AS2 uc2	AC2	AC2

Figura 4.7. Ejemplos de las listas con uno de los elementos críticos y S en voz relevante. Los elementos en voz relevante están en mayúsculas, y los elementos en voz irrelevante están en minúsculas. Nótese que la variable cambio de canal se refiere a la relación espacial entre los dos elementos críticos (C1 y C2), y no a la relación espacial entre los dos elementos relevantes.

En el análisis de AC1 (figura 4.8. A), se observó un efecto significativo de la repetición ($F(1,31)=4.7, p<.05$) y también una interacción significativa entre cambio de canal y repetición ($F(1,31)=4.2, p<.05$). Las comparaciones parciales para cada uno de los niveles del cambio de canal revelaron que, para la condición intra-canal, no hubo efecto de repetición ($t<1$), mientras que en la condición entre-canal se dio un decremento en la recuperación de AC1 cuando UC2 estaba repetido ($t(31)=3.2, p<.005$). El análisis

de AC2¹⁰ no reveló efectos significativos, aparte del cambio de canal ($F(1,28)=7.2$, $p<.05$), que indicaba un descenso en la precisión cuando el UC1 se presentaba por el canal opuesto a AC2 (es decir, cuando AS1 y AC2 se presentaban por el mismo canal). En particular, a pesar de las diferencias numéricas entre la condición repetida y la no repetida, ni el efecto de repetición ($F(1,28)=2.3$, $p=.134$), ni la interacción entre repetición y cambio de canal ($F(1,28)=1.9$, $p=.180$) llegaron a niveles significativos (véase la figura 4.8 B).

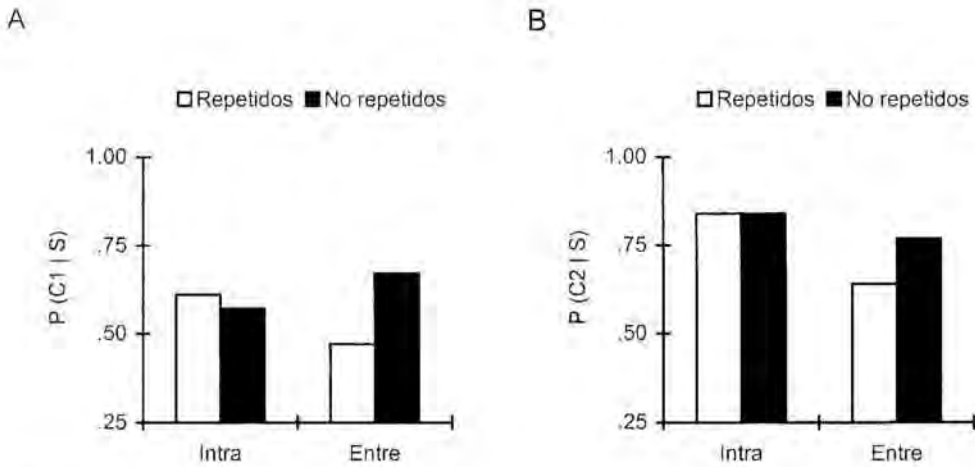


Figura 4.8. El gráfico A muestra los resultados correspondientes al análisis de AC1, utilizando la medida condicional $P(AC1|AS2)$ en las condiciones intra- y entre-canal. El gráfico B muestra los resultados para el elemento AC2, utilizando la medida $(PAC2|AS1)$.

1.3. Discusión de los experimentos 7 y 8

1.3.1. Resumen de resultados. Los datos obtenidos en los experimentos 7 y 8 muestran algunos aspectos comunes, pero también diferencias relevantes. En primer lugar, es de destacar que, cuando los dos elementos críticos son seleccionados para la respuesta (los dos han de reportarse), el patrón de SR en las distintas condiciones es muy similar para los dos experimentos. En particular, cuando se presentaba US1 la magnitud de SR se vio reducida en ambos experimentos, respecto a las condiciones sin S y con US2. Para el experimento 8, donde se evaluó la SR en función del cambio de canal, el efecto solamente fue significativo cuando los elementos críticos se presentaban por oídos distintos y no cuando se presentaban por el mismo oído. Este patrón de resultados coincide con el observado en los experimentos 1 y 2, donde se usó una tarea de recuperación

¹⁰ En este análisis se excluyeron los datos de tres participantes que no habían llegado a recuperar S

no selectiva. Sin embargo, las diferencias entre los resultados de los experimentos 7 y 8 fueron destacables cuando se evaluó la SR en condiciones en las que uno de los dos elementos críticos no se debía recuperar. En el experimento 7 se observó que la precisión al recuperar AC2 decrecía si UC1 era una repetición, pero no al revés (la repetición de UC2 no afectó a la precisión de AC1). En cambio, en el experimento 8, el efecto de repetición de UC1 sobre AC2 solamente se detectó a nivel numérico (y sólo en las listas entre-canal, no en las listas intra-canal). Además, en este caso se dio el efecto inverso, es decir, AC1 sufrió un decremento en la precisión cuando UC2 estaba repetido, aunque solamente para las presentaciones entre-canal.

En el análisis de las listas en las que solamente un elemento debía ser reportado (bien C1, bien C2), se observó una precisión muy alta en general (por encima del 90% en los dos experimentos). Ni en el experimento 7, ni en el 8 se observaron déficits de repetición asociados a C2 bajo tales condiciones. Sin embargo, en el experimento 8 se obtuvo, de nuevo, que bajo algunas condiciones AC1 estaba negativamente afectado por la repetición de UC2, mientras que en otras sucedía lo contrario (facilitación de AC1 cuando UC2 estaba repetido).

1.3.2. La especificidad de la SR sobre C2. Los resultados anteriormente comentados apoyan la hipótesis de que la SR actúa específicamente sobre C2 (al menos cuando la selección de los estímulos a reportar está basada en criterios espaciales; experimento 7). Esto indica que el déficit de repetición observado en los experimentos 1 y 3 afectaba mayoritariamente a C2, como en el caso de la CR. Sin embargo, los resultados del experimento 8 sugieren que en otros casos (cuando la selección de los estímulos se basa en la voz del locutor), C1 se ve también afectado por la repetición de C2. Este déficit asociado a C1 podría indicar que en algunas ocasiones, el déficit de repetición observado en los experimentos de este trabajo estaría basado en dos componentes distintos. Uno, la SR, y otro un déficit asociado a C1 (cuando los estímulos están pronunciados por voces distintas).

Aunque a partir de los resultados del experimento 8 no se puede asegurar la existencia de un segundo componente tras el déficit de repetición aparte de la SR, esta explicación podría dar cuenta de una aparente anomalía en los resultados del experimento 2. En particular, en el experimento 2 (capítulo II) se encontró que la SR para sílabas pronunciadas por voces distintas era mayor, en general, que la SR para sílabas pronunciadas por la misma voz. Es más, mientras que la SR que produjeron los pares pronunciados en la misma voz tenía un patrón de resultados parecido al observado en otros



estudios (experimento 1, Soto-Faraco, 1997), los pares pronunciados por voces distintas produjeron un patrón de SR plano (igual SR para todas las condiciones en listas de tres elementos y en listas de dos elementos). Un déficit de repetición asociado a C1 que hubiese actuado juntamente con la SR, pero solo en las pares pronunciados por distintos locutores, podría explicar tal patrón de resultados.

Aparte del inesperado déficit de repetición sobre C1 detectado en el experimento 8, también la falta de SR sobre C2 en este experimento debería explicarse. Existen dos razones más o menos obvias por las cuales podría haberse reducido la SR sobre C2 en este experimento 8 (en relación con lo observado en el experimento 7). En primer lugar, cabe decir que en el experimento 8 el porcentaje de intrusiones de elementos pronunciados en la voz irrelevante fue bastante mayor que en el experimento 7. En las listas donde C2 debía ser recuperado junto con S (medida $P(AC2|AS1)$), el elemento C1 se incluyó erróneamente en la respuesta en un 3.4% de las ocasiones en el experimento 8, pero en un 0% en el experimento 7. Esto indica que posiblemente, en el experimento 8, se haya subestimado más la cantidad de SR para C2 que en el experimento 7. La segunda posible razón por la que la SR no se haya observado específicamente sobre C2 en el experimento 8 es que la selección por el criterio de locutor sea más efectiva que la selección por criterio espacial. A pesar de que los estudios clásicos en atención selectiva sugieren que la localización del sonido es un criterio de selección especialmente efectivo (p.e., Broadbent, 1958), hay autores que proponen que la selección de estímulos auditivos puede ser tanto o más efectiva usando criterios temporales (ritmo) y espectrales (frecuencia; véase ten Hoopen, 1996; Treisman, 1964). En el caso concreto del experimento 7 se podría explicar la presencia de SR por la imposibilidad de ignorar completamente el canal no relevante, que contenía C1. En el caso del experimento 8, podría ser que las sílabas presentadas en la voz no relevante hubiesen sido filtradas de manera más efectiva, teniendo así una menor repercusión sobre el procesamiento de los elementos subsiguientes.

A pequeña escala, la divergencia entre los resultados de los experimentos 7 y 8 refleja las discrepancias entre estudios previos en los que se ha evaluado la CR cuando C1 no se debía reportar. En algunos casos, se ha observado CR cuando solamente C2 debía ser identificado (Kanwisher & Potter, 1989; Hochhaus & Mahron, 1991; Luo & Caramazza, 1995; Kanwisher, Driver & Machado, 1995), de manera parecida al resultado del experimento 7. En otros estudios, sin embargo, no se obtuvo CR cuando C1 no debía ser recuperado (Kanwisher, 1987, 1991), de manera parecida al resultado del experimento 8. Tal como parecen sugerir diversos autores, puede haber una relación entre la cantidad de procesamiento que recibe C1 y la probabilidad de obtener CR. En la segunda parte de este capítulo se intentará poner a prueba esta hipótesis para el caso de la SR.

1.3.3. Conclusiones. En primer lugar, los experimentos 7 y 8 suponen una nueva réplica del efecto de SR cuando los dos elementos críticos deben ser reportados. En ambos experimentos se dio un patrón de resultados muy similar al obtenidos con la tarea de recuperar todos los elementos de las listas sin selección.

Del experimento 7 se puede concluir que la repetición de elementos en la respuesta no es una condición necesaria para la obtención de SR. Este resultado proporciona un argumento directo en contra de las explicaciones basadas en factores de respuesta. Además, cabe destacar que solamente se obtuvo SR cuando era C2 el elemento a recuperar, indicando que se trata un déficit que afecta al segundo de los dos elementos repetidos. En estos aspectos, el efecto aquí descrito se parece al fenómeno de la CR, donde también se ha observado una disminución en la recuperación de C2 a pesar de que C1 no se debiera reportar (Kanwisher & Potter, 1990; Hochhaus & Mahron, 1991, Luo & Caramazza, 1995; Kanwisher y cols., 1995). Los resultados del experimento 8 en las listas con AC2 y UC1 no sirven de base para una conclusión fuerte, al tratarse de resultados nulos. Sin embargo, se podría haber dado una posible subestimación de la SR en la condición entre-canal, ya que se detectó la tendencia a reportar UC1 junto con una diferencia no significativa en la dirección de la SR. Alternativamente, podría ser que las condiciones del experimento 8 hayan favorecido una mejor selección de los elementos relevantes (y, por tanto, los elementos no relevantes hayan recibido un procesamiento más superficial). En ese caso, C1 no habría sido procesado suficientemente como para influir en la percepción de C2.

En el experimento 8 se detectó un efecto de decremento en la precisión al reportar C1, cuando C2 estaba repetido en la voz irrelevante. Este efecto es contrario a lo observado en el experimento 7, en el que la selección se basó en criterios espaciales. Se ha especulado que podría tratarse de un déficit específico de C1, que aparece en determinadas situaciones (cuando el criterio de selección es la voz), poniéndolo en relación con el patrón de resultados obtenido en el experimento 2 para la condición de voces distintas.

2. El papel de la atención en la SR

Las manipulaciones atencionales del experimento 7 han servido para establecer que la SR, como la CR, consiste en la pérdida del segundo de los elementos críticos. También se ha propuesto, para explicar los resultados del experimento 8, que la selección de los estímulos parecer ser más efectiva cuando se basa en la voz del locutor (hombre-mujer) que cuando se basa en el canal espacial. El objetivo del siguiente grupo de experimentos

es investigar específicamente si, variando el grado en el que se puede focalizar la atención en el subconjunto de estímulos relevantes, es posible observar cambios en la magnitud de la SR cuando se debe reportar específicamente uno de los dos elementos críticos (C2 o C1).

Tal como se ha comentado más arriba, la divergencia entre los resultados del experimento 7 y los del experimento 8 reflejan, en parte, una disociación que aparece en la literatura sobre la CR. En particular, aquellos trabajos en los que se ha obtenido el efecto en tareas en las que C1 no debía ser recuperado (Kanwisher & Potter, 1990; Hochhaus & Mahron, 1991, Luo & Caramazza, 1995; Kanwisher y cols., 1995), y aquellos en los que la CR quedó anulada bajo esta misma condición (Kanwisher, 1987, 1991). Este asunto requeriría una investigación sistemática con el objetivo de averiguar exactamente que factores determinan el potencial de C1 para influir sobre el procesamiento de C2.

Kanwisher y cols. (1995) realizaron una serie de experimentos donde se llegaba a la conclusión de que tanto la repetición de atributos no atendidos, como la de los atributos atendidos tenían un efecto aditivo sobre la CR. En particular, Kanwisher y cols. (1995, experimento 3) pidieron a los sujetos de su estudio que reportasen bien el color, bien la identidad de la segunda de dos letras presentadas brevemente. Dependiendo del color o la identidad de la primera letra debían reportar alguna de estas dos dimensiones de la segunda letra (color o identidad). Solamente cuando la dimensión reportada estaba repetida se obtuvo CR, aunque menor que en el caso de identidad en las dos dimensiones. Tanto en ese experimento, como en los de Luo & Caramazza (1995) y Hochhaus y Mahron (1991), la carga perceptiva era mínima (se presentaban dos elementos) y por tanto, podrían haberse dedicado recursos adicionales al procesamiento de elementos irrelevantes (C1). Contrariamente, en los trabajos donde no se ha detectado una influencia de C1 sobre C2 cuando el primero es irrelevante, la tarea implicaba una carga perceptiva mayor. En particular, Kanwisher (1987) utilizó listas de 5 a 7 palabras donde solamente la última debía ser identificada, mientras que la misma autora, en un estudio posterior (Kanwisher, 1991), usó una tarea de reconocimiento de letras coloreadas en una secuencia de diez letras, algunas de colores y otras blancas.

En los experimentos que aquí se presentan, se utilizará la localización espacial como criterio de selección, ya que es la que mostró SR específica para C2 en el experimento 7. Si la SR observada en el experimento 7 se produjo por la baja efectividad del lugar como criterio de selección de los estímulos a reportar, entonces las manipulaciones que lleven a un aumento en la facilidad para seleccionar el canal relevante deberían reducir la SR. La hipótesis genérica aquí es que, si se consigue focalizar la atención a un nivel que permita ignorar los elementos en el canal irrelevante de forma efectiva, entonces éstos no deberían influir en el procesamiento de los elementos en el canal relevante

(de forma parecida a los experimentos donde la tarea implicaba una mayor carga perceptiva). Mientras que las condiciones del experimento 7 no permitían una focalización efectiva de la atención (los elementos en el canal irrelevante se procesaban frecuentemente), en el experimento 8 parece que la selección por locutor sí que fue efectiva, en el sentido de que permitió poco procesamiento de los elementos irrelevantes.

Esta nueva serie de experimentos también servirá para poner a prueba la consistencia de un resultado importante del experimento 7. En concreto, dado que en estos experimentos no se utiliza el cambio de locutor como criterio de selección, deberíamos observar ausencia de efecto de repetición específico para C1. Si, contrariamente, la ausencia de déficit sobre C1 en el experimento 7 fue casual, y se observa en estos nuevos experimentos, la conclusión de que la SR afecta específicamente a C2 debería ser objeto de revisión.

2.1. Experimento 9

En este experimento se emplearon listas dicóticas de tres elementos. Los sujetos debían reportar los elementos presentados a la izquierda o a la derecha según una pista auditiva que se presentaba con una antelación de 1500 ms (aviso temprano), o de 200 ms (aviso tardío), respecto al primer elemento de la lista. Antes de la lista de sílabas, se presentaban frases distintas por uno y otro oído, con una duración de 1300 ms. Los sujetos del grupo de aviso temprano debían intentar “focalizar” su atención en la frase del oído relevante, mientras que los sujetos del grupo de aviso tardío debían intentar fijarse en las dos frases. Al final de algunos de los ensayos (10%), los sujetos debían decidir si una determinada palabra de prueba (presentada en la pantalla) había aparecido en las frases.

Con esta manipulación, se pretendía inducir al grupo de aviso temprano a focalizar la atención en el oído relevante de forma voluntaria durante la presentación de las frases. Los sujetos del grupo de aviso tardío debían dividir su atención entre los dos oídos hasta 200 ms antes de la lista. En este último caso, los participantes tenían un espacio de tiempo muy corto para dirigir su atención al canal relevante, y puede ser que los mecanismos de selección no sean tan efectivos en esta condición como en la condición de aviso temprano.

Si los participantes de este experimento son capaces de ignorar de forma más efectiva el material presentado por el oído irrelevante que los sujetos del experimento 7, entonces los resultados deberían mostrar menos SR para C2 en la condición en la que C1 se presenta por el oído no relevante. Respecto a las posibles diferencias entre los dos grupos (aviso temprano y aviso tardío), se supone que si la selección atencional a se pro-

duce con mayor efectividad en el grupo de aviso temprano, entonces debería reflejarse aquí en forma de diferencias en la magnitud de la SR (en las condiciones en las que C1 se presenta por el oído irrelevante). En particular, menor o ninguna SR para los participantes del grupo de aviso temprano, y más SR para los participantes del grupo tardío.

Método

Participantes. En este experimento participaron 30 sujetos seleccionados de la población descrita en el método general.

Materiales. Se utilizaron las tres sílabas pronunciadas por una voz femenina y comprimidas a 100 ms (las mismas que en el experimento 2). También se seleccionaron 48 frases de contenido neutro pronunciadas por la misma locutora (por ejemplo, “El niño no sabía pronunciar la palabra artículo”). Estas frases se habían grabado inicialmente como relleno de un experimento con otros propósitos.

Se construyeron un total de 120 listas experimentales, en las que siempre había dos elementos presentados en el canal relevante. La mitad de las listas contenían los dos elementos críticos en el canal relevante (listas intra-canal con los elementos AC1 y AC2), pudiendo variar el contenido del canal irrelevante (sin S, con US1, o con US2). La otra mitad de las listas contenían solamente uno de los elementos críticos en el canal relevante junto con el elemento S (bien AC1 y AS2, bien AS1 y AC2), mientras que el otro elemento crítico se presentaba por el canal irrelevante (UC2 o UC1, respectivamente). El estatus de repetición se balanceó sistemáticamente para todos los materiales. La identidad de los elementos (PA, PI, PO) y el oído relevante (derecho vs. izquierdo) se determinaron al azar para cada ensayo y sujeto. Adicionalmente, se incluyeron una serie de listas de relleno donde solamente aparecía un elemento por el canal relevante (20 listas) o ninguno (10 listas), y un elemento por el canal irrelevante. En estas listas la posición de los elementos en el canal relevante e irrelevante (posición 1 y 2) se balanceó al completo.

Procedimiento. Todos los ensayos comenzaban con la pantalla en blanco durante 200 ms, y después aparecía un asterisco en el centro durante otros 200 ms. Para los participantes del grupo de aviso temprano, sonaba una señal de aviso de 1.5 kHz y 75 ms de duración (-7dB) por el oído relevante. Medio segundo después del inicio de la señal, se presentaba una frase por cada oído, que se cortaba abruptamente después de 1300 ms. La lista de sílabas se presentaba a los 200 ms del final de las frases. Para los participantes del grupo de aviso tardío la secuencia era la misma, excepto que la señal de aviso en el oído relevante se presentaba justo al dejar de sonar la frase (200 ms antes de la presentación de la lista). Una vez los sujetos habían dado su respuesta, se borraba la pantalla y

empezaba el siguiente ensayo. En un 10% de los ensayos (siempre coincidiendo con listas de relleno) se realizaba una prueba de memoria después de la recuperación de la lista. Se presentaba una palabra en la pantalla, sobre la que los sujetos debían decir si había aparecido o no, en las frases del ensayo (la respuesta era 'SÍ' en un 75% de las ocasiones).

En ambos grupos de sujetos (aviso temprano y tardío), las instrucciones requerían reportar los elementos presentados por el lado de la señal, intentando ignorar las sílabas presentadas en el oído irrelevante. Para los participantes del grupo de aviso temprano se aconsejaba "fijar la atención" en la frase del oído relevante, ya que al final de algunos ensayos se hacían preguntas sobre la misma. En el caso de los sujetos del grupo de aviso tardío, simplemente se decía que después de algunos ensayos, se haría una pregunta sobre cualquiera de las dos frases y que, por tanto, debían estar pendientes de las dos hasta que oyeran la señal de aviso. En los dos casos se insistió en que la tarea principal era la de recuperar las sílabas presentadas después de las frases.

Antes de comenzar el experimento, los sujetos recibieron una fase de entrenamiento en la que escucharon 12 listas representativas de las condiciones del experimento. En esta fase, los participantes recibieron información sobre la respuesta correcta después de cada ensayo.

Resultados

Se llevaron a cabo los mismos análisis que en el experimento 7, exceptuando las listas de un solo elemento en el oído relevante, que aquí no se manipularon sistemáticamente.

Para la condición de *dos elementos críticos en el canal relevante*, la medida de precisión fue el porcentaje de veces en las que se había recuperado correctamente C1 y C2. Los factores incluidos en el análisis fueron el grupo de aviso (temprano vs. tardío) como variable entre sujetos, la presencia/posición de S (sin S, con US1, o con US2) y la repetición (repetidos vs. no repetidos) como variables intra-sujetos (véase la tabla 4.3).

La presencia/posición de S provocó un efecto significativo en la precisión ($F(2,56)=66.8$, $p<.001$). En concreto, las listas sin S se recuperaron mejor que las listas con US2 (47% vs. 21%; $t(29)=7.8$, $p<.001$), y las listas con US2 mejor que las listas con US1 (21% vs. 13%; $t(29)=3.6$, $p<.005$). Ningún otro efecto simple llegó a la significación, aunque el tipo de aviso alcanzó un nivel marginal ($F(1,28)=3.8$, $p=.059$), ya que el grupo de aviso tardío tuvo una mayor precisión que el grupo de aviso temprano (33% vs. 20%, respectivamente). Se observó una interacción significativa entre presencia/posición de S y repetición ($F(2,56)=9.11$, $p<.001$). Para las listas con US2 se detectó un déficit de repetición significativo ($t(29)=2.5$, $p<.05$), mientras que para las condiciones sin S y con

US1 no hubo efecto, aunque la tendencia numérica fue hacia la facilitación ($t(29)=2.3$, $p=.138$ y $t(29)=2.1$, $p=.151$, respectivamente).

Tabla 4.3. Proporción de recuperación de C1 y C2 para las listas con los dos elementos críticos en voz relevante en el experimento 9

Presencia de S	Sin S		Con US1		Con US2	
	Temp.	Tard.	Temp.	Tard.	Temp.	Tard.
Aviso						
No Repetido	.31	.52	.06	.13	.15	.40
Repetido	.44	.60	.11	.22	.15	.13

Nota. Se muestran por separado los datos del grupo de aviso temprano (Temp.) y aviso tardío (Tard), y el contenido del canal irrelevante en función de la repetición.

Por último, la triple interacción entre tipo de aviso, contenido del canal irrelevante y repetición también fue significativa ($F(2,56)=3.6$, $p<.05$). Las comparaciones parciales revelaron que la causa de la triple interacción fue que para el grupo de aviso temprano no hubo efecto de repetición alguno en ninguna de las condiciones; mientras que para el grupo de aviso tardío se detectó un claro efecto de SR en las listas con US2 ($t(14)=3.7$, $p<.005$), pero no para las demás.

Un elemento crítico (C1 o C2) y S en el canal relevante. Se realizaron dos análisis, uno para las listas con AC1 y AS2 (con UC2 presentado en el canal irrelevante), y otro para las listas con AS1 y AC2 (con UC1 por el canal irrelevante). En los dos casos, se incluyó el factor entre-sujetos de tipo de aviso, y la repetición como factor intra-sujetos. Se utilizó, al igual que en el experimento 7, la probabilidad de recuperar el elemento crítico condicionada a la recuperación de S, para atenuar en lo posible la influencia de las intrusiones de los elementos en el canal irrelevante.

En el análisis de AC1 ($P(AC1|AS2)$), no se detectaron efectos significativos y la media total fue de 38.5% ($ES=3.8\%$). En particular, el efecto de repetición (34% vs. 42%, para listas con y sin repetición respectivamente) no llegó a la significación ($F(1,28)=2.4$, $p=.129$). En el análisis de AC2 ($P(AC2|AS1)$), el efecto del tipo de aviso fue significativo¹¹ ($F(1,24)=6.2$, $p<.05$), siendo la condición de aviso temprano menos precisa que la condición de aviso tardío (45% vs. 78%, respectivamente). El efecto de repetición no fue significativo ($F<1$). A pesar de las diferencias numéricas entre el efecto

de repetición (no repetidos - repetidos) en la condición de aviso temprano (facilitación del -11%) y tardío (inhibición del 7%), la interacción entre los factores tipo de aviso y repetición no llegó a la significación ($F(1,24)=2.2, p=.144$).

Discusión

Los resultados de este análisis han mostrado que, cuando la atención espacial puede focalizarse en el canal relevante de antemano, la presentación de C1 por el canal irrelevante pierde la capacidad para influir en el procesamiento de C2. El hecho de que los participantes tengan más o menos tiempo para fijarse en el canal relevante parece no influir en este resultado, ya que no se observó CR específica para C2 en ninguno de los dos grupos. En las condiciones de repetición por el canal relevante, el grupo de aviso tardío se ha comportado de forma similar al experimento 7. En particular, la condición que ha mostrado mayor SR ha sido aquella en la que S se presenta simultáneamente a C2 (en este experimento ha sido la única). En el grupo de aviso temprano, sin embargo, ninguna de las condiciones ha sufrido SR.

Los resultados de las condiciones donde C2 se presentaba por el canal relevante junto con S muestran que una selección temprana del canal relevante (por tanto, un filtrado más efectivo de C1) hace desaparecer el efecto (e incluso tiende a facilitar la recuperación de las repeticiones). En otras palabras, la cantidad de procesamiento dedicado a C1 es negativamente proporcional a la SR para C2. En cierta medida, lo mismo ha ocurrido cuando la selección se efectuó de manera tardía, aunque la tendencia numérica (esta vez hacia la SR para C2) hace pensar que en menor grado.

Por otra parte, los datos obtenidos en las condiciones donde los dos elementos críticos se presentaban por el canal relevante reflejan que, dada una selección temprana del canal, la SR también desaparece, mientras que no es así cuando la selección es tardía (al menos para la condición donde S se presentaba simultáneamente a C2). En este caso, no cabe atribuir la desaparición de la SR al poco procesamiento de C1, ya que era uno de los elementos relevantes en las listas. La falta de SR entre dos elementos relevantes en la condición de aviso temprano podría explicarse por la diferencia en precisión entre éste y el grupo de aviso tardío. Los análisis mostraron que el grupo de aviso temprano alcanzó una precisión menor que el grupo de aviso tardío (20% vs. 33%, respectivamente), y la falta de SR en la condición con S presentado en posición 2 del canal irrelevante (US2) podría deberse a un efecto suelo (15% de precisión en esta condición para el grupo de aviso temprano).

¹¹ En este análisis se tuvieron que excluir los resultados de cuatro participantes del grupo tardío, ya

Sin embargo, este resultado es incongruente con uno de los presupuestos en los que se basó el experimento. En concreto, se asumió que el grupo de selección temprana, gracias a la focalización más continuada de la atención, debería poder seleccionar los estímulos relevantes más eficazmente, pero la discrepancia observada entre la precisión de uno y otro grupo parece indicar lo contrario. La diferencia más evidente entre las condiciones de los tipos de aviso fue que, en el grupo de aviso tardío la pista auditiva marcaba claramente el inicio de las sílabas, mientras que en el grupo de aviso temprano no. Así pues, las diferencias entre uno y otro grupo podrían haber estado causadas por el distinto estado de alerta en el momento de escuchar las listas de unos y otros, más que a causa de una focalización más o menos efectiva de la atención.

En el próximo experimento se evalúa de nuevo la selección temprana y tardía del canal relevante en una situación en la que el estado de alerta que ambos grupos sea equivalente al inicio de las listas.

2.2. Experimento 10

Este nuevo experimento se pretendía aclarar si, independientemente del estado de alerta en el momento de la presentación de las listas, el hecho de focalizar la atención con antelación conlleva alguna ventaja respecto a la situación en la que se debe focalizar la atención en el último momento. En este caso, los dos grupos de sujetos oyeron la palabra "AQUÍ" por el canal relevante justo antes de que las frases finalizaran. La única diferencia entre los dos grupos fue que el de aviso temprano recibió una pista sobre el oído relevante antes de empezar a escuchar las frases, mientras que el de aviso tardío recibió una señal binaural y, por tanto, neutra antes de empezar las frases. Con la intención de aumentar la potencia estadística en el presente experimento, se aumentó el número de sujetos por grupo respecto al experimento 9. De esta forma, si las tendencias numéricas en los análisis del experimento 9 reflejan efectos débiles, que no fueron detectados por falta de potencia estadística, estos tendrán una mayor probabilidad de ser detectados en los análisis del presente experimento. Con esta misma intención, se realizó una pre-selección de los sujetos basada en la precisión. Esto sirvió para aumentar la sensibilidad de la manipulación a posibles efectos, evitando la obtención de efecto suelo en algunas condiciones.

Si se mantiene la misma diferencia entre los dos tipos de aviso para las condiciones en las que los dos elementos críticos se presentan por el canal relevante, entonces

que no recuperaron AS1 en ninguna de las listas de la condición no repetida de este análisis.

cabrá atribuir las a las diferencias en el tiempo disponible para focalizar la atención hacia el oído relevante. De manera similar, la falta de SR específico de C2 también cabría atribuir, de nuevo, a las mejores condiciones de focalización de la atención en este experimento respecto al experimento 7, donde no se presentaban pistas auditivas sobre el canal relevante ni frases que ayudasen a fijar la atención.

Método

Participantes. Un total de 80 estudiantes de la población descrita en el método general participaron en este experimento. Veinticuatro de los participantes obtuvieron una puntuación de 10% o menos en la condición de dos elementos críticos presentados por el canal relevante y fueron excluidos de los análisis (cuatro de ellos obtuvieron 0%). Finalmente, se analizaron los resultados de 56 participantes (28 por cada grupo de tipo de aviso).

Materiales. Se utilizaron las mismas listas y estímulos que en el experimento 9. Además, se extrajo de una grabación anterior, la palabra "AQUÍ" pronunciada por la misma locutora del resto de los materiales; esta palabra estaba producida al inicio de una frase de relleno de un experimento con otros propósitos. La palabra "AQUÍ" tenía una duración aproximada de 250 ms y sonaba con una intensidad mayor que la intensidad media de las frases (+5dB aproximadamente). Se comprobó que ninguna de las frases utilizadas en el experimento 9 contuviera casualmente la palabra "aquí" en su interior.

Procedimiento. Todos los ensayos comenzaban con un intervalo de 250 ms de silencio seguido de una señal de aviso (un tono intermitente de 1.5 kHz) de 550 ms de duración. Para el grupo de aviso temprano, la señal de aviso sonaba solamente por el oído relevante, mientras que para el grupo de aviso tardío esta señal sonaba binauralmente (localizada en el centro). Doscientos milisegundos después del final de la señal, sonaban dos frases, una por cada oído. La frase del canal irrelevante sonaba durante 1800 ms, y la frase del canal relevante sonaba durante 1650 ms e iba seguida inmediatamente de la palabra AQUÍ. Después de estos 1800 ms, un espacio de 350 ms de silencio precedía a la presentación de las listas.

Todos los sujetos fueron informados de que la palabra AQUÍ se presentaba por el oído relevante el final de las frases, aunque los del grupo de aviso temprano ya recibían la señal de aviso en el canal relevante con anterioridad. En este experimento también se administró una prueba de memoria sobre las palabras de las frases en algunos de los ensayos (siempre en ensayos de relleno). Los participantes recibieron una fase de entrenamiento con las mismas características que la del experimento 9.

Resultados

Se realizaron los mismos análisis que en el experimento 9. Para la condición de *dos elementos críticos en el canal relevante* se usó la medida de recuperación de C1 y C2. El análisis de la variancia incluía el factor entre-sujetos tipo de aviso, y los factores intra-sujetos presencia/posición de S (sin S, con US1 o con US2) y repetición (véase la tabla 4.4).

El efecto de presencia/posición de S resultó significativo de nuevo en este análisis ($F(2,108)=49.6, p<.001$), ya que las listas sin S se recuperaron con mayor precisión que las listas con US2 (46% vs. 30%, $t(55)=6.6, p<.001$), y las listas con US2 con mayor precisión que las listas con US1 (30% vs. 27%, $t(55)=2.5, p<.05$). Ninguno de los demás efectos simples fue significativo, en concreto la diferencia entre el nivel de precisión de los dos grupos de tipo de aviso no se acercó a la significación ($F(1,54)=1.09, p=.301$). El efecto de la repetición tampoco llegó a la significación en este análisis ($F(1,54)=1.99, p=.164$). Se observó una interacción significativa entre tipo de aviso y presencia/posición de S ($F(2, 108)=8.33, p<.001$). El nivel de precisión de las listas con S (tanto US1 como US2) fue marginalmente mayor en el grupo de aviso temprano que en el grupo de aviso tardío ($F(1,54)=3.3, p=.072$, para el efecto de tipo de aviso excluyendo las listas sin S), mientras que la precisión para la condición sin S fue equivalente para ambas ($F<1$, para el efecto de tipo de aviso en el análisis restringido a las listas sin S).

Tabla 4.4. Proporción de recuperación de C1 y C2 para las listas con los dos elementos críticos por el canal relevante en el experimento 10

Presencia de S	Sin S		Con US1		Con US2	
	Temp.	Tard.	Temp.	Tard.	Temp.	Tard.
No Repetido	.46	.51	.32	.21	.38	.32
Repetido	.44	.45	.35	.19	.31	.20

Nota. Se muestran por separado los datos del grupo de aviso temprano (Temp.) y aviso tardío (Tard.), y el contenido del canal irrelevante, en función de la repetición.

Finalmente, también se observó una interacción entre presencia/posición de S y la repetición ($F(2,108)=3.5, p<.05$). El efecto de repetición solamente fue significativo para las listas con US2 (25% vs. 35%, $t(55)=2.7, p<.01$), pero no para las demás ($t<1$, en ambas comparaciones). En esta ocasión no se dio la triple interacción ($F<1$), indicando

que ambos grupos mostraron SR en la condición donde se presentaba US2.

Un elemento crítico (C1 o C2) y S en el canal relevante. Se llevaron a cabo dos análisis, uno para el nivel de acierto en recuperar AC1 junto con AS2 cuando UC2 se presentaba por el canal irrelevante (medida $P(AC1|AS2)$), y otro para la precisión al recuperar AC2 junto con AS1 cuando UC1 se presentaba por el canal irrelevante ($P(AC2|AS1)$). En los dos análisis se incluyeron los factores tipo de aviso (entre-sujetos) y repetición (intra-sujetos).

En el análisis de AC1 no se detectaron efectos significativos. En particular, tanto la repetición como la interacción entre repetición y tipo de aviso estuvieron lejos de la significación ($F < 1$). El grupo con aviso temprano mostró tendencia hacia una mayor precisión que el grupo de aviso tardío (50% vs. 39%; $F(1,54)=2.55$, $p=.116$). En el análisis¹² de C2 tampoco se detectaron efectos significativos de repetición (65% vs. 70%, $F < 1$). En cambio, el efecto de tipo de aviso resultó significativo ($F(1,50)=11.2$, $p < .005$), ya que C2 se reportó mejor en el grupo de aviso temprano, que en el grupo de aviso tardío (77% vs. 55%).

Discusión

En esta manipulación, a diferencia del experimento 9, tanto los sujetos del grupo de aviso temprano, como los sujetos del grupo de aviso tardío recibieron una señal en el oído relevante 350 ms antes de las listas. Esto permitió igualar el nivel de alerta que unos y otros pudieran tener en el momento de escuchar las sílabas presentadas. Cabe señalar que en este experimento no se observaron diferencias en la precisión global con la que uno y otro grupo reportó los elementos críticos cuando ambos eran relevantes.

Bajo estas circunstancias, los dos grupos de sujetos se han mostrado igualmente insensibles a la repetición de elementos cuando C1 aparece por el canal no relevante y C2 por el canal relevante. Estos datos contrastan con los resultados del experimento 7 en esta misma condición. Mientras que en el experimento 7, C2 sufrió un decremento en la precisión al ser reportado en la condición de repetición, en este experimento C1 no provocó tal decremento en la recuperación de C2. La explicación de este cambio cabe buscarla en el hecho de que, en el presente experimento, se ha dado una señal a los sujetos para que dirijan su atención al oído relevante, al contrario de lo que ocurría en el experimento 7, en el que los sujetos simplemente recibían la instrucción de atender a uno de los lados durante todo el experimento. Este dato apoya la idea de que el déficit específico de

C1 (observado en el experimento 8) no es un caso generalizado en la SR, sino que surgió (en aquel experimento) a causa de las características concretas del material utilizado (dos voces distintas). Respecto a la condición en la que los dos elementos críticos se presentan en el canal relevante, se ha replicado una vez más el efecto de SR cuando se presenta el elemento S por el canal irrelevante en posición 2 (US2). Esta es la condición donde mayor SR se había obtenido en los anteriores experimentos atencionales (experimentos 7, 8, y 9).

En conjunto, los experimentos 9 y 10 muestran que, al favorecer la selección atencional a los elementos relevantes (y por tanto, optimizar el filtrado de la información no relevante), la SR desaparece si C1 se presenta por el oído irrelevante. Esto ha sucedido tanto si la focalización de la atención en el canal relevante se producía con mucha antelación a la presentación de la lista, como cuando se trataba de una señal presentada con unos cientos de milisegundos de antelación. Estos resultados contrastan con los del experimento 7, donde solamente con las instrucciones de atender a uno u otro oído, los participantes no fueron capaces de ignorar efectivamente el elemento C1 cuando no debía ser reportado y, por tanto, se observó SR específica para C2. Cabe pensar pues que, dadas las condiciones para una selección del canal relevante suficientemente efectiva, los elementos presentados por el canal irrelevante no provocan SR.

Sin embargo, debe considerarse una explicación alternativa a la diferencia entre los resultados del experimento 7 y los resultados de los experimentos 9 y 10. En concreto, en los experimentos 9 y 10 la distribución de las listas era distinta: la mayoría de las listas en estos experimentos contenían dos elementos por el canal relevante, y las que contenían uno o ninguno, eran mucho menos frecuentes (20% del total). En el experimento 7, muchas de las listas que los participantes oían contenían uno o ningún elemento en el canal relevante (80% del total). Existe la posibilidad de que, dado el cambio de distribución de los tipos de listas, la desaparición del efecto para las listas en las que C1 no se debe reportar en los experimentos 9 y 10 haya sido causado a un cambio de tipo estratégico al dar las respuestas. Para descartar esta posibilidad se llevó a cabo un nuevo experimento de control en el que se reprodujeron las condiciones del experimento 7, pero con las mismas listas utilizadas en los experimentos 9 y 10.

2.3. Experimento 11

Esta nueva manipulación tiene por objetivo constatar que la desaparición del efecto de

¹² En este análisis se excluyeron los datos de cuatro sujetos, que no habían reportado correctamente S en ningún ensayo de alguna de las condiciones.

SR para C2 en los experimentos 9 y 10, cuando C1 no se debía reportar, se debe a la manipulación atencional. La alternativa que se pretende descartar es que la distribución de las listas, que es distinta en los experimentos mencionados respecto al experimento 7, haya producido dichos cambios.

Se emplearon las mismas listas que en los experimentos 9 y 10, siendo el procedimiento de presentación exactamente el mismo que en aquellos. La única diferencia fue que no se presentó ninguna pista (ni la palabra AQUÍ, ni el tono) que indicara el oído a reportar. Tampoco se presentaron las frases a uno y otro oído. Al igual que en el experimento 7, se informó a los sujetos del oído al que debían prestar atención desde el principio, y que reportaran las sílabas presentadas por ese oído durante todo el experimento.

Si el efecto de SR para C2 cuando C1 no debía ser reportado desapareció a causa de que en los experimentos 9 y 10 se pudo focalizar la atención más efectivamente al conjunto de estímulos relevantes, entonces en este experimento se debería observar, de nuevo, un déficit de repetición específicamente para C2 cuando C1 no debe ser reportado. Si, al contrario, los datos de los experimentos 9 y 10 se pueden explicar por un cambio de estrategia debido a la distribución de las listas en esos experimentos, entonces la predicción es que no habrá SR tampoco en la presente manipulación.

Método

Participantes. Se seleccionaron 34 sujetos de la población descrita en el apartado de método general. Los datos de 4 sujetos se descartaron a causa de obtener una puntuación de 0% en alguna de las condiciones intra-canal (dos de ellos obtuvieron 0% para los repetidos, y los otros dos en los no repetidos). Dos participantes más fueron excluidos de los análisis para balancear el número de sujetos que reportaban el oído derecho y el izquierdo (28 sujetos en total, 14 para cada condición).

Materiales y procedimiento. Se emplearon exactamente las mismas listas que en los experimentos 9 y 10 excepto que ahora, el canal relevante se especificó al principio de la sesión y fue el mismo durante todo el experimento. La mitad de los participantes debían recuperar las sílabas presentadas por la izquierda y la otra mitad las sílabas presentadas por la derecha. En esta ocasión no se presentaron frases antes de las listas, ni tampoco ningún tipo de pista adicional que indicase cual era el canal relevante. El intervalo de tiempo ocupado por las frases en los experimentos 9 y 10 se dejó en silencio. De este modo, los participantes oían un tono intermitente de aviso binaural (1500 Hz, 550 ms de duración), y después de 1700 ms de silencio desde el final del tono, la lista de sílabas. Al final de la lista debían escribir en el teclado del ordenador las sílabas que habían oído por el canal relevante.

Resultados

Se realizaron los mismos análisis que para los dos experimentos anteriores, pero sin incluir el factor de tipo de aviso, ya que en esta ocasión no se administraba aviso alguno antes de las listas.

Tabla 4.5. Proporción de recuperación de C1 y C2 para las listas con los dos elementos críticos por el canal relevante en el experimento 11

Presencia de S	Sin S	Con US1	Con US2
No Repetido	.80	.32	.46
Repetido	.85	.30	.32

Nota. Se muestran por separado los datos de las condiciones de la presencia/posición de S, en función de la repetición.

En las listas con los *dos elementos críticos por el canal relevante* (véase tabla 4.5), la presencia/posición de S (sin S, con US1 o con US2) resultó, de nuevo, significativo ($F(2, 54)=85.7$) ya que las listas sin S se reportaron mejor que las listas con US2 (82% vs. 39%; $t(27)=9.5$, $p<.001$), y las listas con US2 mejor que las listas con US1 (39% vs. 31%, $t(27)=2.6$, $p<.05$). El efecto de repetición no fue significativo, pero sí lo fue la interacción entre repetición y presencia/posición de S. En concreto, esta interacción estuvo causada por la obtención de SR para las listas con US2 ($t(27)=2.5$, $p<.05$), pero no para las otras dos condiciones ($t<1$, en las dos).

En los análisis para las listas en las que se presentaba *uno de los elementos críticos (C1 o C2) junto con S* (véase la figura 4.9), se incluyó solamente el factor de repetición. En el análisis de AC1 ($P(AC1|AS2)$), no se observó efecto de repetición ($F(1,27)=1.6$,

$p=.213$). En el análisis de C2 ($P(AC2|AS1)$) el efecto de repetición sí fue significativo ($F(1,27)=10.0$, $p<.005$), indicando que AC2 se omitió más frecuentemente cuando UC1 estaba repetido que cuando no lo estaba (76% vs. 92%, respectivamente).

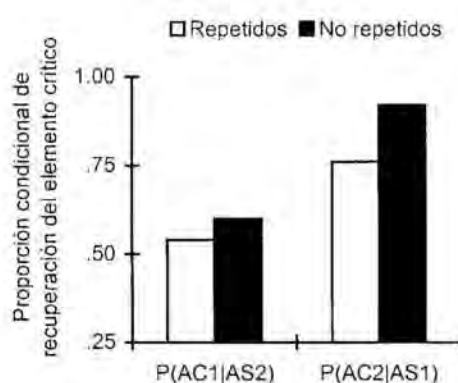


Figura 4.9. Resultados de los análisis sobre la probabilidad condicional de recuperar el uno de los elementos críticos en función cuando éste es C1 ($P(AC1|AS2)$) o C2 ($P(AC2|AS1)$), en función de la repetición por el canal irrelevante.

Discusión

En este experimento se ha observado de nuevo un déficit de repetición cuando los sujetos debían reportar dos elementos idénticos (C1 y C2 presentados por el canal relevante) en la condición en la que S se presentaba en la posición 2 del canal irrelevante. Sin embargo, contrariamente a los experimentos 9 y 10, y de manera similar al experimento 7, también se ha observado aquí SR cuando debía reportarse solamente C2, pero no C1 (mientras que no ha ocurrido en el caso contrario, es decir la recuperación de C1 no se ha visto afectada por la repetición de C2 en el canal irrelevante).

Este dato supone una réplica del patrón obtenido en el experimento 7, pero usando la misma distribución de listas que en los experimentos 9 y 10. Queda así descartada la posibilidad de que la desaparición de la SR específica para C2 hubiese sido debida a un cambio de criterio o estrategia, a causa de la distribución de las listas en los materiales de los experimentos 9 y 10.

3. Discusión general

3.1. Resumen de resultados

Los objetivos planteados en este capítulo eran dos. Por un lado, determinar si el déficit de repetición auditivo observado hasta ahora consistía en la pérdida de C2 específicamente, y por el otro, comprobar hasta que punto la efectividad de la selección atencional de C1 condiciona la obtención de SR.

En los dos primeros experimentos se pidió a los sujetos que reportasen selectivamente algunos de los elementos presentados, bien seleccionando uno de los dos oídos (experimento 7, criterio de selección espacial), bien seleccionando uno de dos posibles locutores (experimento 8, criterio de selección por locutor). Tanto en uno como en otro experimento, cuando los dos elementos relevantes eran C1 y C2, se obtuvo efecto de SR, variando en magnitud según las condiciones (máximo con la presencia de US2, mínimo o nulo con la presencia de US1). Cuando solamente se debía recuperar uno de los elementos críticos junto con S, los resultados mostraron SR específica para C2 en el experimento 7 pero no en el experimento 8 (donde solamente se observó una tendencia hacia la SR en la condición entre-canal). Adicionalmente, en el experimento 8 se observó tam-

bién una reducción significativa en la precisión específica para C1, cuando C2 estaba repetido pero no debía ser reportado.

En la segunda parte del capítulo se manipuló la eficiencia con la que podía seleccionarse el canal relevante (utilizando el criterio espacial). Se empleó la presentación de dos frases distintas, una por cada canal, precediendo a las listas. En una de las condiciones se dio una pista de cual de las frases había que atender (aviso temprano), mientras que en la otra condición, la instrucción se retrasó hasta 200 ms antes de presentar la lista (aviso tardío). Con estas condiciones la SR específica para C2 desapareció (experimentos 9 y 10), aunque no desapareció el déficit de repetición cuando ambos elementos eran relevantes (es decir, tanto C1 como C2 debían ser recuperados). Solamente en la condición de aviso temprano del experimento 9 dejó de observarse SR cuando los dos elementos críticos aparecían por el canal relevante. Ante la sospecha de que la ausencia de SR en los experimentos 9 y 10 fuese causada por un cambio de estrategia y no a la manipulación atencional, en el experimento 11 se replicó de nuevo la SR con el procedimiento del experimento 7, pero empleando la misma distribución de listas que en los experimentos 9 y 10.

3.2. La SR consiste en la pérdida específica de C2

Uno de los objetivos del presente capítulo era averiguar si la SR, en el paradigma utilizado aquí, consiste en un déficit específico en percibir C2. Los experimentos 7 y 11 sugieren que la SR afecta específicamente al procesamiento de C2 en función de si C1 está o no repetido. Esto coincide con resultados anteriores obtenidos tanto en CR (Kanwisher, 1987; Kanwisher & Potter, 1991; Hochhaus & Mahron, 1991; Luo & Caramazza, 1995; Kanwisher y cols., 1995), como en SR (Miller & MacKay, 1994, 1996). En nuestros experimentos, además, se muestra por primera vez que no es necesario que existan elementos repetidos en la respuesta que deben emitir los sujetos para poder observar SR, tal como han obtenido previamente otros autores en la CR (Kanwisher & Potter, 1991; Hochhaus & Mahron, 1991; Luo & Caramazza, 1995; Kanwisher y cols., 1995).

Cabe destacar que en el experimento 8 se observó un efecto distinto. En particular, en esa ocasión el efecto de repetición sobre C2 quedó reducido a una diferencia numérica no significativa, mientras que se observó un déficit de repetición específico sobre C1 (cuando C2 estaba repetido, aunque era un elemento no relevante). Este resultado contrasta con los datos obtenidos en los otros cuatro experimentos de este capítulo, donde no se detectó tal déficit específico sobre C1. En tal situación, cabría achacar el efecto de repetición sobre C1 al tipo concreto de material usado en el experimento 8 (combina-

ción de voces distintas en una misma lista), más que a una característica general de todos los experimentos presentados hasta el momento. Nótese que, precisamente en la condición de listas de tres elementos con voces distintas del experimento 2 (capítulo II), se observó un patrón de SR distinto del habitual (como por ejemplo en el experimento 1; o en Soto-Faraco, 1997). En particular, en aquella condición no hubo interacción entre cambio de canal y repetición, ni entre posición de S y repetición. Es más, el efecto de repetición fue mayor en general, que el observado para los pares de elementos presentados en la misma voz. Los resultados del experimento 8 sugieren una posible explicación para aquella discrepancia; en condiciones de voces distintas no sólo se observa SR sino que, además, se produce otro efecto de repetición que afecta a C1. La sumación de ambos efectos podría explicar el patrón de resultados observado en el experimento 2.

3.3. La selección atencional de C1 como condición para la obtención de SR

Con referencia al segundo de los objetivos del capítulo, se pretendía averiguar si, tal como algunos resultados anteriores sugieren para la CR (p.e., Luo & Caramazza, 1995; Kanwisher y cols. 1995), la efectividad en el procesamiento de C1 modula la aparición de SR para C2. En este caso se ha manipulado la efectividad con que se procesa C1 haciendo que éste sea irrelevante, y variando el grado con el que la atención puede ser focalizada sobre los elementos relevantes (es decir, el grado en el que C1 puede ser ignorado). En la discusión del experimento 7 se atribuyó el hecho de que existiera SR sobre C2 específicamente a causa de la baja efectividad con la que C1 había podido ignorarse. En los experimentos 9 y 10 se ayudó a focalizar la atención sobre los elementos relevantes (y desviarla de los irrelevantes) gracias a pistas espaciales, bien tardías, bien tempranas, con el resultado de la desaparición de la SR para C2. Así pues, los resultados de los experimentos 9 y 10, juntamente con los de los experimentos 7 y 11, indican que el grado de efectividad con el que se puede ignorar C1 determina la obtención de SR para C2.

3.3.1. Reconciliando resultados discrepantes. En la discusión de los experimentos 7 y 8 se sugería que, una explicación a la falta de SR específica de C2 en el segundo podía haber sido debida a una mejor selección atencional de los estímulos relevantes. De los experimentos 9, 10 y 11, se desprende que un factor de peso en la obtención de SR es el grado en el que C1 es efectivamente procesado (o ignorado), independientemente de si debe ser recuperado en la respuesta o no. También se comentó que este factor podría estar detrás de las discrepancias en estudios previos sobre la CR: aquellos que han encontrado CR cuando C1 no debe reportarse (Kanwisher & Potter, 1990; Ho-

chhaus & Mahron, 1991; Luo & Caramazza, 1995; Kanwisher y cols., 1995) y aquellos en los que no se ha encontrado CR en tales condiciones (Kanwisher, 1987, 1991).

En particular, para el caso de los estudios sobre la CR, la carga perceptiva de las tareas utilizadas puede dar la clave de las discrepancias. Algunos autores han propuesto que la carga perceptiva (*perceptual load*) puede ser el determinante de que los estímulos no relevantes, en tareas atencionales, reciban procesamiento (p.e., Lavie, 1995). En términos más concretos, esta hipótesis podría formularse de la siguiente manera;

(a) cuando el procesamiento de los elementos relevantes no conlleva el agotamiento de todos los recursos disponibles (baja carga perceptiva), los recursos libres se dedicarán al procesamiento del material irrelevante, conllevando posibles efectos de C1 sobre C2 aunque el primero no sea relevante; (b) cuando el procesamiento de los elementos relevantes agota los recursos del sistema, entonces los elementos irrelevantes no recibirán un procesamiento completo, perdiendo por tanto C1 la capacidad de influir en el procesamiento de C2 cuando el primero es irrelevante.

En una comprobación *ad hoc* de esta hipótesis se analizó en qué tareas se había obtenido CR cuando C1 no debía ser reportado, y en qué tareas no se obtuvo el efecto en estas mismas condiciones. La predicción es que las tareas que implicaban una alta carga perceptiva (no permiten procesamiento de C1) no elicitarán CR, mientras que las tareas en las que la carga perceptiva fue baja (dejando recursos libres para el procesamiento de C1) llevarán a la obtención de CR. En los experimentos donde no se observó CR, los elementos críticos se presentaron en listas de 5 a 10 elementos (algunos relevantes y otros irrelevantes; Kanwisher, 1989; 1991). Por otro lado, todos los experimentos en los que C1 y C2 se presentaron sin ningún otro elemento adicional mostraron CR (Hochhaus & Mahron, 1991; Luo & Caramazza, 1995; Kanwisher & cols., 1995). Solamente el resultado de Kanwisher & Potter (1990) queda fuera de las predicciones. En concreto, estas autoras obtuvieron CR en una tarea de identificación de la última palabra de listas de longitud variable (entre 5 y 7 elementos). En aquel experimento, las listas de la condición de repetición contenían una palabra idéntica a la última en alguna de las posiciones intermedias (que no debía ser recuperada).

3.3.2. Extendiendo la hipótesis al caso de la SR. Respecto a los experimentos aquí presentados, no cabe hablar de carga perceptiva, ya que se mantuvo constante a través de los experimentos, pero sí de la facilidad para seleccionar los estímulos relevantes (es decir, de dirigir los recursos disponibles al subconjunto de estímulos de interés, restando así capacidad de procesamiento para los elementos irrelevantes). Como ya

se ha dicho, los resultados de los experimentos 7, 9, 10, y 11 sugieren que esa facilidad para seleccionar el material relevante es un factor de peso en la probabilidad de obtener SR cuando C1 no debe ser recuperado. Así pues, el factor común a los experimentos previos sobre la CR y al trabajo aquí presentado es la probabilidad de procesar C1. En otras palabras, cuando C1 no debe ser recuperado, entonces se puede modificar la probabilidad de que sea procesado, bien a través de la carga perceptiva de la tarea, bien a través de la focalización de la atención. En todo caso, es esa probabilidad la que determinará la obtención del déficit de repetición (CR o SR) sobre el segundo de los estímulos. Se puede especular que el criterio de locutor haya permitido una mejor selección de los estímulos relevantes en el experimento 8, y esa haya sido la razón por la cual el efecto de SR específico de C2 no llegó a la significación.

3.4. Respecto a las hipótesis sobre la CR

El hecho de que no sea necesario repetir elementos en la respuesta para la obtención del déficit de repetición coincide con los resultados de varios experimentos anteriores sobre la CR. En algunos de ellos se pedía reportar estímulos idénticos en alguna dimensión, pero no en el nivel seleccionado para la respuesta (Bavelier & Potter, 1992). En otros, solamente tenía que reportarse el segundo de los dos elementos críticos (Kanwisher & Potter, 1990; Hochhaus & Mahron, 1991; Luo & Caramazza, 1995). Esta propiedad de la CR, aquí extendida también a la SR, no sólo hace difícil dar cuenta de estos efectos en base a mecanismos de respuesta, sino que además tiene ciertas implicaciones respecto a la distinción entre dos de las hipótesis planteadas para explicar este fenómeno. Tal como se ha dicho en la introducción, Kanwisher (1987) descartó la hipótesis del periodo refractario basándose en el resultado de un experimento en el que no se observó CR cuando debía recuperarse C2 solamente (pero no C1). Su argumento era que, aunque C1 hubiese sido reconocido (y, por tanto, hubiese provocado el hipotético periodo refractario), como no debía ser asignado a una instancia episódica (por no deber ser reportado), no se observaba CR en tal circunstancia. Los resultados contrarios de varios estudios posteriores (Kanwisher & Potter, 1990; Hochhaus & Marohn, 1991; Luo & Caramazza, 1995) debilitan tal argumento. En nuestro caso, los resultados de los experimentos 7 y 11 sugieren que la explicación de Kanwisher (1987) tampoco es válida para la SR. Es más, en conjunto, los resultados del presente capítulo indican que es probable que la SR sobre C2 dependa, al menos en parte, de la cantidad de procesamiento que recibe C1.

3.5. Conclusiones

Respecto a la parte empírica, hay dos conclusiones a señalar. En primer lugar, los resultados indican que la SR consiste, al igual que la CR, en un déficit de repetición asociado a la pérdida del segundo de los elementos repetidos. A pesar de ello, cabe la posibilidad de que en algunas condiciones también C1 se vea afectado por la repetición posterior de C2, aunque este déficit específico de C1 se ha observado solamente en determinadas condiciones (cuando hay cambio de locutor). En segundo lugar, los resultados obtenidos en este capítulo también apoyan la idea de que la cantidad de SR sobre C2 depende, al menos en parte, de la cantidad de procesamiento que recibe C1. En concreto, cuando se aumentó la eficiencia con la que C1 podía ser ignorado (señal espacialmente informativa y frase de seguimiento en algunas ocasiones), la SR específica sobre C2 desapareció (experimentos 9 y 10). Cuando tales condiciones no se dieron, se observó SR específica sobre C2 (experimentos 7 y 11). Así, una posible explicación de la desaparición de SR específica para C2 en el experimento 8 (aunque se observó una tendencia no significativa) podría ser que la selección basada en la voz sea más efectiva que la selección basada en el lugar.

Desde el punto de vista teórico, la hipótesis arriba señalada para dar cuenta de los resultados de este capítulo se ha extendido al caso de la CR. En particular, esta explicación, basada en la probabilidad de que C1 sea procesado, da sentido a una serie de datos sobre la CR en condiciones en las que C1 no debe ser recuperado, que inicialmente parecían contradictorios. Es necesario indicar, sin embargo, que tal explicación debe ser evaluada sistemáticamente, al menos en cuanto a la CR se refiere, ya que ha sido formulada *ad hoc*, contrastándola con datos de estudios anteriores. Por último, se ha indicado que el hecho de que la SR (y potencialmente la CR) dependa de la cantidad de recursos disponibles para el procesamiento de C1 encaja mejor con la hipótesis del periodo refractario o la hipótesis del fallo en la discriminación, que con la hipótesis de la individuación.

CAPÍTULO V

LA SIMILITUD FORMAL EN LA SORDERA A LA REPETICIÓN

En el presente capítulo se pretende explorar la posibilidad de que exista SR para estímulos similares, pero que no comparten identidad a ningún nivel. La relevancia de esta cuestión reside en que hay hipótesis sobre la CR que predicen resultados distintos en estas condiciones. En particular, mientras algunos autores predicen CR entre estímulos similares (p.e., Bavelier, 1994; Bavelier, Prasada & Seguí, 1994), otros autores argumentan que solamente puede haber CR entre estímulos que sean idénticos, al menos en algún nivel de representación (p.e., Miller & MacKay, 1994; MacKay & Miller, 1994; Chialant & Caramazza, 1997). En este capítulo se traslada esta cuestión a la SR, poniendo a prueba cual de las dos alternativas es cierta en el déficit auditivo analizado en este trabajo.

1. La CR entre estímulos formalmente similares y sus implicaciones teóricas

Varios autores han mostrado que la CR puede observarse entre estímulos visualmente dispares, pero idénticos en algún otro nivel (p.e., fonológicamente, Bavelier & cols., 1994; Bavelier, 1994; Bavelier & Potter, 1992). Por otro lado, también se ha observado CR para estímulos similares, visualmente pero distintos en todo lo demás (por ejemplo¹³, 'cap' - 'cape', Kanwisher & Potter, 1990; Bavelier y cols., 1994). Estos dos grupos de hallazgos sugieren una disociación de las condiciones en las que se da el efecto de CR; en particular, tales datos hacen pensar que tanto la identidad al nivel fonológico, como la similitud puramente visual son condiciones suficientes, pero no necesarias para observar CR.

¹³ Nótese que estas dos palabras ('gorra' y 'cabo', respectivamente) son visualmente similares pero en cambio completamente distintas en cuanto a su significado y bastante distintas en su pronunciación (que en inglés sería /kæp/ y /kəʊp/).

Esta disociación es problemática si se pretende explicar la CR mediante el fallo en un único mecanismo que implique un solo nivel de representación. Es decir, si se postula que la CR ocurre, por ejemplo, por la inhibición de la representación visual (forma ortográfica) de la palabra (como en la propuesta original de Kanwisher, 1987; Kanwisher & Potter, 1990), entonces no se puede explicar la CR puramente fonológica (obtenida por Bavelier, 1994; Bavelier y cols., 1994). Por otro lado, si se postula que la CR esta causada tan solo por la inhibición de la representación fonológica, entonces no se puede explicar la CR entre palabras visualmente similares, pero fonológicamente distintas (p.e., Kanwisher & Potter, 1990; Bavelier & cols., 1994).

1.1. ¿Hay varios códigos implicados en la CR?

Una explicación como la propuesta por la hipótesis conceptual de MacKay y Miller (1994; Miller & MacKay, 1994) no puede dar cuenta de la CR entre estímulos visualmente similares pero conceptualmente distintos. De forma parecida, la hipótesis del periodo refractario (Luo & Caramazza, 1995, 1996) sería, en principio, poco consistente con tal disociación, ya que no hay ningún nodo de categoría (nodo léxico, si hablamos de palabras) que se repita cuando se presentan dos palabras formalmente similares (como 'cap' y 'cape'). Estas dos hipótesis proponen que la CR (y la SR) suceden por la inhibición temporal de la representación del estímulo repetido en algún lugar del procesamiento (nodos conceptuales o nodos detectores de categoría, según el caso). En ambos casos, el hecho de que exista CR entre estímulos que no comparten identidad a ningún nivel de representación supone un resultado conflictivo.

Existen dos alternativas lógicas para dar cuenta de la disociación entre los estudios que muestran CR para estímulos visualmente dispares, pero idénticos en algún otro aspecto, y los que muestran CR precisamente para estímulos visualmente muy similares, pero distintos a los demás niveles. Una es la de postular que la CR refleja un fallo en alguna operación que se da, sucesiva o simultáneamente, en varios niveles de procesamiento o para distintas representaciones de un mismo estímulo (p.e., fonológica, ortográfica, conceptual). Por ejemplo, tanto Bavelier (1994; en prensa), como Park y Kanwisher (1994), postulan que la operación de enlace entre la información sobre la categoría y la información episódica se lleva a cabo desde varios códigos de categoría hacia el trazo episódico de un mismo estímulo (p.e., visual, fonológico, etc...). Es decir, ante la visión de una palabra, los códigos ortográfico, fonológico y semántico de ésta se irían enlazando con su trazo episódico de manera más o menos independiente (véase el apartado 2.1.2. del capítulo I). Es más, Bavelier (1994) propuso que el orden temporal y la im-

portancia de estas distintas operaciones de enlace para un mismo objeto dependen, en parte, de la tarea. De esta forma, la operación de enlace puede fallar para cada uno de los códigos, haciendo posible explicar la CR entre estímulos ortográficamente similares pero fonológicamente distintos, o viceversa.

Una predicción de este tipo de hipótesis es que, a mayor número de códigos compartidos por dos estímulos, mayor será la probabilidad de obtener CR entre ellos. Es decir, que los estímulos totalmente idénticos provocarán más CR que los estímulos que comparten solamente algunas de sus representaciones (p.e., Bavelier, 1994; Kanwisher, Driver & Machado, 1995).

1.2. ¿Es la CR entre estímulos similares distinta de la CR entre estímulos idénticos?

Otra alternativa al problema de la disociación es simplemente postular que la CR entre estímulos similares es un fenómeno distinto de la CR entre estímulos idénticos (MacKay & Miller, 1994; Chialant & Caramazza, 1997). Por ejemplo, Chialant y Caramazza (1997) propusieron que los fallos producidos en la identificación de la segunda de dos palabras similares formalmente (p.e., *cap* - *cape*) están causados por la competición entre candidatos léxicos, y no por la CR. Estos autores realizaron un experimento empleando la técnica de PVSR con frases en las que C1 y C2 guardaban distintos tipos de relación. Por un lado incluyeron las condiciones típicas de los estudios de CR, es decir, la condición de identidad (*cap*- *cap*), y la condición de control (en la que C1 era una palabra completamente distinta de C2 en todos los aspectos, por ejemplo *set* - *cap*). Además, incluyeron una condición en la que C1 era ortográficamente similar a C2 (*cape* - *cap*). Chialant y Caramazza (1997) utilizaron diversas tasas de presentación, manipulando así que la distancia temporal entre el inicio de C1 y el inicio de C2 (entre 100 ms y 260 ms, aproximadamente). En la condición de identidad, los resultados mostraron que la CR era máxima en las distancias temporales más cortas e iba disminuyendo al aumentar el intervalo entre estímulos, es decir, el patrón típico de la CR. Sin embargo, cuando evaluaron los pares de elementos similares, pero no idénticos se obtuvo una mayor inhibición en los intervalos temporales mayores. El argumento de los autores sobre la disociación entre competición léxica y CR se vio apoyado por esta disociación en cuanto al curso temporal del efecto de repetición con palabras similares y con palabras idénticas.

Cabe anotar aquí que los efectos inhibitorios entre palabras formalmente similares han sido ampliamente establecidos en la literatura sobre acceso al léxico visual (p.e., Colombo, 1986; Grainger, 1990; Grainger, O'Reagan, Jacobs, & Seguí, 1989) y en reconocimiento auditivo de palabras (p.e., Goldinger, Luce, & Pisoni, 1989; McQueen, No-

rris, & Cutler, 1994; Soto-Faraco, Sebastián-Gallés, & Cutler, submitted). Este tipo de resultados apoyan la interpretación de Chialant & Caramazza (1997) sobre la CR entre estímulos similares.

1.3. Plan experimental

La primera cuestión que se va a estudiar es, si la presentación de estímulos auditivos muy similares, en condiciones en las que se ha obtenido SR entre estímulos idénticos, también produce un decremento en la precisión. Además, se debería poder establecer si ese posible déficit es fruto de la competición léxica o bien es SR. Los tres experimentos que se presentan en este capítulo pretenden dar respuesta a las dos cuestiones.

En el experimento 12, se comprueba cual es la diferencia entre la identificación de pares de sílabas idénticas respecto a pares de sílabas fonológicamente similares, que serán los pares de control en este caso. Las hipótesis que proponen que se da SR atenuada entre los elementos similares (p.e., Bavelier, 1994) predicen la obtención de pocas diferencias (o quizá nulas) en este experimento. Esto es, si se compara la precisión al recuperar pares idénticos (que provocan SR) contra la precisión al recuperar pares similares (que también provocarían SR según esta hipótesis), entonces las diferencias deberían ser pequeñas o nulas (comparándolo con el efecto de SR encontrado en el experimento 1a, por ejemplo). Según las hipótesis que predicen que no hay déficit de repetición entre estímulos similares, se debería observar SR normal en este experimento, ya que los controles fonológicamente similares no deberían mostrar ningún tipo de inhibición, al presentarse con intervalos interestimulares muy cortos (100 ms). Según los resultados de Chialant y Caramazza (1977) para la presentación visual de palabras, estos intervalos no son suficientes para que el proceso de competición léxica entre C1 y C2 haya producido efectos significativos en el momento de procesar C2. También cabe destacar que las listas utilizadas en el experimento 12 se construyeron a partir de un conjunto de 8 nombres de letras. Tanto el tipo de estímulos aquí empleados (listas de estímulos sacados de un conjunto reducido, altamente previsibles), como el contexto experimental (listas y no frases), deberían inducir posibles efectos léxicos en menor medida que las metodologías de presentación empleadas por Chialant y Caramazza (1997) y por Bavelier (1994).

En el experimento 13 se aplicará la misma lógica experimental para explorar posibles alternativas a la explicación propuesta de los resultados del experimento 12. En el experimento 14 se aborda una comparación directa entre pares de estímulos idénticos, similares y completamente distintos, además de otro control del experimento 12.

2. La SR entre sílabas fonológicamente similares

2.1. Experimento 12

En esta manipulación se empleó la presentación dicótica de sílabas que eran nombres de letras del alfabeto, usando la misma metodología que en el experimento 1a. Sin embargo, en este caso los pares de control (es decir, la condición de no-repetición) fueron estímulos fonológicamente muy similares. En particular, se utilizaron 8 nombres de letra monosilábicos (*B, C, D, G, K, Q, P, y T*), para formar pares de estímulos idénticos (p.e., *B - B*) o pares de estímulos de control que eran muy similares (p.e., *P - B*). Los pares de control fueron prefijados desde el principio, difiriendo entre ellos solamente en un rasgo articulatorio consonántico (*BP, CG, PT*) excepto uno de los emparejamientos, que difería en la vocal (*KQ*).

Tal como se ha dicho más arriba, estas condiciones no son propicias para observar efectos de competición léxica por varias razones. Primero, el intervalo entre estímulos es muy corto (100 ms, que es el intervalo en el que Chialant & Caramazza, 1997, observaron CR entre palabras idénticas pero ausencia de competición entre palabras similares). Segundo, los estímulos son 8 nombres de letras que se utilizan durante todo el experimento en listas, no palabras impredecibles presentadas en frases. Con estas condiciones, cabe esperar que si no se da SR entre estímulos similares, pero sí para los idénticos, se observe aquí un efecto de repetición similar al observado en el experimento 1a. Contrariamente, si los estímulos similares producen SR, entonces debería producirse una reducción considerable del efecto en este experimento respecto al experimento 1a, ya que comparamos elementos idénticos (que producen SR) con elementos similares (que también producirían SR, aunque supuestamente de menor magnitud).

Método

Participantes. Se seleccionaron 41 sujetos de la población descrita en el apartado de método general. Tres sujetos fueron excluidos de los análisis por haber obtenido un nivel de acierto muy bajo en los pares repetidos (menos del 10%), y dos participantes más se excluyeron al azar para balancear el número de sujetos en los grupos.

Materiales. Una locutora pronunció los nombres de las letras *B, C, D, G, K, Q, P, y T* en varios ordenes aleatorios. Se escogieron los ejemplares con mejor calidad y se comprimieron con el mismo procedimiento que las sílabas del experimento 1a. La dura-

ción original de los estímulos era, 240 ms, 223 ms, 200 ms, 230 ms, 200 ms, 200 ms, 220 ms, y 180 ms, respectivamente para B, C, D, G K, Q, P y T.

Se procedió a la construcción de las listas de la siguiente manera. Las listas de dos elementos repetidos se formaron concatenando la presentación de la misma sílaba bien por el mismo canal (derecho o izquierdo), bien por canales distintos. Este procedimiento llevó a la obtención de 32 listas de dos elementos repetidos (mitad entre-canal, mitad intra-canal). Las versiones no repetidas de estas listas se formaron sustituyendo C1 de la siguiente manera. El estímulo B siempre se sustituyó por P, C por G, D por T, G por C, K por Q, Q por K, P por B, y finalmente T por D. De esta forma, los pares de estímulos no repetidos eran altamente similares fonológicamente. Así se obtuvieron 32 listas de dos elementos sin repetición.

Las listas de tres elementos con y sin repetición se formaron a partir de las de dos elementos. Simplemente se añadió un elemento simultáneamente a C1 o a C2 (el elemento S). La identidad de este elemento se escogió al azar (con la restricción de no ser igual a C1 ni a C2), y su posición en la lista se varió sistemáticamente. De esta forma se construyeron 64 listas de tres elementos con repetición y 64 listas de tres elementos sin repetición, en las que la posición de S y el cambio de canal estaban balanceados. Se construyeron cuatro versiones de las 192 listas, y para cada una de ellas la identidad del elemento S en las listas de 3 elementos se determinó por separado (como ya se ha dicho, al azar).

Además de las listas experimentales, se generaron 64 listas de relleno, de las cuales la mitad contenían un solo elemento, y la otra mitad estaban formadas por dos elementos no repetidos escogidos al azar. En este experimento, los materiales se repartieron en cuatro bloques de 64 listas. Cada bloque contenía 16 listas de relleno (8 de un elemento y 8 de dos elementos), 16 listas de dos elementos (8 repetidas y 8 no repetidas), y 32 listas de tres elementos (16 repetidas y 16 no repetidas). Dentro de cada bloque, cada posible identidad de C2 se presentó una vez por condición, mientras que el cambio de canal se contrabalanceó entre bloques.

Aparatos y procedimiento. Excepto en las instrucciones a los participantes, todos los demás aspectos fueron idénticos a los descritos en el método general.

Las instrucciones del experimento pedían identificar listas de nombres de letras, que se presentaban dicóticamente. Se informó a los participantes cuales eran las letras posibles, y se les advertía que, en caso de oír repeticiones, debían reportar todos los ejemplares de cada letra. En la sesión de entrenamiento (8 listas representativas del experimento), el conjunto de las 8 letras posibles aparecía en la pantalla en el momento de dar las respuestas.

Resultados

Análisis de la proporción de C1 y C2. Se llevó a cabo un análisis de la variancia incluyendo los factores número de elementos (2 vs. 3), cambio de canal (intra- vs. entre-canal) y repetición (repetidos vs. no repetidos). La medida, como en anteriores experimentos, fue la proporción de recuperación de C1 y C2 independientemente de otras omisiones o intrusiones.

En este análisis, los tres factores simples alcanzaron la significación. Las listas de tres elementos fueron recuperadas con menor precisión que las listas de dos elementos (32% vs. 66%, $F(1,35)=628.5$, $p<.001$), y los pares intra-canal mejor que los pares entre-canal (52% vs. 46%, $F(1,35)=15.6$, $p<.001$). Por último, el efecto de repetición ($F(1,35)=6.05$, $p<.05$) indicó que los pares repetidos fueron reportados con menor precisión que los pares no repetidos (46% vs. 51%). La triple interacción entre número de elementos, cambio de canal y repetición alcanzó la significación ($F(1,35)=34.9$, $p<.001$), y se pasará directamente a describir el patrón de efectos que la causó.

Tabla 5.1. Proporción de recuperación correcta de C1 y C2 (+ES) en el experimento 12.

	Número de elementos			
	2		3	
Cambio de canal	Intra	Entre	Intra	Entre
No repetidos	.54 (2.2)	.73 (2.4)	.35 (1.6)	.43 (2.1)
Repetidos	.71 (3.0)	.65 (3.1)	.22 (2.7)	.26 (2.6)

Nota. Se presentan los resultados en función de la repetición, el número de elementos en la lista y el cambio de canal.

En las listas de tres elementos se dio un efecto de repetición significativo ($F(1,35)=41.1$, $p<.001$), comparable en las listas intra- y entre-canal ($F(1,35)=1.6$, $p=.209$, para la interacción). Las listas de dos elementos mostraron una interacción significativa entre cambio de canal y repetición ($F(1,35)=44.4$, $p<.001$), provocada por efectos contrarios de la repetición en cada nivel del cambio de canal. En concreto, las listas intra-canal obtuvieron facilitación por repetición ($F(1,35)=30.6$, $p<.001$), y las listas entre canal déficit de repetición ($F(1,35)=5.9$, $p<.05$).

Análisis de intrusiones (véase la tabla 5.2), se detectó una importante proporción de intrusiones en general. El 19% de las listas sin repetición contenían alguna intrusión

perseverativa, mientras que el 28% de las listas con repetición contenían alguna intrusión no perseverativa. Los porcentajes indican que hubo una tendencia a conjeturar con elementos no repetidos más que con elementos repetidos, contrariamente a los anteriores experimentos (capítulo II). El estudio detallado de las intrusiones en cada condición indica que algunos de los efectos observados podrían haber sido debidos a sesgos de respuesta. En particular, la facilitación por repetición de la condición de dos elementos intra-canal parece tener su origen en la gran cantidad de intrusiones perseverativas en esas listas. Asimismo, los efectos de repetición detectados en las listas de tres elementos también podrían haber sido causados por la alta tasa de intrusiones no-perseverativas en dichas condiciones (significativamente mayor que la tasa de intrusiones perseverativas).

Tabla 5.2. Proporción de intrusiones perseverativas (P) y no perseverativas (NP) en el experimento 12.

Cambio de canal	Número de elementos			
	2		3	
	Intra	Entre	Intra	Entre
P	.30	.17	.13	.17
NP	.13	.22	.40	.38
NP-P	-.17 ***	.05 n/s	.27 ***	.21 ***

Nota. Se presentan los resultados en función de la repetición, el número de elementos en la lista y el cambio de canal. La última fila contiene la diferencia entre intrusiones no perseverativas e intrusiones perseverativas, junto con el nivel de significación de la comparación. Uno, dos o tres asteriscos indican que la diferencia es significativa al .05, .01 o .001 respectivamente, mientras que "ns" indica que la diferencia no es significativa.

Ya que se sospecha que las tendencias de respuesta pueden haber producido una sobrestimación del efecto de SR en algunas condiciones, se realizará una corrección por conjetura de los porcentajes de acierto. Esta corrección se basa en un criterio conservador (respecto a la obtención de SR). En particular se presupondrá que los porcentajes de intrusiones son un reflejo directo de los aciertos por azar en ambos tipos de listas (aunque el peso de los aciertos por azar en las listas no repetidas debería ser 1/6 de las intrusiones no perseverativas, y el peso de los aciertos por azar en las listas repetidas debería

ser 1/2 de las intrusiones perseverativas en las listas no repetidas¹⁴). Nótese que esta corrección de los datos favorece a la hipótesis que predice efecto nulo en este experimento. Véase, sin embargo, el experimento 14, donde la corrección de los datos va en contra de tal predicción (véase también el comentario sobre la corrección de las puntuaciones en el apartado 3.3 de la discusión general).

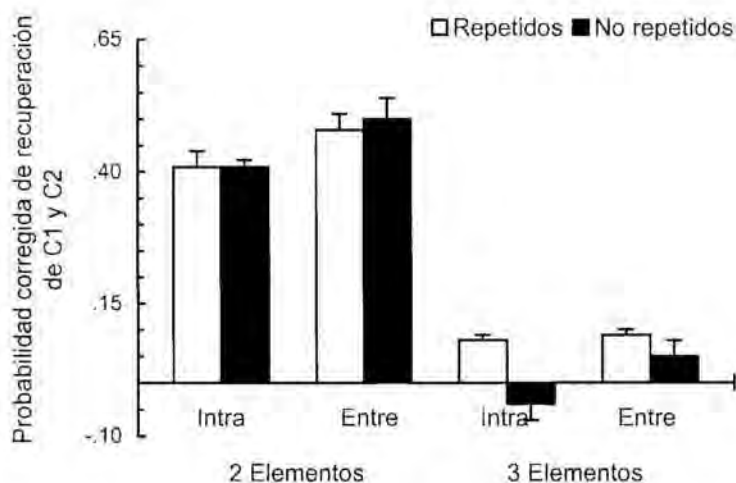


Figura 5.1. En esta gráfica se presentan las puntuaciones corregidas por conjetura de las diferentes condiciones del experimento 12. En concreto, se han separado las puntuaciones de las listas repetidas y no repetidas en función del número de elementos y del cambio de canal.

Análisis de las puntuaciones corregidas (véase la figura 5.1). Este AVAR incluyó los mismos factores que el análisis anterior: número de elementos, cambio de canal y repetición. Las listas de dos elementos fueron recuperadas con mayor precisión que las listas de tres elementos ($F(1,35)=722.6$, $p<.001$) y, contrariamente a los experimentos anteriores, las listas intra-canal fueron recuperadas peor que las listas entre-canal ($F(1,35)=9.9$, $p<.005$). El efecto de repetición fue solamente marginal ($F(1,35)=3.1$, $p=.084$), siendo la tendencia hacia la facilitación para los pares repetidos.

La interacción de segundo orden entre número de elementos y repetición alcanzó la significación ($F(1,35)=17.1$, $p<.001$), ya que se dio un efecto significativo de facilita-

¹⁴ Nótese que al haber 8 estímulos, hay 6 posibles estímulos diferentes a reportar en las intrusiones de las listas con repetición (ocho menos los dos reportados correctamente), y solamente 2 posibles cuando la intrusión es perseverativa (bien uno de los elementos críticos, o bien S recuperado dos veces). Sin embargo, presupondremos que siempre se ha acertado en ambas, exagerando en nuestros cálculos la influencia de los sesgos en contra de las listas no repetidas y subestimando la influencia de los sesgos en contra de las listas repetidas.

ción por repetición en las listas de tres elementos ($F(1,35)=12.2$, $p<.005$), pero no para las listas de dos elementos ($F<1$). La interacción entre cambio de canal y repetición también fue significativa ($F(1,35)=6.9$, $p<.05$), indicando que hubo un efecto de facilitación por repetición en las listas presentadas intra-canal ($F(1,35)=7.9$, $p<.01$) pero no en las listas entre-canal ($F<1$). La triple interacción entre número de elementos, cambio de canal y repetición no llegó a la significación ($F(1,35)=3.1$, $p=.084$).

Discusión

Los resultados del presente experimento muestran que, al comparar pares de sílabas idénticas con pares de sílabas similares, la SR se ha reducido en gran medida. Cabe destacar que, en general, este experimento ha mostrado un porcentaje muy alto de intrusiones, y en particular, de intrusiones no perseverativas. Con la intención de evitar la sobrestimación del efecto de SR debida a la influencia de las intrusiones, se llevó a cabo una corrección conservadora de los datos, presuponiendo que todas las intrusiones no perseverativas llevaron a recuperar las listas no repetidas correctamente (cuando en realidad solamente sería 1/6, si las conjeturas fueron al azar); mientras que todas las intrusiones perseverativas llevaron a la respuesta correcta en las listas repetidas (cuando esto solamente habría pasado la mitad de las veces, si la respuesta se dio al azar). Bajo esas circunstancias, ninguna de las condiciones mostró SR. Esta reducción en el efecto en comparación con el experimento 1a es compatible con la idea de que se dio SR entre los elementos similares, y por eso las diferencias entre las listas idénticas y similares se han diluido. Nótese que los análisis en el experimento 1a no se corrigieron por azar ya que las intrusiones no indicaron ninguna tendencia a favor de las listas no repetidas, sino más bien la contraria. En aquel caso, los análisis corregidos hubiesen favorecido aun más la obtención de SR¹⁵.

Los datos obtenidos apuntan en la dirección de la hipótesis que la SR entre estímulos idénticos es el mismo efecto que la SR entre estímulos similares. Según las hipótesis que proponen que los déficits de repetición para estímulos similares están provocados por la competición entre candidatos léxicos, se debería haber dado el efecto de SR sin reducción considerable (es decir, como en el experimento 1a). Ciertamente, el bajo nivel general de aciertos (49%, $ES=1.4\%$) apoya la idea de que ha ocurrido SR entre los controles similares, y por eso la SR (la diferencia entre pares repetidos y pares de con-

trol) se ha visto reducida o en el presente experimento. No obstante, esta no es la única explicación posible. Por ejemplo, la gran cantidad de intrusiones cometida podría indicar que la similitud entre los elementos ha llevado a cometer confusiones y no omisiones de los elementos críticos. Los estímulos de los pares de control podrían haber sufrido más confusiones que los estímulos en los pares repetidos, provocando así la detección de un falso déficit de repetición.

Esta explicación puede evaluarse mediante un reanálisis de los datos, empleando un nuevo criterio de puntuación. En concreto, con la intención de detectar el porcentaje de elementos realmente omitidos en las respuestas, se considerarán como correctas las listas que contengan el número de elementos correcto o mayor (sin importar si los elementos recuperados son los que se presentaron o no). Esta puntuación se condicionó, para listas de tres elementos, a la recuperación correcta de S, para así trabajar solamente con los fallos en elementos críticos. De esta forma, las respuestas que contienen confusiones contarán como correctas, y solamente las listas en las que alguno de los elementos críticos se omitió serán consideradas como fallos. Si los pares de estímulos similares han sido recuperados con peor precisión debido al mayor número de elementos reportados incorrectamente, pero no perdidos a causa de la SR, entonces deberíamos observar una SR equivalente a la obtenida en el experimento 1a en este análisis. Esto es porque mientras los pares repetidos habrían sufrido SR, los pares de control habrían sufrido mayoritariamente confusiones. Los resultados mostraron un efecto de repetición significativo (72% vs 64%; $F(1,35)=40.3$, $p<.001$), y una interacción entre repetición y cambio de canal ($F(1,35)=5.6$, $p<.05$) indicando que la SR fue mayor para los pares presentados entre-canal (11%, $t(35)=5.8$, $p<.001$) que para los pares presentados intra-canal (5%, $t(35)=2.8$, $p<.01$). Según el análisis que se acaba de presentar, donde solamente se han considerado incorrectas aquellas respuestas en las que se omitía uno de los elementos críticos sin substituirlo por otro elemento, se observa cierto efecto de repetición. No obstante, este efecto de repetición es menor que el efecto obtenido en el experimento 1a, donde los pares de control eran altamente distintos¹⁵. Esto sugiere, de nuevo, que en el experimento 12 se ha dado SR reducida entre los pares de elementos de control. Este resultado apoya, como se ha dicho, las hipótesis que proponen la existencia de CR (y SR) entre pares de estímulos similares, sin que sean idénticos.

¹⁵ Cuando se realizaron los análisis del experimento 1a con las puntuaciones corregidas por conjeturas, se obtuvo un efecto significativo de repetición del 32% en promedio ($F(1,31)=109.5$, $p<.001$), así como una interacción significativa entre cambio de canal y repetición ($F(1,31)=34.5$, $p<.001$), en la misma dirección que los resultados sin corregir (véase el apartado de resultados de aquel experimento).

¹⁶ Al aplicar el mismo criterio de puntuación a los datos del experimento 1a, se obtuvo un efecto de repetición considerable (85% vs. 58%; $F(1,31)=67.6$, $p<.001$), que fue significativamente mayor que el efecto obtenido en el experimento 12 ($F(1,66)=32.4$, $p<.001$).

A la vista de los experimentos 1a y 12, se puede argumentar aun otra alternativa para explicar la diferencia en la magnitud de la SR entre ambos. En concreto, el distinto tamaño del vocabulario de estímulos puede haber sido la causa de un descenso generalizado en la precisión, que habría provocado una disminución de la SR que nada tendría que ver con la hipótesis de la similitud. Nótese, sin embargo, que en los análisis utilizando el criterio de omisión, las puntuaciones globales de los experimentos 1a y 12 eran equivalentes (71% y 68%, respectivamente; $F < 1$), y aun así se observó un descenso considerable de la SR en el segundo. A pesar de ello, se procederá a realizar un experimento de control en el que la similitud entre los elementos se mantendrá igual que en el experimento 12, pero se reducirá el vocabulario de estímulos a 3, como en el experimento 1a.

2.2. Experimento 13

Si la reducción en la SR observada en el experimento 12 fue producida por un cambio de criterio en las respuestas debido al aumento en el vocabulario de estímulos respecto al experimento 1a, entonces deberíamos observar en este experimento una SR equivalente a la observada en el experimento 1a, ya que el tamaño del vocabulario de estímulos es ahora el mismo.

Si por el contrario, la reducción la SR observada en el experimento 12 se debió a que los pares de control sufrieron SR (por tratarse de sílabas fonológicamente similares), entonces deberíamos observar en este experimento SR nula o reducida, como en el experimento 12, ya que la similitud entre los elementos no ha cambiado respecto a aquel experimento.

Método

En la presente manipulación se utilizaron las mismas listas que en el experimento 1a, pero se substituyeron los estímulos componentes por tres de los nombres de consonantes usados en el experimento 12. En concreto, se substituyó "PA" por "B", PI por "D", y "PO" por "P". De esta forma se mantuvo la similitud entre los pares de control, pero se redujo el número de posibles estímulos respecto al experimento 12.

Resultados

Los factores incluidos en el análisis fueron los mismos que en el experimento precedente: número de elementos (2 vs. 3), cambio de canal (entre- vs. intra-canal) y

repetición (repetidos vs. no repetidos). Véase la tabla 5.3 para un detalle de los resultados por condiciones.

Tabla 5.3. Proporción de recuperación correcta de C1 y C2 (+ES) en el experimento 13.

Cambio de canal	Número de elementos			
	2		3	
	Intra	Entre	Intra	Entre
No repetidos	.58 (.04)	.76 (.04)	.47 (.04)	.52 (.03)
Repetidos	.81 (.04)	.45 (.06)	.26 (.04)	.30 (.03)

Nota. Se presentan los resultados en función de la repetición, el número de elementos en la lista y el cambio de canal.

El factor número de elementos fue significativo debido a la mayor precisión de los sujetos en las listas de dos elementos que en las listas de tres elementos ($F(1,19)=110.6$, $p<.001$). La repetición también fue significativa, ya que se produjo un mayor número de errores al recuperar los pares repetidos que los pares no repetidos ($F(1,19)=11.8$, $p<.005$). El efecto de cambio de canal no fue significativo ($F(1,19)=1.8$, $p=.188$). Como en el análisis anterior, la triple interacción fue significativa ($F(1,19)=37.6$, $p<.001$), y se pasará a describir el patrón de efectos que la produjo. En las listas de dos elementos, el efecto de la repetición fue opuesto en los dos niveles del cambio de canal, obteniéndose facilitación para las listas repetidas intra-canal ($F(1,19)=27.3$, $p<.001$) y decremento para las listas repetidas entre-canal ($F(1,19)=50.4$, $p<.001$). En las listas de tres elementos, sin embargo, se observó un decremento para las listas repetidas ($F(1,19)=32.8$, $p<.001$) en ambos niveles del factor cambio de canal, siendo la interacción entre cambio de canal y repetición no significativa para este tipo de listas ($F<1$).

Una vez más, se detectó una importante cantidad de intrusiones en los datos, indicando que los sesgos de respuesta podrían haber determinado algunos de los efectos observados. Se procedió a la corrección de los datos empleando el mismo criterio que en el experimento 12, y se realizó un nuevo análisis de la variancia de los datos corregidos, con los mismos factores que en el análisis anterior (véase la figura 5.2).

El número de elementos resultó significativo ($F(1,19)=145.2$, $p<.001$) a causa del aumento en precisión en las respuestas a las listas de dos elementos, respecto a las listas de tres elementos. También el efecto de repetición fue significativo ($F(1,19)=8.1$, $p<.05$), a causa de la peor precisión en las listas repetidas que en las listas no repetidas (24% vs. 32%, respectivamente). El factor cambio de canal no fue significativo. Al darse la triple

interacción entre número de elementos, cambio de canal y repetición ($F(1,19)=4.5$, $p<.05$), se procederá a describir las causas de la misma.

Tabla 5.4. Proporción de intrusiones perseverativas (P) y no perseverativas (NP) en el experimento 13

Cambio de canal	Número de elementos			
	2		3	
	Intra	Entre	Intra	Entre
P	.31	.08	.22	.23
NP	.15	.25	.33	.32
NP-P	-.16 *	.17 ***	.11 +	.09 n/s

Nota. Se presentan los resultados en función de la repetición, el número de elementos en la lista y el cambio de canal. La última fila contiene la diferencia entre intrusiones no perseverativas e intrusiones perseverativas, junto con el nivel de significación de la comparación. Uno, dos o tres asteriscos indican que la diferencia es significativa al .05, .01 o .001 respectivamente, mientras que "ns" indica que la diferencia no es significativa. El símbolo + indica una diferencia marginal ($.1 > p > .05$).

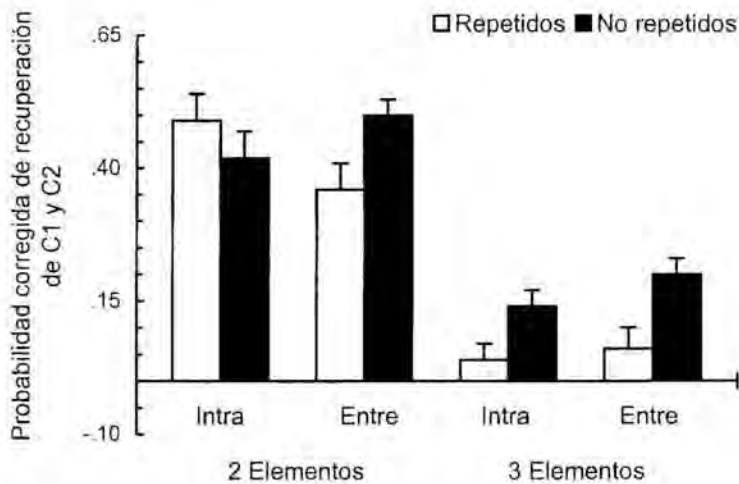


Figura 5.2. En esta gráfica se presentan las puntuaciones corregidas por conjetura de las diferentes condiciones del experimento 13. En concreto, se han separado las puntuaciones de las listas repetidas y no repetidas en función del número de elementos y del cambio de canal.

Respecto a las listas de dos elementos, la condición intra-canal produjo un efecto de facilitación por repetición ($F(1,19)=4.4$, $p<.05$), mientras que la condición entre-canal mostró déficit de repetición ($F(1,19)=8.0$, $p<.05$). En las listas de tres elementos, se observó un efecto significativo de repetición ($F(1,19)=8.8$, $p<.01$) para las dos condiciones de cambio de canal ($F<1$, para la interacción entre repetición y cambio de canal en las listas de tres elementos).

Discusión

En este nuevo experimento, se utilizaron sílabas fonológicamente similares extraídas de un conjunto de tres elementos posibles. Los pares de control estaban constituidos por sílabas similares, y los pares repetidos estaban formados por dos sílabas idénticas. Como en el experimento 12, el porcentaje de intrusiones fue, en general, muy alto. Sin embargo, en este caso la corrección por conjeturas redujo, pero no eliminó la SR en la mayoría de condiciones. Es más, después de la corrección por conjetura, el patrón de resultados ha quedado prácticamente inalterado.

En este experimento, se ha observado un efecto de SR considerablemente menor¹⁷ que el obtenido en el experimento 1a, aunque mayor¹⁸ al obtenido en el experimento 12. Esto sugiere que la reducción en magnitud de la SR que se observó en el experimento 12 no fue debida en su totalidad al aumento del vocabulario de estímulos, y que la similitud entre ellos ha jugado un papel importante en la reducción de la SR. Este resultado favorece la idea de que el déficit de repetición obtenido entre estímulos similares no se debe a la competición entre candidatos léxicos, sino a las mismas causas que cuando los elementos son idénticos en alguna de sus características. Esta inferencia se basa en que, con el intervalo interestimular de 100 ms utilizado en los experimentos 12 y 13, es poco probable que se hayan producido efectos de competición léxica. Tampoco el contexto de presentación de los estímulos es tan adecuado para obtener efectos de competición léxica, como lo podría haber sido en los otros experimentos sobre la CR (p.e., Chialant & Caramazza, 1997). En dichos experimentos los participantes debían recuperar frases compuestas por palabras relativamente imprevisibles, donde C1 y C2 estaban separados por intervalos de tiempo mayores que los empleados aquí (al menos en las condiciones donde los autores observaron efectos de repetición entre palabras similares).

¹⁷ Al analizar conjuntamente los datos de los experimentos 1a y 13 se observó una disminución de la SR en este último, tanto con los datos sin corregir (31% vs. 13% de SR, respectivamente, $F(1,50)=13.1$, $p<.001$) como con los corregidos (32% vs. 8%, $F(1,50)=111.1$, $p<.001$).

¹⁸ El análisis conjunto de los experimentos 12 y 13 mostró un aumento de la SR en el experimento 13, tanto con los datos sin corregir (13% vs. 5%; $F(1,54)=4.5$, $p<.05$) como con los datos corregidos por conjeturas (8% vs. -4%, $F(1,54)=10.5$, $p<.01$).

Sin embargo, no se puede descartar totalmente que los estímulos aquí empleados generasen algún tipo de efecto léxico, ya que los nombres de letras no dejan de tener una representación en el léxico mental. Puede que a pesar de todo, haya habido algún tipo de competición entre candidatos léxicos y que, por tanto, el efecto observado no tenga que ver con la similitud formal entre los estímulos de control. Para evaluar tal extremo, se realizará otro experimento en el que se introducirán los tres grados de similitud de interés entre los estímulos críticos, es decir, pares idénticos, pares similares y pares altamente distintos (como los del experimento 1a), empleando sílabas sin sentido en lugar de nombres de letras.

2.3. Experimento 14

En esta nueva manipulación se pone a prueba, de nuevo, la predicción de que los elementos similares provocan SR, aunque en menor medida que los elementos idénticos. Hasta ahora, tal hipótesis se había evaluado de una manera indirecta, utilizando como controles no repetidos pares de elementos similares entre sí. La lógica de esos experimentos (12 y 13) era que, si los elementos similares provocan SR, entonces se debería obtener bien ausencia, bien una disminución de la SR, en comparación con el experimento 1a. Contrariamente, si los estímulos similares no provocan SR sino competición léxica, ya que las condiciones de los experimentos 12 y 13 no favorecían la competición léxica, se debería haber observado una SR de tamaño comparable a la obtenida en el experimento 1a de este mismo trabajo.

En esta nueva manipulación se pone a prueba la misma hipótesis que en los experimentos anteriores, pero bajo una lógica distinta. Se comparó directamente la SR entre elementos similares (PE-KE) y entre elementos idénticos (KE-KE), respecto a una línea base de pares de elementos totalmente distintos (PA-KE). El experimento consistía en una tarea recuperación de sílabas sin sentido (que no eran nombres de letras), con lo que el posible efecto de procesos de competición léxica entre los estímulos es nulo¹⁹. Con la intención de que la relación de similitud entre los elementos críticos quedase clara, solamente se incluyeron los tres niveles de similitud en listas de dos elementos. Las listas de tres elementos se emplearon para comprobar si los datos de los experimentos 12 y 13 se replicaban con sílabas sin sentido en lugar de nombres de letra.

¹⁹ A no ser que se entienda que, durante el experimento se ha formado una representación de las sílabas empleadas, y que los procesos perceptivos que rigen esas representaciones son análogos a los del acceso al léxico.

En estas condiciones, si se da un efecto reducido de SR entre los elementos similares, entonces no cabe achacarlo a competición léxica, y la hipótesis que predice SR entre elementos similares quedará reforzada. Contrariamente, si se obtiene SR tan solo para los pares idénticos, entonces la hipótesis que propone que la SR entre elementos similares es debida a la competición léxica entre ellos se verá apoyada. Es este último caso, la interpretación propuesta para los resultados de los experimentos 12 y 13 debería ser revisada.

Método

Participantes. Se seleccionaron 18 sujetos de la población descrita en el método general. Los datos de dos de los participantes se excluyeron de los análisis por haber obtenido un nivel de acierto menor del 10% en promedio.

Materiales y procedimiento. Se procedió a la grabación de 8 nuevas sílabas, mediante el procedimiento descrito en el apartado de método general. La misma locutora que había pronunciado los nombres de letra empleados en los experimentos 12 i 13 pronunció las sílabas “PA”, “PE”, “PI”, “PO”, “KA”, “KE”, “KI”, y “KO”. Éstas se guardaron en archivos individuales y se comprimieron hasta una duración de 100 ms mediante los medios descritos en el método general (la duración original de los estímulos era, respectivamente, 177 ms, 170 ms, 180 ms, 189 ms, 180 ms, 170 ms, 180 ms, y 195 ms). Se eligieron las oclusivas sordas /p/ y /k/ porque son segmentos fonológicos altamente similares entre ellos según la métrica de los rasgos articulatorios ya que solamente difieren en punto de articulación (véase, por ejemplo, Miller & Nicely, 1955).

Las 32 listas de dos elementos idénticos (repetidos) se construyeron combinando el oído inicial (derecho vs. izquierdo), el cambio de canal (intra- vs. entre-canal), y la identidad de las sílabas (8 posibles). Las 32 listas de dos elementos similares se construyeron a partir de las anteriores, substituyendo C1 por un elemento similar a C2. En concreto, se conservó la vocal y se intercambiò la consonante (se cambió PA por KA, PE por KE, PI por KI, PO por KO, KA por PA, KE por PE, KI por PI, y KO por PO). Las 32 listas de pares de sílabas distintas de dos elementos se construyeron como las sílabas de elementos similares, pero substituyendo C1 por una sílaba que como mínimo tuviese la vocal distinta de C2 (por ejemplo, KA podía ser reemplazada por KE, PE, KI, PI, KO, o PO). Con esta restricción, la identidad de C1 se escogió al azar en estas listas. Las 64 listas de tres elementos con repetición se construyeron añadiendo una sílaba con vocal distinta de la de los elementos críticos en las listas de dos elementos idénticos, bien simultánea a C1 (32 listas), bien simultánea a C2 (32 listas). La misma operación se repitió para obtener las 64 listas de tres elementos similares, a partir de las listas de dos ele-

mentos similares. Finalmente, se añadieron 32 listas de relleno de un elemento, construidas combinando el oído de presentación (izquierdo vs. derecho), la posición en la lista (primera vs. segunda), y la identidad de la sílaba (8 posibles).

En total, el experimento contenía 256 listas, que se presentaron bajo las mismas condiciones que en los experimentos anteriores. La única diferencia es que ahora se pedía a los participantes que recuperasen sílabas sin sentido, y no nombres de letras. Todos los sujetos recibieron un conjunto de 8 listas de entrenamiento, representativas del material, antes de empezar con el experimento. La secuencia de ensayos fue aleatorizada para cada sujeto.

Resultados

Listas de tres elementos. Los factores incluidos en este análisis fueron el cambio de canal y la repetición (idénticos vs. similares). Solamente la interacción entre cambio de canal y repetición resultó significativa ($F(1,15)=7.6$, $p<.05$), indicando que las listas intra-canal no mostraron efecto alguno de repetición ($F<1$), mientras que las listas entre-canal provocaron un decremento en la identificación de pares repetidos respecto a los no repetidos (6% vs. 14%, $F(1,15)=7.1$, $p<.05$). Sin embargo, este efecto de repetición quedó anulado al considerar los datos corregidos por conjeturas, que en este experimento fueron mucho más numerosas en general que los aciertos (32% de intrusiones no perseverativas, 7% de intrusiones perseverativas). Al realizar la corrección por conjeturas los resultados en las condiciones de no-repetición fueron inferiores a 0%, provocando así un efecto de facilitación para las listas repetidas ($F(1,15)=66.7$, $p<.001$).

Tabla 5.5. Proporción de recuperación de C1 y C2 (+ES) en las listas de dos elementos del experimento 14

	Repetición		
	Distintas	Similares	Idénticas
Intra-canal	0.70 (.04)	0.54 (.04)	0.59 (.09)
Entre-canal	0.83 (.02)	0.76 (.04)	0.61 (.08)

Nota. Se presentan los resultados en función del cambio de canal. Las puntuaciones de las listas con elementos similares y distintos se muestran por separado.

Listas de dos elementos (véase la tabla 5.5). En este análisis se incluyeron los factores cambio de canal y repetición (idénticos, similares, o distintos). Se detectó un efecto significativo de repetición ($F(2,30)=6.3$, $p<.005$) y una interacción significativa entre cambio de canal y repetición ($F(2,30)=11.5$, $p<.001$).

Para averiguar la causa de la interacción, se realizaron análisis por separado para las listas intra- y entre-canal con el factor repetición como única variable independiente. En las listas intra-canal, la repetición no llegó a la significación aunque fue marginal ($F(2,30)=2.5$, $p=.095$). Esta tendencia fue causada por la diferencia significativa entre la precisión de las listas similares y las listas distintas ($t(15)=3.3$, $p<.005$). Ni la comparación entre pares idénticos y distintos ($t(15)=1.2$, $p=.252$), ni la comparación entre pares idénticos y similares ($t<1$) fueron significativas.

El análisis de las listas entre-canal reveló un efecto significativo de la repetición ($F(2,30)=14.1$, $p<.001$). En este caso, las comparaciones apareadas resultaron todas significativas. En particular, las listas con elementos idénticos se recuperaron peor que las listas con elementos similares ($t(15)=3.2$, $p<.01$), y las listas con elementos similares peor que las listas con elementos distintos ($t(15)=2.8$, $p<.05$). Obviamente, la comparación entre listas con pares idénticos y listas con pares distintos también fue significativa ($t(15)=4.3$, $p<.001$).

Tabla 5.6. Proporción de intrusiones perseverativas (P) y no perseverativas (NP) en el experimento 14.

	Repetición (tipo de intrusión)		
	Distintas (P)	Similares (P)	Idénticas (NP)
Intra-canal	0.01	0.28	0.11
Entre-canal	0.00	0.06	0.13

Nota. Se presentan los resultados en función del cambio de canal. Las intrusiones perseverativas de las listas con elementos similares y distintos se muestran por separado.

Análisis de las intrusiones (véase la tabla 5.6). La proporción de intrusiones no perseverativas en listas idénticas fue mayor que la proporción de intrusiones perseverativas detectada en la condición de idénticas. Este resultado se dio tanto en la condición intra-canal como en la condición entre-canal ($t(15)=4.0$, $p<.001$ y $t(15)=4.1$, $p<.001$, respectivamente). Se detectaron más intrusiones perseverativas en las listas de pares

similares que intrusiones no perseverativas en las listas de pares idénticos ($t(15)=2.5$, $p<.05$) para listas intra-canal. Contrariamente, hubo más intrusiones perseverativas en las listas similares que intrusiones no perseverativas en las listas idénticas en la condición entre-canal ($t(15)=1.9$, $p=.06$).

Se utilizaron los datos de intrusiones de la condición similares para estimar la cantidad de aciertos por azar en la condición de repetidos, y la cantidad de intrusiones en la condición de idénticas para estimar la cantidad de aciertos por azar en las condiciones de similares y de distintas²⁰.

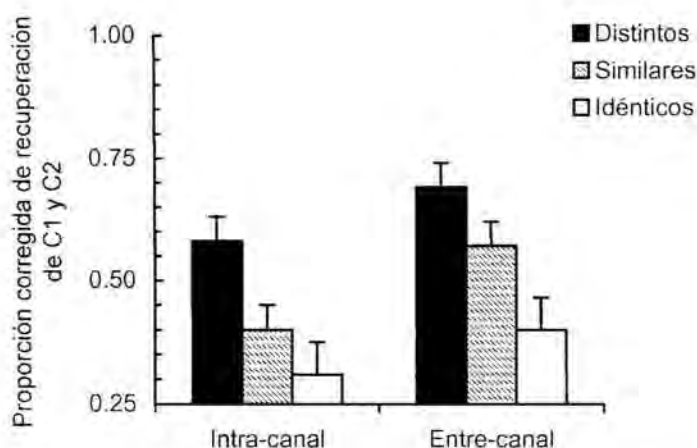


Figura 5.1. Proporción corregida de recuperación de C1 y C2 (+ES) en las listas de dos elementos del experimento 14. Se presentan por separado las dos condiciones de cambio de canal en función de la repetición.

En un nuevo análisis de los datos corregidos por conjeturas (véase la figura 5.3), se detectó un efecto marginal del cambio de canal ($F(1,15)=4.5$, $p=.050$), y un efecto significativo de la repetición ($F(2,30)=13.9$, $p<.001$). Este efecto refleja la diferencia significativa entre la precisión al recuperar las listas distintas vs. similares (63% vs. 49%; $t(15)=3.6$, $p<.005$), y la diferencia entre la precisión al recuperar listas similares vs. idénticas (49% vs. 36%; $t(15)=2.5$, $p<.05$). La interacción entre cambio de canal y repetición no fue significativa.

²⁰ Nótese que, una vez más, se subestima la cantidad de veces que se acierta por azar en las listas no repetidas y se sobrestima la cantidad de veces que se acierta por conjetura en las listas con repetición. En esta ocasión se presupone que cada intrusión no perseverativa ha supuesto un acierto tanto en las listas similares como en las distintas, cuando en realidad deberían repartirse entre los dos tipos de lista.

Discusión

En este experimento se evaluó la precisión al recuperar pares de elementos idénticos, similares o distintos. Después de realizar la corrección por conjetura, los datos mostraron SR significativa en la comparación entre elementos distintos e idénticos (27% de SR), como el ya obtenido en el experimento 1a (donde el efecto de SR en las listas de dos elementos con los datos corregidos por conjetura fue de 29%). Es más, la comparación entre las listas similares y la línea base (listas distintas) mostró también SR (14%), pero significativamente menor que el efecto detectado en los pares idénticos. En las listas de tres elementos, donde solamente se incluyeron pares idénticos y similares se ha observado ausencia de SR, de forma similar a los experimentos 12 y 13.

Estos resultados encajan con la hipótesis que predice CR (y SR) atenuada entre estímulos similares, aunque no compartan ninguna característica. Ya que en este experimento se emplearon como estímulos sílabas sin sentido e intervalos cortos entre C1 y C2, es improbable que los pares similares hayan estado sujetos a efectos de competición léxica. Las hipótesis sobre la CR que proponen explicar los déficit de repetición a través del fallo en un solo mecanismo que actúa a un único nivel representacional no pueden explicar estos resultados.

En los experimentos 12 y 13 la corrección conservadora de los datos iba en contra de la hipótesis de la competición léxica (ya que la corrección favorecía ausencia de SR). Sin embargo, es importante destacar que la hipótesis de la competición léxica predicía ausencia de SR entre pares similares en este experimento y, por tanto, la corrección conservadora de los datos iba en su favor. Aun así, los datos de este experimento son contrarios a la idea de la competición léxica para explicar la SR entre estímulos similares.

3. Discusión general

El objetivo planteado en este capítulo era el de descubrir si la SR se puede producir entre estímulos similares, pero que no comparten identidad en ninguno de sus rasgos. Esta cuestión ha sido motivo de controversia en la literatura sobre el déficit de repetición en modalidad visual. En particular, hay autores que proponen que la CR entre estímulos similares se explica mediante los mismos mecanismos que la CR entre estímulos idénti-

cos (p.e., Bavelier, 1994, en prensa; Bavelier y cols., 1994), mientras que hay otras propuestas que son incompatibles con esta posibilidad, y sus autores explican el déficit entre estímulos similares por competición entre candidatos léxicos (p.e., Chialant & Caramazza, 1997).

En los experimentos del presente capítulo se ha trasladado el problema a la modalidad auditiva, comprobando si se observa SR entre estímulos fonológicamente similares. La lógica de los experimentos 12 y 13 fue la de plantear un diseño igual al del experimento 1a, pero utilizando estímulos (nombres de letras monosilábicos) fonológicamente similares como controles. Al ser el intervalo interestimular tan corto (100 ms), no se esperaba obtener efectos de competición léxica entre los controles (sílabas similares). De esta manera, si las sílabas similares provocan SR, entonces no se debería observar déficit de repetición, o se debería observar en forma atenuada. Si por el contrario, la SR no se daba entre estímulos similares, entonces debería obtenerse una SR de magnitud equiparable a la del experimento 1a (ya que en este caso, los elementos similares no se verían inhibidos por la competición léxica, y actuarían como los controles del experimento 1a). En el experimento 14 se empleó una lógica distinta, comparando directamente la SR provocada por estímulos idénticos o similares respecto a una línea base de estímulos distintos.

3.1. Resumen de resultados

En el experimento 12 se empleó un vocabulario de estímulos de 8 elementos fonológicamente similares y se observó SR atenuada en todas las condiciones (incluso facilitación en una de ellas). Utilizando un criterio de corrección conservador, en contra del efecto de SR, el reanálisis de los datos mostró ausencia de SR en todas las condiciones. Para descartar que la causa de la atenuación del efecto en el experimento 12 fuese el aumento en el tamaño del vocabulario de estímulos, se diseñó un nuevo experimento en el que se utilizaba un conjunto de tres elementos solamente (como en el experimento 1a), que eran fonológicamente muy similares entre sí (como en el experimento 12). En esas condiciones, el experimento 13 mostró un patrón de resultados parecido al del experimento 12. En particular, se obtuvo SR atenuada en comparación con el experimento 1a.

Sin embargo, los estímulos empleados en los experimentos 12 y 13 eran nombres de letras del alfabeto, siendo en última instancia palabras. Esto podía hacer sospechar que el decremento en el déficit de repetición reflejaba efectos de competición léxica, a pesar de estar presentados con tan corto intervalo temporal. Para descartar tal posibilidad se diseñó el experimento 14, en el que se usaron combinaciones de consonante-vocal que

bien podían diferir en la consonante (estímulos similares como PE-KE), bien en la consonante y la vocal (estímulos distintos como PA-KE), o bien coincidían en los dos aspectos (estímulos idénticos como KE-KE). Los análisis de los datos corregidos por conjeturas mostraron una gradación en la cantidad de SR provocada por estímulos idénticos (27%) y la provocada por estímulos similares (14%), que en los dos casos fue significativa (comparada con los controles distintos). Es más, la cantidad de SR obtenida en la condición de idénticos fue equivalente la SR obtenida en el experimento 1a bajo las mismas condiciones y con el mismo criterio de corrección.

3.2. Implicaciones

3.2.1. Respecto a las hipótesis sobre la CR. En conjunto, los resultados de los experimentos 12 a 14 muestran que se da SR entre elementos fonológicamente similares. Es poco probable que tales efectos se puedan explicar por competición léxica en los experimentos 12 y 13, ya que tanto el corto intervalo interestimular (100 ms) como el contexto experimental hacen poco probable que hubiesen surgido tales efectos. En el experimento 14, además de estos factores, se usaron sílabas sin sentido en lugar de nombres de letras, haciendo aun menos probable que el efecto de SR entre estímulos similares fuese debido a competición léxica²¹.

Los resultados de los tres experimentos apoyan la idea de que, al menos en el caso de la SR, se debe explicar el déficit de repetición de tal manera que permita dar cuenta de estos efectos. Las hipótesis que proponen que los déficits de repetición suceden a un nivel de procesamiento donde hay solamente un tipo de representaciones implicadas, no explican satisfactoriamente estos resultados (además de los resultados de Bavelier, 1994 y Bavelier y cols., 1994). Esto es, si se plantea que la SR sucede a causa del periodo refractario de un nodo que codifica la palabra presentada (como en el caso de Miller & MacKay, 1994; MacKay & Miller, 1994; Luo & Caramazza, 1995, 1996; Chialant & Caramazza, 1997), entonces no es posible explicar porqué estímulos formalmente similares, que no comparten ningún nodo (en el léxico mental), están sujetos al déficit de repetición.

Las hipótesis que plantean que la CR (y quizá la SR) suceden por el fallo en un proceso que se da para varios códigos de un mismo estímulo durante su percepción son más adecuadas para explicar estos efectos. En estos casos, se propone un proceso que actúa a distintos niveles, donde diversos tipos de representación participan en la percep-

²¹ Ciertamente, algunos de los estímulos del experimento 14 son nombres de letra (PE y KA), y también, uno de ellos es una palabra (KE suena como "que", el pronombre relativo).

ción de un objeto o suceso determinado. Este proceso puede fallar en cada uno de los niveles, pudiendo explicar porqué se da CR entre estímulos visualmente similares (comparten ciertos rasgos) pero no idénticos, y también entre estímulos visualmente distintos pero idénticos en algún aspecto abstracto. A la vista de los resultados obtenidos en el presente experimento, se debe buscar algún tipo de explicación en esta línea para la SR. Una tal explicación debería dar cuenta del efecto de decremento por similitud formal (experimentos 12 a 14) juntamente con el efecto de decremento por repetición a niveles más abstractos (como el obtenido en el experimento 2, del capítulo II).

3.2.2. Una explicación para la SR entre estímulos similares. Los anteriores capítulos han servido para ir perfilando una explicación de la SR, que dados los resultados que se han ido obteniendo, debería ser compatible también con una explicación de la CR. Tanto el capítulo III (sobre el efecto del desplazamiento espacial), como el capítulo IV (sobre los efectos de la atención), han producido una serie de resultados que son más compatibles con una explicación basada en el fallo en el reconocimiento de C2, que con las explicaciones que proponen un fallo en la individuación del ejemplar. Sin embargo, los resultados del presente capítulo parecen indicar que ni la hipótesis del periodo refractario, ni la hipótesis conceptual son a priori capaces de explicar los datos mejor que la propuesta de Bavelier (1994) basada en el fallo en la individuación.

No obstante, si nos limitamos al tema de la similitud formal, la única característica necesaria para explicar la disociación entre déficits de repetición para estímulos idénticos y para estímulos similares, es plantear que hay distintos códigos de representación actúan al nivel o los niveles de procesamiento en el que ocurren la CR y la SR. Se plantea aquí una modificación de la hipótesis del periodo refractario (que puede igualmente aplicarse a la hipótesis del fallo en la discriminación), en la que se propone que los estímulos no son codificados en una única unidad de representación, sino con un patrón de activación de varias unidades que, conjuntamente, codifican el estímulo. El hecho de plantear una representación distribuida de los estímulos conlleva, en este caso, una serie de ventajas para explicar los datos hasta ahora obtenidos.

(a) el proceso de activación de las categorías mentales ante la presencia de un determinado evento u objeto implica conjuntos de nodos, que responden a ciertos rasgos del estímulo, y no un solo nodo que responde al estímulo unitariamente; (b) dos estímulos similares activarán patrones que comparten ciertos nodos, siendo el número de nodos compartidos mayor, cuanto mayor es la similitud entre dos estímulos; (c) cada uno de los nodos incluidos en un patrón de activación sufre un periodo refractario después de haber sido activado, de manera que la presencia de un objeto o evento que contenga tal

rasgo durante ese periodo podría no activarlo por encima de un determinado umbral de reconocimiento.

Para el caso de dos estímulos idénticos, esta versión de la hipótesis del periodo refractario (aplicable también a la hipótesis del fallo en la discriminación), hace predicciones indistinguibles de la hipótesis de Luo & Caramazza (1995, 1996). Sin embargo, cuando se trata de déficits para estímulos similares (que comparten muchos rasgos), la hipótesis de Luo & Caramazza (1995, 1996) debe postular un mecanismo distinto, mientras que la hipótesis aquí presentada puede dar cuenta de tales déficits de procesamiento. Así, como en el caso de la explicación de Bavelier (1994), esta hipótesis predeciría que cuanto más similares sean dos estímulos (más rasgos compartan), más probable será que se dé el déficit de repetición. Eso es lo que se ha observado en los experimentos de este capítulo para el caso de la SR.

3.2.3. Un resultado conflictivo. La explicación que se acaba de proponer puede explicar los resultados de CR y SR entre estímulos similares. Sin embargo, los resultados de Chialant & Caramazza (1997) muestran una clara disociación entre CR para estímulos similares formalmente, y estímulos idénticos. En particular, mientras la CR para estímulos idénticos decreció con el intervalo entre C1 y C2, el decremento para estímulos similares creció con el intervalo interestimular. Tal disociación entre los efectos de similitud respecto al intervalo interestimular fue replicada en varios experimentos y es, a priori, contraria a la explicación de ambos efectos en términos del mismo mecanismo.

En la explicación planteada más arriba se ha intentado extrapolar la conclusión sobre los resultados obtenidos aquí con la SR para el caso visual. En principio, haría falta un estudio sistemático para comprobar con más garantías si tal hipótesis se puede aplicar también a la CR. Por ejemplo, cabría plantear un estudio sobre la CR entre letras u otro tipo de estímulos en los que se pudiese variar su grado de similitud pero no compartiesen identidad a ningún nivel, y que no estuviesen sujetos a competición léxica. De esta forma, como en el experimento 14 del presente trabajo, los resultados no podrían explicarse por fenómenos de competición léxica. En principio, no hay ninguna razón para sospechar que lo que obtuvieron Chialant y Caramazza (1997) no fuese un efecto de competición léxica entre palabras formalmente similares sin que por eso, bajo determinadas circunstancias, también se pudiese producir CR entre esos estímulos. En otras palabras, la hipótesis recién planteada predice SR (y CR) entre estímulos formalmente similares, pero no predice ausencia de competición léxica. Sin duda, quedaría por determinar las condiciones en las que cada uno se produce.

3.3. Algunos comentarios sobre el efecto de las intrusiones y su corrección en los datos

En los primeros experimentos de este trabajo, donde se evaluó sistemáticamente la influencia de los sesgos de respuesta, no se hizo ninguna corrección por conjeturas en los datos, ya que éstas señalaron que los sesgos iban más bien en contra de observar SR. En los experimentos aquí presentados, sin embargo, se ha observado una influencia muy importante de las intrusiones, que posiblemente pudieran explicar algunos de los efectos obtenidos en primera instancia.

3.3.1. La corrección por conjetura. La corrección que se ha aplicado a los datos presupone, de manera exagerada, que siempre que se aventura un elemento repetido en la respuesta de una lista repetida se acertará (lo cual sucedería realmente en un 50% de las ocasiones, si las respuestas aventuradas fuesen al azar). De forma similar, también se presupuso que siempre que se ha aventurado una respuesta no repetida en las listas sin repetición se acertaba (lo cual, si las conjeturas fuesen al azar, hubiese sucedido en menos del 17% de las ocasiones). Aunque cabe pensar que las conjeturas no son totalmente al azar (es decir, es más probable cometer la intrusión de una "P" si se ha presentado una "B" que si ha sonado una "K"), lo cierto es que probablemente se ha sobrestimado el efecto de las mismas. Es más, la sobrestimación ha sido mayor para la corrección de las listas sin repetición, que para la de las listas con repetición (siendo, por tanto, un criterio conservador con respecto al efecto de SR).

3.3.2. Implicaciones del criterio de corrección. Como se ha dicho más arriba, el criterio de corrección empleado está sesgado en contra de observar el efecto de SR. Una cuestión importante es si, al evaluar las distintas hipótesis sobre la SR entre estímulos similares, tal sesgo conservador en la corrección de los datos habrá llevado a optar por una de las dos hipótesis erróneamente. Hay dos razones importantes para descartar tal posibilidad. Primero, en los análisis sin corrección de los datos ya se observaba una reducción de la SR en los experimentos 12 y 13. La corrección solamente provocó que la SR aparentemente atenuada, quedase en anulada en el experimento 12. Segundo, en los experimentos 12 y 13, el criterio conservador iba en contra de la obtención de SR, disminuyendo así las posibilidades de la hipótesis de la competición léxica (que predecía SR en aquellos experimentos). Sin embargo, en el experimento 14 la corrección de los datos favorecía la hipótesis de la competición léxica, ya que ésta predecía la desaparición del efecto en la condición de estímulos similares. Así, si la corrección conservadora de los datos hubiese sesgado la interpretación de los resultados, lo habría hecho en direccio-

nes contrarias según el experimento. Como la conclusión de cada uno de los experimentos es, sin embargo, compatible con la hipótesis de que existe SR entre estímulos similares, cabe pensar que los resultados han sido suficientemente robustos con relación a la corrección por conjetura.

3.4. Conclusiones

A nivel empírico, en este capítulo se ha mostrado evidencia favorable a la existencia de SR entre estímulos similares fonológicamente, pero no idénticos. Mientras los experimentos 12 y 13 han mostrado tales efectos bajo una lógica indirecta (por comparación con el experimento 1a), el experimento 14 ha planteado una comparación directa que ha mostrado que se da SR entre estímulos similares pero en menor medida que la provocada por estímulos idénticos.

En los citados experimentos se han descartado los sesgos de respuesta como posibles causantes del déficit de repetición. Con tal fin, se ha hecho uso de dos estrategias. Primero, aplicando un criterio de corrección conservador (en contra de la obtención del déficit de repetición). Segundo, planteando dos experimentos en los que la corrección por conjeturas jugaba en contra de la hipótesis de la competición léxica, y otro experimento en el que la corrección por conjetura jugaba a favor de esa hipótesis.

Desde el punto de vista teórico, los resultados de los experimentos aquí presentados apoyan una explicación de la SR (y de la CR, indirectamente) en la que, o bien hay distintos niveles de representación implicados (p.e., Bavelier, 1994, en prensa), o bien las representaciones son distribuidas (formadas por conjuntos de nodos). En esa segunda línea se ha propuesto una hipótesis basada en el periodo refractario, en la que las categorías de los estímulos son representadas por patrones de activación y no por una sola unidad.

Con tal modificación, las hipótesis del fallo en el reconocimiento que eran más adecuadas para explicar los resultados de los anteriores capítulos, pueden dar cuenta también de los datos obtenidos aquí.

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN GENERAL

1. Resumen de resultados

En los experimentos de esta memoria se ha empleado la presentación de listas de dos a tres elementos de 100 ms de duración, en dos pasos de 100 ms. Los elementos críticos, C1 y C2, siempre se presentaban en sucesión, mientras que un tercer estímulo, simultáneo a C1 o a C2 (llamado S), completaba las listas de tres elementos. El cambio de canal, la repetición y la presencia y posición de S en algunos ensayos, fueron variados sistemáticamente en los materiales.

Capítulo II. Con esta metodología básica, los resultados del experimento 1a mostraron que los sujetos tienen mayor dificultad para reportar pares de elementos repetidos que sus controles no repetidos. Este déficit de repetición (SR) fue mayor para las listas de tres elementos, que para las listas de dos elementos, y también fue mayor para los pares presentados entre-canal, que para los pares presentados intra-canal. En el experimento 1b, empleando la misma metodología pero insertando un intervalo de 60 ms entre los estímulos críticos, se obtuvo una reducción general del efecto. En el experimento 2 se exploró la SR entre elementos fonológicamente idénticos, pero pronunciados por locutores distintos. Se obtuvo un efecto significativo de repetición, que estaba modulado por el número de elementos. En estas condiciones, sin embargo, el efecto fue de mayor tamaño que el observado entre estímulos idénticos y no estuvo influido por el cambio de canal. Tanto en el experimento 1, como en el 2, la estimación de los sesgos de respuesta indicó que no se había dado una tendencia de conjetura favorable a las listas no repetidas, sino más bien la contraria.

Capítulo III. En el experimento 3 se manipuló la distancia espacial entre los estímulos críticos, mediante la presentación de dígitos a través de cuatro altavoces situados en distintas posiciones. En esas circunstancias, se observó un déficit de repetición que fue mayor para las presentaciones en lugares distintos que las presentaciones en el mismo lugar. Sin embargo, en la condición de desplazamiento, la distancia entre los estímulos críticos no moduló el tamaño del efecto. En los experimentos 4 a 6 se evaluó la misma cuestión para el déficit visual de repetición, la CR. En este caso, se presentaron pares de estímulos en distintos lugares de la pantalla, bajo condiciones de incertidumbre

espacial. Los resultados de estos experimentos se vieron influidos por una interacción entre el tipo de máscara utilizado y la alternancia de caja de los estímulos críticos, mostrando un patrón inestable (experimentos 4 y 5). Cuando se empleó la sucesión minúscula-mayúscula (experimento 5) o cuando se cambió el tipo de máscara (experimento 6), se observaron unos resultados parecidos a los del experimento 3. En concreto, se mostró que la CR también aumenta entre estímulos presentados en distintos lugares respecto a los pares presentados en el mismo lugar y, además, como en el caso de la SR, la distancia no moduló la magnitud del efecto de repetición.

Capítulo IV. En los experimentos 7 y 8 se evaluó la posibilidad de obtener SR cuando uno de los dos estímulos críticos no debe ser reportado. En el experimento 7, utilizando un criterio de selección espacial, se observó déficit de repetición para C2, cuando C1 era un elemento irrelevante (no debía ser recuperado). La condición inversa (cuando C1 debía ser reportado pero C2 era irrelevante) no produjo efecto de repetición alguno. En el experimento 8, empleando como criterio de selección la voz del locutor, el efecto de repetición específico de C2 (cuando C1 era irrelevante) no llegó a la significación, mientras que se observó un déficit de repetición específico de C1. En los experimentos 9 y 10, se empleó el mismo criterio de selección espacial que en el experimento 7, manipulando la facilidad con la que los sujetos podían concentrar su atención en el canal relevante (es decir, ignorar el canal irrelevante). En esos experimentos se daba, bien una pista temprana (1300 ms antes de la lista), bien una pista tardía (200 ms o 350 ms antes de la lista), que informaba al sujeto del canal a reportar. Adicionalmente, antes de las listas los sujetos recibían dos frases presentadas por oídos distintos que ayudaban a separar el canal relevante del irrelevante (en el caso de aviso temprano). En esas condiciones el efecto de la SR desapareció cuando uno de los dos elementos críticos aparecía por el canal irrelevante. En el experimento 11, cuando las mismas listas usadas en los experimentos 9 y 10 se presentaron sin avisos ni frases previas, se volvió a observar SR específica para C2.

Capítulo V. En los experimentos 12 y 13 se presentaron listas de dos a tres elementos con la misma metodología que en el experimento 1a. La única diferencia respecto a aquel fue que los pares de control eran sílabas fonológicamente similares (experimentos 12 y 13), y el tamaño del vocabulario de estímulos era mayor (experimento 12). Tanto el experimento 12, como el 13 mostraron ausencia o disminución considerable de la SR respecto al experimento 1a. En el experimento 14 se comparó la SR producida por pares de elementos idénticos y similares respecto a una línea base de pares de elementos totalmente distintos. Los resultados mostraron que se da SR entre elementos similares, aunque de menor magnitud que la obtenida con elementos idénticos, y que este efecto no se puede explicar por competición léxica.

2. Hallazgos empíricos

2.1. El efecto básico de SR: sesgos de respuesta, distancia temporal e identidad acústica.

De los resultados obtenidos en el capítulo II cabe extraer tres conclusiones respecto a la SR. Primero, que el déficit de repetición auditivo no está causado, al menos mayoritariamente, por sesgos de respuesta (experimentos 1 y 2, véase también el experimento 14). Segundo, que este déficit de repetición es negativamente proporcional al intervalo temporal entre los estímulos repetidos y, por tanto, parece reflejar un déficit temporal en el procesamiento (experimento 1). Tercero, la identidad física no es una condición necesaria para observar SR (experimento 2). De todo esto se concluye que el déficit de repetición aquí observado es un fallo en la percepción de repeticiones bajo presión temporal, que sucede a un nivel de procesamiento relativamente abstracto.

Estos resultados suponen una novedad respecto a estudios anteriores sobre la SR (Kanwisher & Potter, 1989; Miller & MacKay, 1994; Miller & MacKay, 1996), ya que en este caso la carga de memoria era mínima, y los sesgos de respuesta se han evaluado de forma directa en los datos, descartado los fenómenos post-perceptivos como explicación al efecto. Así pues, al igual que la CR, la SR también se puede obtener en tareas con carga de memoria mínima.

2.2. El desplazamiento espacial en la SR y en la CR.

El capítulo III nos ha revelado que, bajo condiciones de incertidumbre espacial y desplazamiento considerable, tanto la SR (experimento 3) como la CR (experimentos 5 y 6) se ven incrementados cuando los elementos críticos se presentan en distintos lugares. Sin embargo, para estímulos desplazados, la distancia entre ellos parece no afectar el tamaño del efecto. Estos hallazgos nos han llevado a plantear la siguiente hipótesis sobre el desplazamiento espacial en la SR y la CR: *Cuando los elementos críticos se presentan en lugares distintos, el coste temporal en la reasignación de la atención espacial implica una menor disponibilidad de la estimulación correspondiente a C2, ya que el tiempo dedicado a reasignar la atención se restaría del tiempo disponible para la identificación. De esta forma, el segundo de los elementos críticos tendría menos posibilidades de activar su detector de categoría y, en situación de repetición, la probabilidad de obtener SR o CR sería mayor que en la presentación estática. Sin embargo, este coste temporal en la reasignación de la atención no parece depender de la distancia, por eso el efecto de*

repetición es función de si los elementos críticos se presentan en el mismo lugar o en diferente lugar, pero no de la magnitud del desplazamiento (al menos para los valores aquí estudiados)

Esta explicación se ve apoyada por estudios sobre los efectos del desplazamiento espacial en la identificación de estímulos auditivos y visuales, que indican que ésta operación implica un coste en el procesamiento, pero que este coste no es proporcional a la distancia (p.e., Eriksen & Webb, 1989; Kwak et al., 1991; Murphy & Eriksen, 1987; Remington & Pierce, 1984; Sagi & Julesz, 1985; Yantis, 1988). La hipótesis propuesta a raíz de los resultados del capítulo III, además, tiene la ventaja de dar cuenta de resultados aparentemente discrepantes, obtenidos en modalidad auditiva y visual. En particular, la ausencia de efecto espacial en experimentos anteriores sobre la CR, en los que se subestimaba el coste temporal de la reasignación espacial de la atención, se puede explicar por la predictibilidad del lugar de presentación de C2 (Kanwisher & Potter, 1989; Hochhaus & Mahron, 1991). Con esta hipótesis se da cuenta del efecto de cambio de canal (experimentos 1 y 2) y de desplazamiento (experimento 3, en modalidad auditiva, experimentos 5 y 6, en modalidad visual), así como la ausencia de modulación espacial del efecto de repetición en la comparación entre diversas distancias (experimentos 3, 5, y 6; Luo & Caramazza, 1995).

2.3. La atención en la SR.

Del capítulo IV se han desprendido dos conclusiones principales sobre la SR. La primera es que la SR afecta específicamente al segundo de los elementos críticos, al menos cuando los estímulos están pronunciados por el mismo locutor. El caso de los distintos locutores parece ser distinto (véase también el experimento 2). La segunda conclusión es que el procesamiento de C1, con independencia de si debe ser reportado o no, es necesario para la obtención de SR.

Adicionalmente, el patrón de resultados del capítulo IV ha sugerido una explicación sobre la capacidad de C1 para elicitar SR, en condiciones en las que este elemento no debe ser reportado (es irrelevante): (a) *cuando la tarea y las condiciones de presentación no implican el agotamiento de todos los recursos en el procesamiento del material relevante, entonces el material irrelevante recibirá procesamiento, posibilitando que el reconocimiento de C1 afecte al de C2;* (b) *cuando el procesamiento de los elementos relevantes agota todos los recursos, entonces los elementos irrelevantes no reciben procesamiento suficiente, y C1 pierde la capacidad de influir en el reconocimiento de C2.*

Con esta hipótesis se ha explicado la desaparición de la SR en los experimentos 9 y 10, pero no en los experimentos 7 y 11, cuando C2 debía ser reportado pero C1 no. En esos casos, se consiguió que los sujetos pudiesen filtrar con mayor efectividad el material relevante del irrelevante gracias a avisos auditivos antes de las listas, y a frases en las que concentrar la atención en el canal relevante. Además, esta hipótesis se ha extrapolado al caso de la CR, sugiriendo una posible explicación a conjunto de resultados anteriores que parecían, a primera vista, poco consistentes entre ellos. Empleando el concepto de carga perceptiva (p.e., Lavie, 1995; Lavie & Tsal, 1994; Treisman, 1969), se argumentó que los estudios que emplean tareas con baja carga perceptiva permiten el procesamiento de C1, aunque éste no deba ser recuperado (y, por tanto, producirán CR), mientras que los estudios que emplean tareas con alta carga perceptiva no producirán CR porque C1 no recibe suficiente procesamiento. Se propuso una validación *ad hoc* de esta hipótesis a partir de los resultados de estudios anteriores sobre la CR en los que C1 no debía ser reportado (Kanwisher, 1987, 1991; Hochhaus & Marohn, 1991; Luo & Caramazza, 1995; Kanwisher, Driver & Machado, 1995). Se comprobó que, de todos los experimentos revisados, solamente hay un resultado que no encaja con la explicación propuesta. Éste fue el obtenido por Kanwisher y Potter (1990), que observaron CR con una tarea de alta carga perceptiva (con una metodología similar a Kanwisher, 1987, donde no se obtuvo CR).

2.4. La similitud formal en la SR.

En el capítulo V se comprobó que las sílabas fonológicamente similares producen SR aunque atenuada en comparación con la SR entre sílabas idénticas. Este resultado ha permitido evaluar, para la SR, las predicciones de dos tipos de hipótesis sobre la posibilidad de observar déficits de repetición entre estímulos similares pero que no comparten ningún rasgo. Según los datos obtenidos, se planteó la necesidad contemplar cierta flexibilidad en el mecanismo perceptivo implicado en la SR y las representaciones con las que opera. *En particular, se ha propuesto que las categorías perceptivas están codificadas por la activación de patrones o conjuntos de nodos, y no por un solo nodo. Los patrones de activación producidos por la presencia de dos estímulos similares contendrán nodos comunes (a nivel ortográfico/visual en visión, o fonológico/acústico en audición). Así, si cada uno de los nodos opera como se propone en la hipótesis del periodo refractario, al presentar dos estímulos similares en rápida sucesión, el segundo de ellos tendrá una gran parte de su patrón de codificación en periodo refractario.* Eso explicaría la SR

y la CR entre estímulos similares pero que no comparten la identidad a ningún nivel, manteniendo la hipótesis del periodo refractario (y también la hipótesis del fallo en la discriminación), sin necesidad de postular mecanismos distintos para la SR/CR entre elementos similares y la SR/CR entre elementos idénticos.

2.5. Algunos resultados conflictivos

2.5.1. Patrón de SR entre pares pronunciados por locutores distintos (experimentos 2 y 8). En el experimento 2 el patrón de la SR en los pares pronunciados por locutores distintos se desvió un tanto del patrón observado para las listas con el mismo locutor. En concreto, no se observó variación en función del cambio de canal ni de la presencia de S (aunque sí del número de elementos). Además, el efecto de SR en las listas de tres elementos fue, en promedio, mayor para las listas de distinto locutor que para las de mismo locutor. En el experimento 8, cuando los sujetos solamente debían recuperar las sílabas pronunciadas por uno de los locutores, se observó un decremento en la precisión al recuperar C1, incluso si C2 no debía ser recuperado pero estaba repetido (al contrario de los experimentos 7, 9, 10 y 11, en los que no se observó déficit asociado a C1).

Tal como se ha propuesto en el capítulo V, la SR puede producirse por redundancia en varios tipos de códigos (p.e., acústico, fonológico, quizá semántico). Aunque este aspecto no se ha investigado sistemáticamente, puede ser que algunos códigos sean más relevantes que otros (estando esta relevancia modulada por la tarea, entre otros posibles factores, véase Bavelier, 1994, en prensa). La saliencia de los aspectos acústicos podría haber reducido de manera importante la probabilidad de obtener SR en el experimento 8, ya que la tarea implicaba, precisamente, discriminar los estímulos basándose en aspectos de frecuencia y timbre (criterio de selección por locutor). Estas mismas pistas acústicas estaban presentes también en el experimento 2, aunque allí no eran relevantes (ya que se debían reportar todas las sílabas independientemente del locutor). En el experimento 2, la diferencia en el tamaño y en el perfil del efecto, respecto a las listas de mismo locutor, se ha atribuido a la posible influencia adicional de la pérdida de C1 en condiciones de locutores distintos. Este razonamiento está apoyado por la detección de un déficit específico de C1 en el experimento 8, en condiciones de repetición de sílabas pronunciadas por distintos locutores.

2.5.2. La SR intra-canal en la condición de aviso temprano de los experimentos 9 y 10. A diferencia de los experimentos 7 y 11, donde las repeticiones en el oído

relevante produjeron SR (al menos, en la condición de S en posición 2), en los grupos de aviso temprano de los experimentos 9 y 10 la SR desapareció o disminuyó considerablemente. El punto crítico del razonamiento seguido en el capítulo IV fue que la SR específica para C2 desaparecía cuando las condiciones permitían concentrar la atención en el canal relevante, y de este modo filtrar con éxito el material presentado por el canal irrelevante. Sin embargo, no hay razón a priori para que la SR desapareciera en las condiciones en las que ambos elementos críticos se presentaban por el oído relevante.

Este resultado puede poner en duda la interpretación de los experimentos del capítulo IV, ya que se puede argumentar que la SR desapareció en el experimento 9 y disminuyó considerablemente en el experimento 10, pero no en los experimentos 7 y 11, independientemente de la manipulación atencional introducida. Sin embargo, nótese que esta crítica solamente afecta a los resultados de la condición de aviso temprano, ya que la condición de aviso tardío sí produjo SR intra-canal en esos experimentos (en la condición con US2). Las posibles diferencias en la distribución de los materiales quedaron descartadas como alternativa con los resultados del experimento 11. Dado que el grupo de aviso tardío sí mostró SR intra-canal en los experimentos 9 y 10, tampoco se puede atribuir la ausencia del efecto en el grupo temprano a la mera presentación de las frases o a la tarea de memoria que los sujetos debían realizar de vez en cuando (si una palabra de prueba había aparecido en las frases).

A pesar de que no está muy claro que factores podrían haber inducido a eliminar la SR en la condición de aviso temprano del experimento 9 y disminuir la SR en el experimento 10, se propondrán aquí dos posibilidades. Por un lado, el nivel de alerta de los sujetos en el grupo de aviso tardío podría haber sido mayor, ya que estaban pendientes de averiguar cual de los dos oídos era el relevante. No obstante, debe tenerse en cuenta que en el experimento 10, también se dio señal tardía al grupo de aviso temprano, precisamente para igualar ambos grupos respecto al nivel de alerta en el momento de escuchar las frases. Podría ser que incluso así, por causa de la expectación, se hubieran dado diferencias en cuanto al nivel de alerta. En todo caso esas diferencias no se reflejaron en el porcentaje de aciertos, que en el experimento 10 fue equivalente para los sujetos de ambos grupos. Otra posible razón por la que la SR intra-canal desapareció o disminuyó en el grupo de aviso temprano tiene que ver con los mismo argumentos empleados para dar cuenta de la desaparición de la SR entre-canal. En particular, por resultados de otros estudios podría ser que la incertidumbre espacial sea un factor de gran importancia para observar SR en el paradigma empleado aquí. En particular, Spence y Soto (1999) no observaron SR para dos dígitos presentados entre una sucesión de nombres de letra que provenía de una sola fuente de sonido. Podría ser el caso de que, siendo la incertidumbre espacial muy baja en el grupo de aviso temprano de los experimentos 9 y 10, la SR haya

desaparecido. Nótese que, en el grupo de aviso temprano de los experimentos 9 y 10, la incertidumbre espacial es menor que en el resto de las situaciones evaluadas (experimentos 7 y 11, y grupo de aviso tardío de los experimentos 9 y 10).

2.5.3. El incremento de la precisión proporcional a la distancia en los experimentos 4 a 6. En los experimentos sobre la CR espacial de este trabajo se ha observado, consistentemente, que la precisión al recuperar pares de estímulos no repetidos era mayor cuanto mayor era el desplazamiento entre ellos. Este resultado, como se ha comentado en la discusión general del capítulo III, es en principio conflictivo con la propuesta de que la reasignación de la atención espacial implica un coste temporal. Se ha especulado sobre la posibilidad de que algún efecto como a la inhibición de retorno hubiese afectado a los elementos espacialmente estáticos o próximos, provocando así ese patrón. Desgraciadamente es imposible ir más allá de la especulación en este aspecto, ya que las diferencias entre el paradigma típico de la inhibición de retorno y los experimentos mencionados son grandes (las más importantes son la escala temporal y el tipo de tarea). Sin embargo, se debe recalcar que se produjo una disociación entre el efecto de incremento de precisión con la distancia (que fue proporcional a la distancia) y la CR (que fue discreto, siendo mayor en la condición de desplazamiento que en la condición estática, pero no proporcional a la distancia). Esta disociación sugiere que, como mínimo, el o los factores que hay detrás del incremento de la precisión con la distancia parecen actuar por separado de los factores espaciales que modulan la CR.

3. Aspectos teóricos

En el transcurso de este trabajo se han ido contrastando los resultados obtenidos con las diversas explicaciones propuestas para la CR (y la SR). A continuación se evalúan esas alternativas a la vista de todos los datos en conjunto. Se seguirá el mismo guión para la evaluación de cada una de las hipótesis. En concreto, se valorará la capacidad de las mismas para explicar la existencia de SR, el efecto del desplazamiento espacial, el papel del procesamiento de C1, y la SR entre estímulos formalmente similares y entre estímulos formalmente distintos.

3.1. La propuesta de Kanwisher sobre el fallo en la individuación del *token*.

En la propuesta original de Kanwisher (1986, 1987; Kanwisher & Potter, 1989) se descartaba la posible existencia de SR, y se limitaba la CR a la modalidad visual, en parti-

cular a los casos en los que existía identidad física entre los elementos críticos. En general, los resultados de la mayoría de los experimentos aquí presentados contradicen esta explicación, ya que se ha obtenido SR en repetidas ocasiones.

Respecto al efecto del desplazamiento espacial, la hipótesis de la individuación del *token* predice que la CR disminuirá con la distancia, ya que la distinción episódica entre los elementos críticos debería ser mayor entre estímulos presentados en lugares distintos, y por tanto el riesgo del fallo en la individuación debería ser menor. Según esta explicación, se predice una reducción, y no un aumento, de la CR entre elementos espacialmente desplazados. Una alternativa a esta posición, también consistente con la hipótesis de la individuación, es que los códigos correspondientes a las coordenadas espaciales son precisamente los que se pierden en la CR, y que por tanto, los procesos previos a la operación de individuación no se ven afectados por la separación espacial. Si ello fuera así, la predicción sería que la CR no está modulada por la separación espacial. En cualquiera de los dos casos, el presente trabajo aporta evidencia contraria a esta hipótesis, ya que tanto para la CR como para la SR se ha obtenido un aumento del efecto para los estímulos espacialmente desplazados respecto a los pares presentados en el mismo lugar.

Según Kanwisher (1987), el hecho de que C1 no deba ser recuperado implica que no se llevará a cabo la operación de enlace entre la información categórica y la información episódica (*type-token binding*). En estas circunstancias, el procesamiento de C2 debería estar libre de fallos en la individuación, ya que esta operación no se verá dificultada por la individuación previa de C1. En los resultados de este trabajo (experimentos 7 y 11) se ha obtenido precisamente SR para C2, cuando C1 no debía ser reportado. Es más, este resultado ya se había replicado también en modalidad visual en estudios anteriores (p.e., Kanwisher & Potter, 1990; Hochhaus & Marohn, 1991; Kanwisher & cols, 1995; Luo & Caramazza, 1995). Así pues, la CR no parece depender de que C1 sea individuado como un ejemplar distinto, sino más bien, como se ha propuesto en el capítulo IV (véase también Luo & Caramazza, 1995 para el caso de la CR), de la cantidad de procesamiento que recibe C1.

Por último, esta hipótesis predice la posible existencia entre estímulos formalmente similares, pero no entre estímulos formalmente distintos pero idénticos a un nivel abstracto, ya que en principio, solamente entrarían en juego los códigos puramente visuales. Tanto los resultados de este trabajo para estímulos formalmente distintos en los experimentos 4, 5, y 6 (CR entre letras en diferentes cajas) como los de Bavelier y Potter (1992; Bavelier, 1994) contradicen tal afirmación. Es más, también la SR parece ser relativamente independiente de la identidad física (Miller & MacKay, 1996; y experimentos 2 y 8 de la presente memoria).

3.2. Las propuestas de Bavelier (1994), y de Park y Kanwisher (1994), sobre el fallo en la individuación del *token*.

En este apartado evaluaremos la propuesta de Bavelier (1994) conjuntamente con la de Park y Kanwisher (1994), ya que a efectos del presente trabajo, sus explicaciones son parecidas en muchos aspectos (véase capítulo I, apartado 2.1).

La explicación propuesta por Bavelier (1994), como la propuesta por Park y Kanwisher (1994), es potencialmente compatible con la existencia de SR. Esto es, de una forma u otra, las dos proponen que la CR no se circunscribe solamente a los casos en los que existe identidad visual entre los elementos críticos, sino que la redundancia en algún código abstracto (como el fonológico) puede ser suficiente para producir este fenómeno. Planteando simplemente que esos códigos abstractos puedan ser compartidos entre estímulos que acceden sus representaciones desde la modalidad visual y desde la modalidad auditiva, es suficiente para acomodar el hallazgo de la SR (Bavelier, 1997, comunicación personal). Sin embargo, esta posibilidad no se deriva necesariamente de la formulación de la hipótesis de la individuación, sino que simplemente es compatible con ella. En todo caso se debería aceptar el presupuesto de que existen representaciones compartidas entre visión y audición al nivel donde la CR sucede. A raíz de los resultados obtenidos aquí, parece razonable pensar que tal posibilidad existe.

El efecto de la distancia espacial en la CR, y en la SR, sigue sin poder ser explicado satisfactoriamente por esta hipótesis en su nueva formulación por las mismas razones expuestas en el apartado anterior. Los resultados obtenidos en los experimentos de este trabajo, tanto en modalidad auditiva como en modalidad visual, implican que el déficit de repetición sucede durante o después de la identificación de los estímulos, y que la operación de identificación necesita la reasignación de los recursos atencionales en el espacio.

Con relación a este último punto, también hay otro aspecto de los resultados que se han obtenido en el presente estudio que no encaja con la hipótesis de la individuación, al menos en su formulación inicial. La SR puede observarse incluso cuando C1 no debe ser recuperado, si las condiciones permiten que este elemento reciba una cierta cantidad de procesamiento. Las formulaciones más recientes de la hipótesis de la individuación no explicitan si se mantiene el presupuesto de que C1 solamente será individuado cuando debe ser recuperado (Kanwisher, 1987). Los resultados aquí obtenidos respecto a la SR, así como otros resultados anteriores en CR, hacen dudar de este punto y llevan a plantear una alternativa. Por un lado, si se mantiene que es cierto que C1 debe ser individuado solamente cuando debe recuperarse, entonces la hipótesis de la individuación del ejem-

plar no puede explicar la CR en un cierto número de estudios (p.e., Kanwisher & Potter, 1990; Hochhaus & Marohn, 1991; Kanwisher & cols., 1995; Luo & Caramazza, 1995), ni la SR en los experimentos 7 y 11 de este trabajo. Por el otro lado, también se puede argumentar que la individuación de C1 depende de otras condiciones (que deben explicitarse en futuros estudios) y no necesariamente de que tenga que ser recuperado. En ese caso se puede mantener la explicación de la individuación del ejemplar. Si se acepta esta última alternativa, la hipótesis de la individuación es indistinguible de la hipótesis del fallo en el reconocimiento en cuanto sus predicciones sobre la capacidad de C1 para elicitar CR, cuando este elemento no debe ser recuperado. Por lo tanto, los hallazgos de SR y CR, o su ausencia, en situaciones en las que C1 no debe ser recuperado no pueden servir como prueba crucial entre las dos hipótesis, tal como planteó Kanwisher (1987) en un principio.

Por último, respecto a la obtención de la CR y SR entre elementos similares formalmente pero no idénticos a ningún nivel, y también entre elementos idénticos a nivel abstracto pero distintos en su forma, esta hipótesis es consistente con la mayor parte de los resultados obtenidos. Debido a que se plantea que la individuación de los estímulos se lleva a cabo a través de varios enlaces en los que están implicados diversos códigos representacionales, esta operación puede fallar a distintos niveles de manera más o menos independiente. Esto explicaría, por ejemplo, la obtención de CR exclusivamente fonológica o de CR exclusivamente ortográfica.

3.3. Las hipótesis del periodo refractario y del fallo en la discriminación

La hipótesis propuesta por Luo y Caramazza (1995, 1996) sobre el periodo refractario y la explicación de Hochhaus y Johnston (1996) sobre el fallo en la discriminación, serán evaluadas conjuntamente, al plantear explicaciones que son funcionalmente muy similares al menos por lo que se refiere a los problemas que aquí se tratan.

En primer lugar, estas hipótesis son compatibles con la existencia de la SR, si se propone que los nodos detectores de categoría implicados en la CR codifican la información, al menos parcialmente, de forma independiente de modalidad. Esta posibilidad lógica es, además, compatible con los resultados de Miller y MacKay (1994, 1996) y con los de este trabajo (Caramazza, 1995, comunicación personal; Johnston, 1998, comunicación personal).

En segundo lugar, estas hipótesis no predicen explícitamente posibles efectos del desplazamiento espacial, pero al contrario que la hipótesis de la individuación, sí son compatibles con la explicación aquí propuesta (véase capítulo III o el apartado 2.2 de

este mismo capítulo). En particular, que el coste temporal en la reasignación de la atención a un nuevo lugar en el espacio podría hacer que la activación correspondiente al segundo ejemplar fuese menor que en la situación estática (Johnston, 1998, comunicación personal). Esto aumentaría la probabilidad de obtener CR y SR en la condición de desplazamiento, a igualdad en los demás aspectos de la presentación.

En tercer lugar, la idea de que la CR y la SR sean función del procesamiento que recibe C1 es algo que se predice en la hipótesis del periodo refractario, y que es compatible con la hipótesis del fallo en la discriminación. Se explica porque, solamente cuando la unidad de reconocimiento es activada por C1 se producirá el periodo refractario consiguiente, elicitando así CR sobre C2. Esto sucederá con más probabilidad cuanto más procesamiento recibe C1 (Luo & Caramazza, 1996).

En último lugar, este tipo de hipótesis son, en principio, incompatibles con el hecho de que se produzca CR y SR entre estímulos formalmente similares, si no comparten identidad a ningún nivel de procesamiento. Siempre que se mantenga que los detectores de categorías son nodos unitarios, que codifican los estímulos en un solo formato representacional, estas hipótesis deben proporcionar una explicación alternativa a los efectos de CR y de SR entre estímulos que no comparten identidad a ningún nivel (Bavelier & Potter, 1992; Bavelier, 1994, para la CR; experimentos 12, 13 y 14 para la SR). Por ejemplo, Chialant y Caramazza (1997) propusieron una tal explicación para los resultados obtenidos en modalidad visual por Bavelier y cols., que estaba basada en la competición entre candidatos léxicos. Sin embargo, esta explicación no se puede mantener para los resultados de este trabajo (véase el capítulo IV o el apartado 2.4 de este mismo capítulo). Como alternativa, se ha propuesto aquí una posibilidad para hacer que las hipótesis basadas en el fallo en el reconocimiento sean compatibles con la SR entre estímulos similares. Se trata de eliminar el presupuesto que los detectores de categorías son unitarios, y pensar en ellos en términos de patrones de nodos que codifican rasgos más básicos de los estímulos (véase el capítulo V o el apartado 2.4 de este mismo capítulo. En la sección 4 de este capítulo también se discute esta alternativa con más profundidad).

3.4. La hipótesis conceptual

La hipótesis planteada por MacKay y Miller (1994; Miller & MacKay, 1994, 1996) es más restrictiva que las dos tratadas anteriormente en cuanto al nivel representacional, por lo que permite su evaluación empírica de manera más exacta.

Esta hipótesis predice la existencia de SR, por lo que es en principio apoyada por los datos de este trabajo. Sin embargo, cabe destacar que, al postular que las representaciones implicadas en la CR y en la SR son los conceptos, esta hipótesis no puede explicar satisfactoriamente la SR entre sílabas o nombres de letra similares (experimentos 12, 13 y 14), ni la CR entre palabras ortográficamente similares (Kanwisher & Potter, 1990; Bavelier & cols, 1994) u homófonos (Bavelier & Potter, 1992; Bavelier, 1994) ya que en ninguno de los dos casos existe identidad conceptual entre los elementos críticos. No está tan clara en este caso, la posibilidad de que una representación distribuida de los conceptos pudiese hacer esta hipótesis compatible con los resultados, ya que los rasgos que formarían las representaciones serían rasgos semánticos, que seguirían sin ser compartidos entre estímulos formalmente similares (p.e., palabras homófonas).

En cuanto a los efectos del desplazamiento espacial, la hipótesis conceptual de los déficits de repetición no propone ninguna predicción explícita. En este caso, sin embargo, es más difícil plantear que la reasignación de la atención en el espacio module la cantidad de tiempo disponible para el procesamiento del segundo concepto. Más concretamente, así como se presupuso que la atención debía reasignarse en el espacio para la identificación de estímulos, no está tan claro que la atención espacial juegue un papel de tanta importancia en la codificación conceptual de estímulos. Aunque los elementos críticos sean presentados en distintos lugares del espacio, en estos experimentos la localización espacial era irrelevante para el significado de los estímulos.

Cabe pensar que esta hipótesis es compatible con el hallazgo de que el procesamiento de C1 modula la probabilidad de obtener CR y SR sobre C2 (Luo & Caramazza, 1996 para la CR, y experimentos 7 a 11 en este trabajo para la SR).

3.5. Las hipótesis post-perceptivas

Vamos a evaluar este conjunto de explicaciones sobre la CR y la SR con criterios distintos de los empleados en las hipótesis anteriores, ya que el nivel de explicación que proponen es algo diferente. Valga mencionar aquí, respecto a los criterios usados en los anteriores apartados, que estas explicaciones predicen la existencia de la SR, y pueden ser compatibles con los efectos de similitud y el grado de procesamiento que recibe C1, aunque no son compatibles con la modulación espacial de la SR y la CR.

Sin embargo, respecto a estas hipótesis se plantean otros términos de contraste. En primer lugar, si la SR se explica por fallos en el recuerdo de elementos repetidos cuando se llega al límite de la capacidad de la memoria a corto plazo, entonces no se debería obtener SR en ninguno de los experimentos aquí presentados, ya que siempre se

trabajó con listas de tres elementos o menos. Si la SR se explica a causa de sesgos de respuesta, entonces tampoco cabría esperar que estuviese modulada por factores de presentación, como el intervalo entre estímulos, el cambio de canal y el desplazamiento espacial, ni la posición de S. Adicionalmente, según este tipo de explicaciones, no se debería obtener SR cuando no hay repeticiones en la respuesta. Dado que los resultados de este trabajo no se ajustan a dicho perfil, es poco probable que el déficit de repetición obtenido aquí haya sido producido en el nivel de ejecución de respuestas o por fallos en el recuerdo de elementos repetidos. Es más, cuando se evaluó la influencia de los sesgos de respuesta (p.e., experimentos 1, 2, y 14), se pudo comprobar que la obtención de SR no era función de la probabilidad de acierto por conjetura.

3.6. Valoración final

Después de revisar la capacidad de cada una de las explicaciones para dar cuenta de los resultados aquí obtenidos, parece que ninguna de las hipótesis propuestas es totalmente compatible con todos los datos. En el capítulo II (apartado 3.2) ya se pusieron de manifiesto algunos puntos de conflicto entre las distintas explicaciones de la CR y de la SR respecto a los datos existentes en la literatura. En cuanto a los resultados del presente estudio, ninguna de las alternativas tal como está planteada es capaz de explicar por completo los datos. En particular, la existencia de efectos de decremento en la recuperación de elementos similares formalmente (sílabas KE y PE) supone un problema importante para la hipótesis conceptual (véase el apartado 3.4. para una valoración más amplia). Tampoco las hipótesis post-perceptivas son adecuadas para explicar la SR aquí obtenida, a la vista de los resultados en el análisis de las intrusiones, efecto de los factores de presentación (como la distancia temporal, la distancia espacial, la posición de S), y el efecto de las manipulaciones atencionales. Por tanto, estas dos hipótesis quedarán descartadas.

No obstante, respecto a las explicaciones restantes, tanto la hipótesis de la individuación del ejemplar, como las hipótesis del fallo en el reconocimiento (periodo refractario y fallo en la discriminación) son capaces de dar cuenta de un buen número de resultados, si se aceptan algunos presupuestos. En concreto, la hipótesis de la individuación del ejemplar, en su formulación posterior, debería contemplar la posibilidad de que; (1a) *ciertos códigos representacionales sean accedidos desde distintas modalidades* para dar cuenta de la SR, y además, (2a) *se debería adoptar el supuesto de que se puede dar individuación de CI bajo determinadas circunstancias, aunque este elemento no deba ser recuperado*. La hipótesis del periodo refractario y la hipótesis del fallo en la

discriminación deberían asumir que; (1b) la representación de las categorías perceptivas es distribuida, en el sentido de que *no es un solo nodo unitario el que codifica cada estímulo, sino una población de nodos*, y además, (2b) sería preciso presuponer que *estas representaciones de las categorías son, al menos parcialmente, independientes de modalidad*.

La hipótesis de la individuación del ejemplar se encuentra, aun adoptando los dos presupuestos mencionados (2a y 2b), con un dato del que no puede dar cuenta; el efecto del desplazamiento espacial sobre la CR y la SR. La hipótesis del periodo refractario y la hipótesis de la discriminación pueden explicar la mayoría de los resultados aquí obtenidos asumiendo los presupuestos mencionados. Así pues, en conjunto, este trabajo apoya una explicación de la SR y de la CR en términos del fallo en el reconocimiento del segundo ejemplar de la repetición, y la hipótesis de la individuación del ejemplar debe ser descartada en base, principalmente, a los resultados de los experimentos espaciales del capítulo III. En este último caso, sin embargo, se descarta el mecanismo por el cual la hipótesis de la individuación explica la CR, pero no el tipo de representaciones que se propone Bavelier (1994) y Park y Kanwisher (1994), ya que en base a los experimentos del capítulo V (véase el siguiente apartado), éstas son necesarias para dar cuenta de los efectos de similitud.

4. Una explicación sobre los déficits temporales de repetición

A pesar de que, según los argumentos arriba expuestos, la explicación más satisfactoria de los efectos de repetición sería la de un fallo en el reconocimiento del estímulo, cabe retomar en este punto una de las preguntas fundamentales que se planteó al inicio del trabajo. ¿Son la SR y la CR el reflejo del mismo fallo en el procesamiento?

4.1. Relación entre la CR y la SR

Hay obstáculos importantes para proponer que la SR y la CR son el mismo fenómeno, en el sentido que comparten todos los niveles de procesamiento. Por ejemplo, si se mantiene esa postura extrema no es posible explicar como se puede dar CR entre estímulos que son idénticos (o similares) tan solo visualmente. Sin embargo, tal alternativa se descartó ya en la discusión del capítulo II (apartados 2.4.2 y 4.3). Allí, se plantearon dos posibles explicaciones consistentes con los datos de aquel capítulo. En primer lugar, que la CR y

la SR son dos fenómenos totalmente independientes, que responden a procesos perceptivos distintos, los dos ocurriendo a nivel específico de modalidad (visual y auditiva, respectivamente). En segundo lugar, que la CR y la SR eran el reflejo de un fallo cognitivo que puede suceder, en parte, a un nivel independiente de modalidad, pero que sin embargo, también está modulado por factores propios de cada modalidad. Para evaluar estas dos opciones, quedaba por ver, en aquel momento, hasta que punto existían factores que modulaban la CR y la SR al mismo tiempo.

Los datos obtenidos en el conjunto de este trabajo sugieren que la segunda alternativa es más razonable. En particular, se ha observado que la SR muestra varias de las características básicas de la CR (véase el apartado 2 de este capítulo), y que a pesar de las diferencias propias de cada modalidad sensorial, se puede dar una explicación que contemple los dos déficits de repetición conjuntamente.

4.1.1. Las características comunes de la CR y la SR. Una de las guías en este trabajo ha sido ir evaluando si la SR comparte las características previamente observadas en la literatura sobre la CR. A pesar de que el nivel de profundidad en la evaluación presente no puede ser el mismo que el alcanzado con decenas de trabajos previos sobre el déficit visual, si cabe señalar que por lo general se ha mostrado que ambos fenómenos responden de manera similar a los mismos factores (véase la sección 2 de este capítulo sobre los aspectos empíricos de la SR, y el apartado 1.1 sobre los aspectos empíricos de la CR, en el capítulo I). Tanto uno como otro efecto disminuyen con la distancia temporal, y responden a la distancia espacial de manera discreta. También, como en la CR, es posible obtener SR entre estímulos formalmente similares y entre estímulos físicamente distintos si son idénticos fonológicamente. Otro aspecto en común es que, tanto la CR como la SR, parecen ser función del procesamiento que recibe C1, aunque éste no deba ser recuperado.

4.1.2. Plausibilidad fisiológica. Desde un punto de vista fisiológico, las vías nerviosas que subyacen a la visión están funcionalmente separadas de las que subyacen a la audición. Esto es especialmente cierto en los niveles de procesamiento más tempranos, donde los códigos representacionales de cada una son también muy distintos (p.e., Kelly, 1991; Kelly & Dodd, 1991). Sin embargo, hay puntos donde el substrato neural implicado en la tarea de recuperación de estímulos auditivos y de estímulos visuales deben coincidir. Por poner un ejemplo extremo, la programación de la actividad motora que lleva a escribir la respuesta en nuestros estudios implica, probablemente un nivel de procesamiento compartido por ambas modalidades (estaríamos hablando del nivel de procesamiento donde suceden los efectos de interferencia por doble tarea, p.e., Pashler, 1997).

Sin embargo, tal como se ha determinado experimentalmente, la SR no es un déficit asociado a los procesos de respuesta, y tampoco parece serlo la CR, tal como muestran los resultados de otros estudios (véase el apartado 2.3 del capítulo I, el apartado 3.5 de este capítulo, y el apartado 2.4.2. del capítulo II).

¿Existen formas de representación a las que se accede desde ambas modalidades, y que estén relacionadas con la percepción? Existe un área cerebral, llamada *córtex de asociación parieto-temporo-occipital*, que está dedicada a la integración sensorial de la información que proviene de distintas modalidades (somatosensorial, visión y audición, p.e., Kelly & Dodd, 1991). La función de esta región es combinar información recibida desde distintas áreas primarias y secundarias, para la percepción de estímulos complejos. Las funciones del córtex de asociación parieto-temporo-occipital bien podrían subyacer a la capacidad de acceder a la representación visual de una palabra presentada auditivamente, o a la capacidad de representar el sonido de una palabra leída.

La pregunta que da título a este apartado implica averiguar si la SR y la CR ocurren a un nivel donde el procesamiento visual y el procesamiento auditivo de los estímulos es común o no. La respuesta propuesta en el próximo apartado hipotetiza que los procesos implicados en la SR y en la CR tienen un componente que es dependiente de modalidad, y otro componente que es, potencialmente, compartido por ambas modalidades. Desde un punto de vista neurofisiológico existen áreas que representan información a la que se accede tanto desde la visión como desde la audición. Éste no es un estudio neuropsicológico y, por tanto, no se pretende sacar conclusiones más allá de que no es totalmente implausible postular un modelo en el que existan representaciones, al menos en parte, independientes de modalidad. El empleo de las técnicas de imágenes funcionales del cerebro, como la resonancia magnética funcional (fMRI), o la tomografía por emisión de positrones (PET) podría aportar evidencia convergente en este asunto.

4.2. Una hipótesis para explicar la SR y la CR

Se propone que la SR y la CR se producen por redundancia de la información a niveles de procesamiento donde las representaciones implicadas son potencialmente accedidas desde la visión y desde la audición. De las conclusiones empíricas de los distintos experimentos sobre la SR y, en parte, sobre la CR, se desprende que una explicación a estos fenómenos debería combinar algunos aspectos representacionales de la hipótesis de la individuación tal como está formulada en sus últimas versiones, y los aspectos funcionales de las hipótesis del fallo en el reconocimiento (la hipótesis del periodo refractario y la hipótesis del fallo en la discriminación). Por un lado, se ha sugerido que el formato

representacional implicado en la SR y en la CR debería contener información codificada en varios formatos y de manera distribuida (capítulo V). Por otro lado, los resultados de los capítulos III y IV (principalmente) indican que el mecanismo por el cual se produce el déficit de repetición se explicaría de manera más conveniente con un modelo como el del fallo en el reconocimiento (Luo & Caramazza, 1996; Hochhaus & Johnston, 1996).

4.2.1. Nivel representacional. Las representaciones implicadas en el nivel o niveles de procesamiento donde suceden la SR y la CR codificarían los estímulos en varios formatos distintos (puramente visual, fonológico, y quizá semántico), y estos códigos estarían a su vez, formados por múltiples unidades representacionales y no por un solo nodo. Estas representaciones podrían ser activadas por información que proviene de la modalidad visual o auditiva, siendo ciertos tipos de códigos activados en mayor o menor grado según la modalidad de entrada y los requerimientos de la tarea.

Se propone que la similitud entre dos estímulos, en algún/os nivel/es de codificación se reflejaría en que sus representaciones compartirían un cierto número de elementos representacionales. Dicho de otra forma, las representaciones de dos estímulos similares estarían parcialmente solapadas, siendo el grado de solapamiento función de la similitud.

4.2.2. Nivel funcional. La CR y la SR se explicarían porque el procesamiento de C2 se ve dificultado a causa del estado de activación de su patrón de reconocimiento, que estaría sufriendo aun los efectos de haber detectado la presencia de C1. Tanto un modelo de tipo refractario, como un modelo de saturación de la activación, ejemplifican de forma satisfactoria esta idea.

El mecanismo por el que se produce SR y o CR se podría formular de la siguiente manera; (a) para que un estímulo sea reconocido, el patrón que lo codifica debe activarse por encima de un cierto umbral respecto a su estado de reposo; (b) justamente después de que el patrón de codificación de un estímulo se haya activado por encima del umbral de reconocimiento, el nivel de activación de los nodos componentes de ese patrón de codificación cae por debajo de su nivel normal (período refractario o de baja sensibilidad) durante un breve periodo de tiempo; (c) durante ese periodo, el reconocimiento de un estímulo cuyo patrón de codificación coincida totalmente, o en gran parte, con el del estímulo anteriormente presentado, sería más difícil que cuando el nivel de activación del patrón de codificación es el de reposo.

4.2.3. Niveles de procesamiento. Dado que los estímulos presentados en modalidad auditiva y en modalidad visual acceden a sus representaciones desde sistemas fun-

cionalmente distintos, es posible encontrar situaciones en las que un determinado factor influya más en la SR que en la CR o viceversa. Es decir, pueden existir diferencias entre la forma como algunos factores de presentación modulan a uno y otro efecto. Estas diferencias serían explicadas por la distinta forma como la parte del procesamiento que es exclusivo de cada una de las modalidades acceden a la representación del estímulo. Se debería distinguir entre los factores que actúan sobre niveles de procesamiento independientemente de la modalidad, y los factores que actúan sobre algún aspecto dependiente de modalidad.

4.2.4. Algunas implicaciones de la hipótesis propuesta. Hay que puntualizar que, apelar al nivel de procesamiento dependiente de modalidad para explicar cualquier diferencia posible entre la SR y la CR haría que la hipótesis fuera tan flexible que perdiera su utilidad. Para evitar que esto suceda, se debe hacer referencia a los factores dependientes de modalidad solamente en los casos en los que exista información adicional, que permita postular de manera razonable que un determinado factor actúa de forma distinta en ambas modalidades.

En este trabajo hay varios ejemplos de cómo factores que modulan ambos déficits, se ven a su vez influidos por aspectos dependientes de modalidad. Un caso es la modulación espacial de la SR y la CR. Mientras que los efectos espaciales en la SR parecen muy robustos (han sido replicados varias veces a lo largo de este trabajo), en modalidad visual su efecto es menos robusto y se han encontrado algunas dificultades para obtenerlo. Tal como se dijo en el capítulo III, la reasignación de la atención espacial presenta características similares en visión y en audición, pero la mayoría de estudios neuropsicológicos y algunos estudios experimentales indican que los mecanismos neuronales que subyacen a la atención espacial en una y otra modalidad son distintos, aunque probablemente están relacionados (véase la discusión general del capítulo III y Spence & Driver, 1996). Así, es probable que las diferencias entre el modo como la SR y la CR son moduladas por el desplazamiento espacial sean debidas a factores específicos de modalidad.

Se ha comprobado que la magnitud del efecto de SR y de CR disminuye al aumentar el intervalo temporal entre los estímulos críticos. ¿Porqué el intervalo interestimular actúa de manera parecida en ambas modalidades? Para explicar este hecho se presupone que el intervalo temporal entre la codificación de los estímulos críticos (el espacio de tiempo entre el inicio de la *codificación* de C1 y el inicio de la *codificación* de C2) es una función monótonica del intervalo interestimular en la presentación (el espacio de tiempo entre la *presentación* de C1 y la *presentación* de C2), y que esto es cierto para ambas modalidades. Es decir, que dos estímulos que se presentan con un intervalo tem-

poral grande entre ellos, no serán procesados más próximos en el tiempo que dos estímulos presentados con un intervalo menor. Así, es lógico pensar que a mayor distancia temporal entre la presentación de C1 y C2, mayor será la distancia temporal entre la codificación de C1 y C2, tanto en modalidad auditiva como en modalidad visual. Esto explicaría porqué el intervalo interestimular modula la CR y la SR en la misma dirección. Sin embargo, nótese que esta afirmación no implica necesariamente que la SR y la CR se deban encontrar a los mismos intervalos interestimulares exactamente²². De hecho, los resultados de los estudios visuales y los estudios auditivos sugieren que probablemente la presión temporal necesaria para observar SR sea mayor que la presión temporal para observar CR.

5. Relación de la SR y la CR con otros fenómenos

En esta sección se recogen una serie de fenómenos, bien asociados con el procesamiento de estímulos bajo presión temporal, bien asociados con el procesamiento de repeticiones, que tienen alguna similitud con la CR o la SR. Se valorará, en cada caso, si esta semejanza es puramente superficial o, por el contrario, si hay razones para pensar en algún tipo de relación con los déficits temporales de repetición aquí tratados.

5.1. Déficit temporales de procesamiento

5.1.1. Parpadeo atencional (*attentional blink*). El efecto de parpadeo atencional ocurre cuando se presentan series de estímulos visuales en rápida sucesión en el mismo lugar (aproximadamente a 100 ms por estímulo), y la tarea consiste en detectar y reportar dos de los elementos presentados (estímulos objetivo). En las condiciones descritas, la detección del segundo estímulo objetivo es considerablemente más difícil cuando éste se presenta entre dos y cinco elementos después del primero. Un ejemplo típico es la tarea de identificar una letra de color rojo (T1) en una secuencia de letras de color blanco, y luego recuperar un dígito (T2), presentado en la misma serie después de T1.

²² Luo & Caramazza (1996) propusieron el uso de una variable hipotética llamada *coding onset asynchrony* (COA) para explicar que la distancia temporal entre el inicio de la codificación de los estímulos críticos es función del intervalo de presentación entre ellos (*stimulus onset asynchrony* o SOA). Esta idea se extiende aquí, asumiendo que el COA no tiene que ser directamente proporcional al SOA, pero sí guardar una relación monotónica con el mismo. También, hay que señalar que la relación entre el COA y el SOA no tiene que ser la misma en modalidad auditiva que en modalidad visual.

Las hipótesis propuestas para dar cuenta de este déficit temporal de procesamiento han sido variadas (p.e., Chun & Potter, 1995; Raymond, Shapiro, & Arnell, 1992; Shapiro, Raymond, & Arnell, 1994), pero en general los resultados permiten descartar el cambio de conjunto de respuesta o los costes por doble tarea como causa principal (p.e., Potter, Chun, Banks, & Muckenhoupt, 1998; Shapiro et al., 1994). Parece que el parpadeo sucede a causa de que el procesamiento de T1 impone una serie de restricciones temporales sobre la detección de T2 (Raymond, Shapiro & Arnell, 1992, Chun & Potter, 1995; Potter & cols, 1998). La existencia este fenómeno para estímulos presentados en otras modalidades ha sido mostrada en varios trabajos (Arnell & Jolicoeur, in press; Duncan, Martens, & Ward, 1997; Spence, 1999 #564, para la modalidad auditiva, Hillstrom, Spence, Shapiro, & Soto-Faraco, 1999, para la modalidad táctil; Mondor, 1998) aunque, como en el caso de la SR, éste ha sido tema de controversia (véase, por ejemplo, Potter & cols., 1998).

Ciertamente, el parpadeo atencional y la CR comparten algunas características relevantes. Por un lado, suceden aproximadamente en la misma ventana temporal (hasta los 400 ms aproximadamente). Por el otro lado, los dos efectos desaparecen si se disminuye la tasa de presentación. Sin embargo, una diferencia muy importante entre el parpadeo atencional y la CR es que el primero sucede entre estímulos no repetidos mientras que el segundo ocurre para pares de estímulos cualesquiera. De hecho, Chun (1997) disoció los dos efectos, mostrando que los pares de estímulos no repetidos que actuaban de control en la tarea típica de CR, sufrían a su vez, parpadeo atencional (véase también Spence & Soto, 1999). En el trabajo de Chun se propone que la CR y el parpadeo atencional son causados en diferentes estadios de la percepción de estímulos.

5.1.2. Costes por doble tarea (*Dual task costs*). Cuando hay que hacer dos cosas a la vez de forma continuada (por ejemplo transcribir una grabación y contar en voz alta), la precisión en cada una de las tareas disminuye. Aunque esta situación se parece poco a las condiciones donde se da la SR y la CR, también se han realizado estudios de doble tarea que requieren dar dos respuestas puntuales a estímulos que aparecen a la vez o muy cercanos en el tiempo. Telford (1931) propuso que es estas situaciones se da un periodo refractario psicológico (PRP, o *psychological refractory period*), que hace que la segunda respuesta sea menos rápida que cuando se ejecuta aisladamente. La metodología básica consiste en pedir a los sujetos que realicen dos tareas de detección rápida, una sobre cada uno de dos estímulos objetivo²³ que pueden aparecer dentro de una secuencia.

²³ Nótese que el paradigma descrito en el efecto del parpadeo atencional las respuestas no requerían rapidez. Es más, normalmente en ese paradigma se dan las respuestas una vez finalizada la presentación de toda una lista de estímulos.

La latencia de respuesta en la tarea asociada al segundo de dos estímulos suele ser mayor cuanto menor es el intervalo respecto al primer estímulo. Estos efectos se han obtenido entre pares de tareas que requerían modalidades de respuesta muy variadas, como por ejemplo manual y ocular, (Pashler, Carrier, & Hoffman, 1993) o manual y vocal (Pashler, 1990).

Generalmente, los costes por doble tarea se consideran el reflejo de algún tipo de interferencia o incompatibilidad entre dos respuestas distintas. Es como si, a pesar de que una buena parte de los procesos implicados en la percepción puedan llevarse a cabo en paralelo, los procesos implicados en la programación de las respuestas tengan un carácter menos flexible, en el sentido de que requieren un procesamiento secuencial y dedicado véase [Pashler, 1997 #576, pp. 265-317]. La literatura sobre costes por doble tarea es vasta y no es la intención de este apartado realizar una revisión completa. Con relación al presente trabajo, las diferencias entre los déficits de repetición descritos en el presente estudio y los costes por doble tarea son importantes, ya que mientras los primeros parecen bastante ligados a factores perceptivos, los segundos están relacionados con procesos que ocurren durante la selección y/o ejecución de las repuestas. De hecho, en la CR y en la SR la tarea sobre C1 y C2 suele ser la misma, con lo que en esos experimentos no hay posibilidad de que dos tareas distintas se interfieran una a la otra. Además, en las tareas normalmente empleadas en CR y SR la respuesta de los sujetos se realiza sin presión temporal, ya que solamente se utilizan medidas de precisión. Así, aunque los costes por doble tarea suelen generalizarse para estímulos en la modalidad auditiva, e incluso es fácil encontrarlos en tareas intermodales, éstos son distintos a los déficits de repetición.

5.1.3. Inhibición de retorno (*Inhibition of return*). Este fenómeno consiste en el aumento del tiempo requerido para responder a un estímulo en una posición previamente atendida, respecto al tiempo de respuesta cuando el estímulo aparece en una posición nueva (p.e., Posner & Cohen, 1984). Normalmente, la inhibición de retorno sucede a intervalos temporales a partir de los 300 ms entre el primer estímulo y el segundo. Este efecto parece reflejar un mecanismo con el que se evitaría, por ejemplo, volver sobre un estímulo viejo (en una posición ya atendida) cuando quedan lugares nuevos en los que podría haber estímulos que aun no se han procesado. Sin embargo, la naturaleza del fenómeno está aun por determinar con claridad, e incluso la especificidad de la inhibición de retorno a posiciones espaciales se ha cuestionado, ya que hay autores que han observado inhibición de retorno al objeto o inhibición de retorno al color (Abrams & Dobkin, 1994; Law, Pratt, & Abrams, 1995; Tipper, Weaver, Jerreat, & Burak, 1994)). Algunos estudios apuntan a que el fenómeno de la inhibición de retorno se generaliza también a la modalidad auditiva (p.e., Schmidt, 1996).

Sin embargo, no está claro que los efectos presentados en este trabajo tengan la misma causa que la inhibición de retorno por varias razones. Primero, en la escala temporal a la que sucede la SR y la CR no se suele observar, normalmente, inhibición de retorno (aunque véase, Lambert & Hockey, 1991; Tassinari et al., 1994). Segundo, la SR y la CR (según los experimentos 5 y 6 de este trabajo) aumentan para estímulos espacialmente desplazados respecto a los estímulos presentados en el mismo lugar, mientras que la inhibición de retorno consiste justamente en el efecto contrario. No obstante, en los estudios donde se ha obtenido inhibición de retorno al objeto, los límites entre este fenómeno y la CR quedan más difusos, y sería interesante determinar si la inhibición de retorno al objeto tiene las mismas causas que la inhibición de retorno espacial, y si la primera podría ser considerada como un caso de CR.

Por último, cabe señalar que, como en el caso del coste por doble tarea, la inhibición de retorno suele medirse en términos de latencia de respuesta, mientras que las tareas típicamente empleadas en SR y CR no requieren respuestas bajo presión temporal. Especulativamente, en el capítulo III se ha sugerido que los experimentos 5 y 6 podrían estar mostrando inhibición de retorno para todos los pares de estímulos (repetidos y no repetidos), independientemente de la CR, que sucede solamente para los estímulos repetidos. Así se explicaría porque en esos experimentos el nivel general de precisión fue menor en los pares presentados más próximos que en los pares presentados más lejos.

5.2. Déficits de repetición

5.2.1. El efecto *Ranschburg*. A pesar de que algunos autores han asociado la CR con el efecto *Ranschburg* (p.e., Fagot & Pashler, 1995; Armstrong & Mewhort, 1995), ya se han dado en este trabajo una serie de argumentos que sugieren que son fenómenos independientes. Primero, el efecto *Ranschburg* sucede a tasas de presentación relativamente lentas (típicamente, a dos estímulos por segundo), comparado con la CR y la SR (normalmente 6 o más estímulos por segundo). Segundo, el efecto *Ranschburg* se explica por la combinación de efectos de sobrecarga de memoria y sesgos de respuesta, mientras que tanto la CR (Park & Kanwisher, 1994; Hochhaus & Johnston, 1995; Kanwisher y cols., 1995; Luo & Caramazza, 1995, 1996) como la SR (en el presente trabajo), se pueden observar independientemente de los estos sesgos.

En definitiva, la CR y la SR reflejan fallos en procesos más tempranos en la percepción, probablemente antes o durante el proceso de almacenamiento de los estímulos en la memoria a corto plazo. El efecto *Ranschburg* sucede en estadios más tardíos, du-

rante el mantenimiento de los estímulos en la memoria y su recuperación para la respuesta.

5.2.2. El efecto de precedencia. El sistema auditivo tiene la capacidad de segregar y dar preferencia los sonidos que llegan en primera instancia al oído (que contienen información interaural apropiada para la localización), y descartar los que llegan con más retraso. Esta capacidad de supeditar las señales redundantes a la señal principal (o inicial) se ha llamado efecto de precedencia o supresión del eco (p.e., Gardner, 1968; Zureck, 1987), y tiene la utilidad de descartar del procesamiento consciente las reverberaciones del sonido que, de otra manera, interferirían con la información contenida en la señal original.

¿Podrían ser explicados por el efecto de precedencia los resultados de los experimentos presentados en este trabajo? Hay varios argumentos en contra de tal hipótesis. Primero, el efecto de precedencia sucede para estímulos que llegan al oído contrario del que recibió la señal principal, mientras que la SR sucede también para estímulos presentados en el mismo oído. Segundo, la distancia entre el inicio de C1 y el de C2 en los experimentos aquí presentados era de 100 ms, muy por encima del intervalo en el que desaparece el efecto de precedencia²⁴, que es de 40 ms como máximo (p.e., Blauert, 1983; Freyman, Clifton, & Litovsky, 1991). En tercer lugar, se debe señalar que el efecto de precedencia solamente se da para estímulos que son acústicamente idénticos (Grantham, 1995), pero no entre pares de estímulos acústicamente distintos (aunque sean fonológicamente idénticos, como en el caso de los experimentos 2 y 8).

5.2.3. El síndrome de extinción. Este déficit atencional lo suelen presentar pacientes que tienen una lesión unilateral en el lóbulo parietal derecho, aunque sus síntomas también se han observado en pacientes con otros tipos de lesión unilateral (p.e., Bender, 1952; Critchley, 1949; Wortis, Bender, & Teuber, 1948). El fenómeno de la extinción se muestra de la siguiente manera (en modalidad visual): el paciente puede detectar o emitir un juicio sobre un estímulo presentado aisladamente en cualquiera de los dos hemisferios visuales. No obstante, cuando se le presenta el mismo estímulo en los dos hemisferios al mismo tiempo (p.e., un lápiz a la derecha y otro lápiz a la izquierda), entonces el paciente no es capaz de detectar o emitir un juicio sobre el estímulo contralateral a la lesión, incluso si fue perfectamente capaz de hacerlo cuando el estímulo se presentó en solitario. Este fenómeno se observa tanto en visión como en audición, tacto y olfato (Bisiach & Vallar, 1988), aunque no es el caso que un paciente que sufre

extinción en una modalidad sensorial presente necesariamente este mismo déficit en otras.

Este patrón tan específico (problemas con estímulos repetidos simultáneamente) sugiere ciertos paralelismos con el fenómeno de la CR y la SR. En un estudio con este tipo de pacientes Baylis, Driver y Rafal (1993) observaron que la repetición de estímulos en la dimensión atendida (por ejemplo, una “E” roja y una “X” roja, cuando el sujeto debía reportar el color) provocaba un descenso significativo en la precisión al recuperar el objeto contralateral. Este efecto fue mayor para los estímulos que compartían también la dimensión no atendida (reportar color de una “E” roja a la izquierda y una “E” roja a la derecha). Uno de los hechos relevantes en este experimento fue que, cuando la dimensión atendida no se repetía pero la dimensión no atendida estaba repetida (reportar el color de una “E” azul y de una “E” roja), el decremento asociado a la repetición dejó de observarse. Como ya se ha descrito en apartados anteriores, Kanwisher y cols. (1995) obtuvieron resultados muy parecidos con un paradigma de presentación rápida de pares de letras simultáneos con sujetos sin lesión cerebral.

Tal como proponen Baylis y cols. (1993), el síndrome de extinción podría ser el reflejo, exagerado a causa de la patología, del mismo fallo que se produce en la CR. En particular, los autores proponen que el mecanismo para crear una nueva instancia espacio-temporal ante la presencia de un segundo ejemplar de la misma categoría fallaría en estos pacientes, debido al daño en el lóbulo parietal. A pesar de lo atractivo de esta analogía, y tal como señalan Kanwisher y cols. (1995) citando a Shallice (1988), la extrapolación entre pacientes y sujetos sanos, y viceversa, encierra importantes dificultades desde el punto de vista lógico. Para establecer la analogía entre el síndrome de extinción y los déficits temporales de repetición se debería llevar cabo un estudio sistemático, en el que se integrase evidencia desde distintas vertientes metodológicas (neuropsicología, imágenes funcionales del cerebro y experimentos con sujetos sanos).

5.2.4. Detección de disgrafías en la escritura y de disfluencias o titubeos en el habla. Lecours (1966) estudió la escritura espontánea de una persona disgráfica (L.H.O) a partir de su diario, observando que los errores que implicaban letras repetidas eran muy frecuentes (el “efecto de la letra repetida”). MacKay (1969) volvió a estudiar el diario de L.H.O., y encontró que, entre esos errores, la omisión de letras repetidas era el más frecuente (por ejemplo, *COPERATION* en lugar de *COOPERATION*). MacKay, también observó que la probabilidad de omitir una letra repetida era mayor cuanto más cercanos estaban los dos ejemplares (mayor probabilidad de error en una ‘o’ de *COOPERATION*

²⁴ Este intervalo varía en función del tipo de estímulos utilizados. Así, para clics o sonidos cortos

que en una 'i' de *MISSPELLING*). En una segunda parte del mismo estudio MacKay (1969) pidió a una serie de sujetos sanos que detectasen los errores contenidos en frases sacadas del diario de L.H.O., durante la una lectura rápida de las mismas. Los resultados mostraron que los errores consistentes en la omisión de una letra repetida (*ANLYZE* por *ANALYZE*) o en la intrusión de letras repetidas (*DECEMEMBER* por *DECEMBER*) fueron más difíciles de detectar que los errores que no implicaban repeticiones. Es más, la detección de los errores consistentes en la intrusión de una letra repetida fueron detectados en número significativamente menor de ocasiones que los errores que consistían en la omisión de una letra repetida.

En estudios más recientes, sobre la detección de reformulaciones y titubeos en el habla normal, también muestran una tendencia a pasar por alto las redundancias (Bard & Lickley, 1997; Fox Tree, 1995). Por ejemplo, Bard y Lickley (1997) realizaron un estudio donde los sujetos debían reportar las reformulaciones o titubeos en un fragmento de habla natural (por ejemplo, "... yeah hm it looks like a *LIKE A* jar or something..."), observando que éstos eran recuperados con menor frecuencia si eran repeticiones. Este resultado podría indicar que, durante la comprensión del habla natural, donde los titubeos y reformulaciones son muy frecuentes, el filtrado del material redundante es beneficioso para una mejor comprensión del mensaje. Consistentemente con esta idea, Fox-Tree (1995) observó que la detección de una palabra objetivo durante el habla natural es menos precisa y más lenta si esta palabra objetivo estaba precedida por una disfluencia o titubeo que cuando no había ninguna disfluencia precediéndola. Sin embargo, si la disfluencia era una repetición, entonces la detección se producía igual de bien que el control (no sufría decremento), sugiriendo que el material redundante no interfería en la detección, al haber sido filtrado del procesamiento.

5.2.5. Otros efectos asociados a la repetición. Aun hay otros fenómenos que de una manera u otra podrían tener una semejanza o incluso alguna relación con la CR y la SR. No es la intención de este trabajo discutirlos todos, se citarán brevemente en este apartado dos más.

El efecto negativo de consistencia surge cuando se debe detectar un objeto local de una forma determinada (por ejemplo, una 'H') que está dentro de uno de varios objetos globales con diversas formas. Si la forma del objeto global que contiene el objetivo tiene la misma forma que éste (por ejemplo, una H contenida en una H de mayor tamaño), se observa facilitación (efecto positivo de consistencia, p.e., Navon, 1977). Sin embargo, si hay un objeto global vecino del que contiene el objetivo, con la misma forma

que el objetivo local, se da un efecto inhibitorio (efecto negativo de consistencia, p.e., Bavelier, Deruelle, & Proksch, in press; Briand, 1994). Por ejemplo, detectar una 'H' dentro de una 'E' grande que tiene al lado una 'H' grande.

Un efecto de ceguera a estímulos compatibles con la respuesta ha sido observado recientemente por investigadores alemanes (Müsseler & Hommel, 1997). Básicamente, la demostración consiste en que la percepción de un estímulo (una flecha a la izquierda) compatible con una acción que está a punto de ejecutarse (pulsar la tecla de la izquierda) es más difícil (se comenten más errores) que cuando la acción es incompatible (pulsar la tecla de la derecha). Los autores propusieron que la inhibición se produce a causa de que la representación mental de la respuesta coincide con la representación mental del estímulo percibido. Debido al periodo refractario que sucede justo antes de iniciar la acción (después de la programación completa de la acción y antes del inicio de la ejecución) la sensibilidad de esa representación sería más baja de lo normal.

6. La significación de la SR y de la CR

Kanwisher (1987; 1986) propuso que la CR podía tener una significación adaptativa en la percepción visual. En concreto, según Kanwisher, la CR reflejaría un mecanismo que permite la constancia perceptiva de los objetos en la escena visual, a pesar de las breves interrupciones en el flujo de información (como el parpadeo). El parpadeo provoca que nuestro sistema visual presencie la aparición de un nuevo ejemplar de un objeto que ya estábamos viendo un momento antes, pero gracias a la CR éste no sería tratado como otro ejemplar distinto del que estaba presente antes de la breve oclusión. También, en el caso de la SR, hay autores que han propuesto que podría tener una función en la percepción del habla, en situaciones naturales (Bard & Lickey, 1997). En concreto, tal como ya se ha comentado en este capítulo, el habla natural está llena de reformulaciones y de titubeos, y entre ellos las repeticiones son de los más frecuentes. La SR actuaría como un filtro que dejaría estas partes repetidas del mensaje fuera del procesamiento, haciendo así que el discurso se pudiese interpretar con mayor fluidez.

A pesar de la plausibilidad de tales explicaciones, y sin dejar de reconocer que la CR puramente visual podría sin duda tener un efecto positivo sobre la percepción visual, y que la SR podría optimizar la comprensión del habla, las características de estos fenómenos parecen rebasar los contextos en los que serían beneficiosos. En concreto, es poco probable que si la CR es beneficiosa solamente en el caso de la percepción visual, se dé también entre estímulos fonológicamente idénticos aunque no sean visualmente iguales. Tampoco en el caso de la SR, parece que su función sea únicamente la de facilitar la

comprensión del habla, ya que por ejemplo, este efecto se da con mayor facilidad en listas que en frases (Miller & MacKay, 1994). Además, en los experimentos de este trabajo, las repeticiones entre-canal han producido mayor déficit que las repeticiones intra-canal, cuando lo lógico sería que, si la SR es una solución adoptada para la comprensión del habla, se diera más bien para los estímulos provenientes de la misma fuente de sonido. Tanto los trabajos anteriores sobre CR, como los que extienden este fenómeno a la modalidad auditiva, hacen pensar que se trata de un déficit cognitivo de carácter más general de lo que las propuestas del párrafo anterior sugieren. Se especulará en este apartado con dos consideraciones sobre la significación de los fenómenos de repetición bajo presión temporal.

En primer lugar, la SR y la CR podrían tratarse del reflejo de una limitación de tipo temporal en la capacidad procesar información, sin tener ninguna ventaja evolutiva concreta. Ciertas características funcionales y/o estructurales del sistema perceptivo tendrían como consecuencia que los estímulos repetidos no puedan reconocerse a ciertas tasas de presentación. Los condicionantes que han llevado al sistema perceptivo a presentar esta característica estarían, en este caso, relacionados con aspectos por determinar, quizá una limitación simplemente estructural, o quizá un determinado funcionamiento, que sería beneficioso para algún otro aspecto de la percepción, provocaría estos fenómenos.

En segundo lugar, se puede aun postular que la SR y la CR son, genuinamente, el reflejo directo de la solución que el sistema perceptivo ha adoptado para resolver algún problema concreto. Sin embargo, el sentido evolutivo de un fenómeno aparentemente tan generalizado debería ser menos específico que los que se han sugerido hasta ahora. En particular, se podría pensar que los déficits temporales de repetición aquí tratados reflejan una tendencia del sistema perceptivo a preferir los estímulos nuevos a los estímulos ya procesados, cuando la carga perceptiva es tal que no se pueden procesar todos los estímulos presentes. Esta idea sería consistente con un sistema de procesamiento de la información que tiene una capacidad limitada, y en muchos casos se queda corto ante la gran riqueza de estímulos que nos rodea. La atención es precisamente la capacidad que permite al sistema seleccionar la información que, en una situación determinada, recibirá prioridad a la hora de ser procesada y filtrar la información irrelevante que, de ser procesada, comportaría menos beneficios. En definitiva, ante una situación en la que no toda la información presente puede ser procesada, el sistema perceptivo debería establecer unas prioridades, para asegurar así que los recursos se dedican a la información más relevante en cada momento (p.e., Broadbent, 1954; Broadbent, 1958; Neisser, 1967; Shaffer & Hardwick, 1969). Desde esta perspectiva, se podría postular que uno de los criterios que el sistema perceptivo ha adoptado para seleccionar la información más importante en un

momento determinado es el criterio de *novedad*. Un enunciado simple del criterio de *novedad* sería: ante una situación donde no se puede procesar todos los estímulos presentes, los estímulos novedosos recibirán prioridad en el procesamiento al ser, potencialmente, más informativos. El hecho de que los estímulos novedosos sean tratados con prioridad sobre los estímulos viejos o más familiares es un tema ya tratado en la literatura experimental (Johnston, 1990 #510, en visión, y Lorch, Anderson, & Well, 1984; p.e., Mozer, 1989; Waters, McDonald, & Koresko, 1977, en modalidad auditiva). También estudios de tipo electrofisiológico dan cuenta que los estímulos noveles reciben un tratamiento distinto de los estímulos redundantes (p.e., Knight, 1996).

Desde la perspectiva recién postulada, los déficits temporales de repetición reflejarían una limitación cognitiva general, pero no casual o como subproducto de algún otro proceso, sino como el reflejo de un aspecto determinado de la percepción. La hipótesis aquí propuesta sobre la SR y la CR intenta describir el funcionamiento de este filtro de redundancias, tal como está implementado en el sistema perceptivo.

7. Conclusiones

El objetivo inicial de este trabajo era el de comprobar la existencia del análogo auditivo del efecto visual de la CR, y de realizar una caracterización del mismo. Además, paralelamente se pretendía, a través de esta caracterización, valorar las distintas alternativas teóricas que se han propuesto para explicar la CR y la SR. De los experimentos aquí presentados se ha concluido que

(1) la SR consiste en la dificultad para percibir estímulos auditivos repetidos cuando se presentan en sucesión rápida, y que este déficit cognitivo tiene unas características similares a las de la CR.

Se han propuesto explicaciones sobre los efectos de las diversas manipulaciones en las que se daba cuenta de los fenómenos observados en ambas modalidades. En concreto, se ha propuesto que

(2) el desplazamiento entre los estímulos implica un incremento en el efecto de repetición, debido al coste temporal que conlleva la reasignación espacial de la atención. Sin embargo, este incremento es fijo a causa de que el coste de la reasignación espacial de la atención no es proporcional, sino discreto.

(3) La obtención de CR y de SR requiere que CI sea procesado, aunque no se deba reportar en la respuesta. Así, se ha explicado la ausencia o la obtención de

CR y SR en función del procesamiento que recibe CI en tareas donde no debe ser reportado.

(4) Existe la CR y la SR entre estímulos similares debido a que las representaciones de los estímulos similares comparten una (gran) parte de sus unidades representacionales

Respecto a las hipótesis sobre la CR y la SR, se ha llevado a cabo una valoración de la capacidad de cada una de ellas para poder explicar los datos obtenidos en este trabajo junto con los fenómenos observados en la literatura previa. Las hipótesis post-perceptivas, la hipótesis conceptual, y la hipótesis de la individuación del ejemplar han quedado descartadas sobre la base de distintos tipos de evidencia (comentados en la sección 3 de este capítulo). Finalmente, se ha propuesto que la explicación más convincente sobre el mecanismo que produce la CR y la SR es la del fallo en el reconocimiento, bien en su versión del periodo refractario, bien en su versión del fallo en la discriminabilidad. Sin embargo, se ha propuesto una modificación sobre los aspectos representacionales que propone la hipótesis del periodo refractario. Estas modificaciones están en la línea de Bavelier (1994, en prensa) y de Park & Kanwisher (1994) en cuanto a los aspectos de representación necesarios para dar cuenta de los resultados entre estímulos similares.

De esta forma, se ha propuesto una explicación de los déficits temporales de repetición que incluye estos dos aspectos, a parte de algunas modificaciones motivadas por las características de los efectos de la SR y la CR, además de la arquitectura neurofisiológica,

(5) las representaciones implicadas en el efecto de la SR y la CR están formadas por poblaciones de nodos, que se activan todos ante la presencia del estímulo.

(6) Estos patrones de nodos codifican el estímulo en distintos formatos (ortográfico, fonológico, y semántico), siendo activados unos u otros códigos con mayor preferencia dependiendo de varios aspectos, entre ellos la modalidad de entrada y los requerimientos de la tarea.

(7) Después de que un patrón de codificación se haya activado por encima de un cierto umbral (el estímulo ha sido reconocido), se produce una disminución de la sensibilidad de esa población de nodos durante un breve periodo de tiempo (periodo refractario).

(8) Si durante el periodo refractario causado por un determinado estímulo se debe codificar otro estímulo con el que comparte todos los nodos del patrón de codificación (idéntico), o gran parte ellos (similar), entonces la probabilidad de que ese segundo estímulo sea reconocido es menor que en situación normal.

Tanto los datos empíricos (la CR puramente visual) como la evidencia neurofisiológica han llevado a establecer un corolario a la hipótesis anterior, con el que se pretende introducir aspectos específicos de modalidad,

(9) dado que las vías de procesamiento visual y auditivo están funcionalmente segregadas en el sistema nervioso, habrán aspectos específicos de cada modalidad que modifiquen la forma como estas representaciones son accedidas en visión y en audición, modulando así la CR y la SR en distinto grado.

En este trabajo se han contestado varias preguntas de tipo empírico y se ha intentado realizar también algún avance en los aspectos teóricos sobre los déficits de repetición bajo presión temporal. Sin embargo, en el mismo proceso de buscar respuestas a las cuestiones que se investigaban, también se han planteado nuevas preguntas. Han quedado algunos resultados que podrían ser potencialmente conflictivos con las hipótesis de este trabajo, o que sin serlo, han quedado sin resolver. Se ha intentado que todos ellos recibieran un tratamiento en las discusiones de los respectivos experimentos o en las discusiones generales de los capítulos correspondientes, así como en este capítulo (véase el apartado 2.5). Este tipo de resultados abren nuevas cuestiones sobre el efecto auditivo de repetición y/o el efecto visual de repetición que, al no poder ser resueltas en el presente trabajo quedan como material para explorar en futuros estudios.

Referencias

- Abrams, L., Dyer, J. R., & MacKay, D. G. (1996). Repetition blindness interacts with syntactic grouping in rapidly presented sentences. *Psychological Science*, 7(2), 100 - 104.
- Abrams, R. A., & Dobkin, R. S. (1994). Inhibition of return: Effects of attentional cuing on eye movement latencies. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 20, 467-477.
- Aitkin, L. (1986). *The auditory midbrain: Structure and function in the central auditory pathway*. Clifton, NJ: Humana.
- Aitkin, L. (1990). *The auditory cortex: structural and functional bases of auditory perception*. New York: Chapman & Hall.
- Altarriba, J., & Soltano, E. G. (1996). Repetition blindness and bilingual memory: Token individuation for translation equivalents. *Memory & Cognition*, 24(6), 700 - 711.
- Altschuler, R. A., Bobbin, R. P., Clopton, B. M., & Hoffman, D. W. (1991). *Neurobiology of hearing: the central auditory system*. New York: Raven.
- Armstrong, I. T., & Mewhort, D. J. K. (1995). Reptition deficit in rapid-serial-visual-presentation displays: Encoding failure or retrieval failure? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21(5), 1044-1052.
- Arnell, K. M., & Jolicoeur, P. (in press). The attentional blink across stimulus modalities: Evidence for central processing limitations. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*.
- Baddeley, A. (1986). *Working memory*. Oxford, England: Clarendon.
- Baddley, A. (1992). Is working memory working? The 15th Bartlett lecture. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 44A, 1 - 31.
- Barbieri, C., & De Renzi, E. (1989). Patterns of neglect dissociation. *Behavioural Neurology*, 2, 13-24.
- Bard, E. G., & Lickley, R. J. (1997). *On not remembering disfluencies*. Paper presented at the Eurospeech'97 Proceedings, Rhodes, Greece.
- Bavelier, D. (1994). Repetition blindness between visually different items: the case of pictures and words. *Cognition*, 51, 199-236.
- Bavelier, D. (in press). Role and Nature of Object Representations in Perceiving and Acting. In V. Coltheart (Ed.) . Boston: MIT Press.
- Bavelier, D., Deruelle, C., & Proksch, J. (in press). Consistency effect: Positive and Negative of it. *Perception & Psychophysics*.

- Bavelier, D., & Potter, M. (1992). Visual and phonological codes in repetition blindness. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18(1), 134-147.
- Bavelier, D., Prasada, S., & Segui, J. (1994). Repetition blindness between words: Nature of the orthographic and phonological representations involved. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20(6), 1437-1455.
- Baylis, G. C., Driver, J., & Rafal, R. D. (1993). Visual extinction and stimulus repetition. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 5, 453-466.
- Bender, M. B. (1952). *Disorders in perception*. Springfield: Thomas.
- Bisiach, E., & Vallar, G. (1988). Hemineglect in humans. In F. Boller & J. Grafman (Eds.), *Handbook of Neuropsychology* (Vol. 1, pp. 195-222). Amsterdam: Elsevier.
- Blauert, J. (1983). *Spatial hearing: The psychophysics of human sound localization*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Bregman, A. D. (1990). *Auditory scene analysis*. MIT Press. Cambridge, Mass.
- Briand, K. A. (1994). Selective attention to global and local structure of objects: Alternative measures of non-target processing. *Perception & Psychophysics*, 55, 562-574.
- Briggs, M. R., & Perrott, D. R. (1972). Auditory Apparent Movement under Dichotic Listening Conditions. *Journal of Experimental Psychology*, 92(1), 83-91.
- Broadbent, D. E. (1954). The role of auditory localization in attention and memory span. *Journal of Experimental Psychology*, 47, 191-196.
- Broadbent, D. E. (1958). *Perception and communication*. London: Pergamon Press.
- Burt, H. E. (1917). Auditory illusions of movement: A preliminary study. *Journal of Experimental Psychology*, 2, 63 - 57.
- Casseday, J. H., & Covey, E. (1987). Central auditory pathways in directional hearing. In W. A. Yost & G. Gourevitch (Eds.), *Directional hearing* (pp. 109-145). New York: Springer-Verlag.
- Chialant, D., & Caramazza, A. (1997). Identity and similarity factors in repetition blindness: Implications for lexical processing. *Cognition*, 63, 79-119.
- Chun, M. M. (1997). Types and tokens in visual processing: a double dissociation between the attentional blink and repetition blindness. *Journal of experimental psychology: human perception and performance*, 23, 738-755.
- Chun, M. M., & Cavanagh, P. (1997). Seeing two as one - linking apparent motion and repetition blindness. *Psychological Science*, 8, 74 - 78.

- Chun, M. M., & Potter, M. C. (1995). A two-stage model for multiple target detection in RSVP. *Journal of Experimental Psychology: Human Performance and Perception*, 21, 109-127.
- Colombo, L. (1986). Activation and inhibition with orthographically similar words. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 12, 226-234.
- Craik, F. I., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: a framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684.
- Critchley, M. (1949). The phenomenon of tactile inattention with special reference to parietal lesions. *Brain*, 72, 538-561.
- Crowder, R. G. (1968). Interserial repetition effects in immediate memory. *Journal of Verbal Learning and Behaviour*, 7, 446 - 451.
- Dawkins, R. (1998). *Unweaving the Rainbow*. XXXX.
- De Renzi, E., Gentilini, M., & Pattacini, F. (1984). Auditory extinction following hemisphere damage. *Neuropsychologia*, 22, 733-744.
- Driver, J., & Spence, C. (1994). Spatial synergies between auditory and visual attention. In C. Umiltà & M. Moscovitch (Eds.), *Attention and Performance (vol 25): Conscious and Nonconscious Information Processing*. (pp. 311 - 331): MIT Press.
- Driver, J., & Spence, C. (1998). Attention and the crossmodal construction of space. *Trends in Cognitive Sciences*, 2(7), 254 - 262.
- Duncan, J., Martens, S., & Ward, R. (1997). Restricted attentional capacity within but not between sensory modalities. *Nature*, 387, 808-810.
- Eriksen, C. W., & Webb, J. M. (1989). Shifting of attentional focus within and about a visual display. *Perception and Psychophysics*, 45, 175-183.
- Eriksen, C. W., & Yeh, Y. (1985). Allocation of attention in the visual field. *Journal of experimental psychology: human perception and performance*, 11, 583-597.
- Fagot, C., & Pashler, H. (1995). Repetition blindness: Perception or memory failure? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21(2), 275-292.
- Fox Tree, J. E. (1995). The effects of false starts and repetitions on the processing of subsequent words in spontaneous speech. *Journal of Memory and Language*, 34, 709-738.
- Freyman, R. L., Clifton, R. K., & Litovsky, R. Y. (1991). Dynamic processes in the precedence effect. *Journal of the Acoustical Society of America*, 90, 874-884.
- Gardner, M. B. (1968). Historical background of the Haas and/or precedence effect. *Journal of the Acoustical Society of America*, 43, 1243-1248.

- Gescheider, G. A. (1966). Resolving of successive clicks by ears and skin. *Journal of Experimental Psychology*, 71(3), 378 - 381.
- Goldinger, S., Luce, P., & Pisoni, D. (1989). Priming lexical neighbors of spoken words: Effects of competition and inhibition. *Journal of Memory and Language*, 28, 501 - 518.
- Grainger, J. (1990). Word frequency and neighborhood frequency effects in lexical decision and naming. *Journal of Memory and Language*, 28, 228-244.
- Grainger, J., O'Reagan, J. K., Jacobs, A. M., & Seguí, J. (1989). On the role of competing word units in visual words recognition: The neighborhood effect. *Perception & Psychophysics*, 45, 189-195.
- Grantham, D. W. (1995). Spatial hearing and related phenomena. In A. B. C. J. Moore (Ed.), *Hearing*. London: Academic Press.
- Gulick, W. L., Gescheider, G. A., & Frisina, R. D. (1989). *Hearing: Physiological acoustics, neural coding, and psychoacoustics*. New York: Oxford University Press.
- Harris, C., & Jahnke, J. C. (1972). Effect of partial recall on the Ranschburg phenomenon. *Journal of Experimental Psychology*, 93, 118 - 122.
- Henson, R. N. A. (1998). Item repetition in short-term memory: Ranschburg repeated. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 24, 1162 - 1181.
- Hillstrom, A. P., Spence, C., Shapiro, K., & Soto-Faraco, S. (1999). *Tactile and cross-modal attentional blinks*. Paper presented at the Experimental Psychology Society Meeting, Durham.
- Hochhaus, L., & Johnston, J. C. (1996). Perceptual repetition blindness effects. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 22(2), 355-366.
- Hochhaus, L., & Mahron, K. M. (1991). Repetition blindness depends on perceptual capture and token individuation failure. *Journal of experimental psychology: human perception and performance*, 17, 422-432.
- Kahneman, D. K., & Treisman, A. (1984). Changing views of attention. In R. Parasuraman & D. R. Davies (Eds.), *Varieties of attention* (pp. 29 - 61). New York: Academic Press.
- Kanwisher, N., & Potter, M. C. (1989). Repetition blindness: The effects of stimulus modality and spatial displacement. *Memory & Cognition*, 17(2), 117-124.
- Kanwisher, N. G. (1987). Repetition blindness: Type recognition without token individuation. *Cognition*, 27, 117-143.

- Kanwisher, N. G. (1991). Repetition blindness and illusory conjunctions: Errors in binding visual types with visual tokens. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 17(2), 404-421.
- Kanwisher, N. G., Downing, P., & Potter, M. (1997). Does repetition blindness have auditory or cross-modal analogues? *Unpublished manuscript*.
- Kanwisher, N. G., Driver, J., & Machado, L. (1995). Spatial repetition blindness is modulated by selective attention to color or shape. *Cognitive Psychology*, 29, 303-337.
- Kanwisher, N. G., Kim, J. O., & Wickens, T. D. (1996). Signal detection analyses of repetition blindness. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 22(5), 1249-1260.
- Kelly, J. P. (1991). The neural basis of perception and movement. In A. E. R. Kandell, J. H. Schwartz, & T. M. Jessell (Eds.), *Principles of Neuroscience*. Amsterdam: Elsevier.
- Kelly, J. P., & Dodd, J. (1991). Anatomical organization of the nervous system. In A. E. R. Kandell, J. H. Schwartz, & T. M. Jessell (Eds.), *Principles of Neuroscience*. Amsterdam: Elsevier.
- Knight, R. T. (1996). Contribution of hippocampal region to novelty detection. *Nature*, 383(19 september), 256-259.
- Kwak, H. W., Dagenbach, D., & Egeth, H. (1991). Further evidence for a time-independent shift of the focus of attention. *Perception and Psychophysics*, 49, 473-480.
- Lambert, A., & Hockey, R. (1991). Peripheral visual changes and spatial attention. *Acta Psychologica*, 76, 149 - 163.
- Lavie, N. (1995). Perceptual load as a necessary condition for selective attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21(3), 451 - 468.
- Lavie, N., & Tsal, Y. (1994). Perceptual load as a major determinant of the locus of selection in visual attention. *Perception and Psychophysics*, 56, 183-197.
- Law, M. B., Pratt, J., & Abrams, R. A. (1995). Color-based inhibition of return. *Perception & Psychophysics*, 57, 402-408.
- Lecours, A. R. (1966). Serial order in writing: A study of misspelled words in 'dysgraphia'. *Neuropsychologia*, 4, 221-241.
- Lorch, E. P., Anderson, D. R., & Well, A. D. (1984). Effects of irrelevant information on speeded classification tasks: Interference is reduced by habituation. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10, 850-864.

- Luo, C., & Caramazza, A. (1995). Repetition blindness under minimum memory load: Effects of spatial and temporal proximity and the encoding effectiveness of the first item. *Perception & Psychophysics*, 57(7), 1053-1064.
- Luo, C., & Caramazza, A. (1996). Temporal and spatial repetition blindness: Effects of presentation mode and repetition lag on the perception of repeated items. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 22(1), 95-113.
- MacKay, D. G. (1969). The repeated letter effect in the misspellings of normals and dysgraphics. *Perception & Psychophysics*, 5, 102-106.
- MacKay, D. G. (1987). *The organization of perception and action: A theory of language and other cognitive skills*. New York: Springer.
- MacKay, D. G., Abrams, L., Pedroza, M. J., & Miller, M. D. (1996). Cross-language facilitation, semantic blindness and the relation between language and memory: A reply to Altarriba and Soltano. *Memory & Cognition*, ???
- MacKay, D. G., & Miller, M. D. (1994). Semantic blindness: Repeated concepts are difficult to encode and recall under time pressure. *Psychological Science*, 5, 52-55.
- Marr, D. (1982). *Vision*. San Francisco: W. H. Freeman
- Massaro, D. W. (1976). Perceiving and Counting Sounds. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2(3), 337-346.
- McQueen, J. M., Norris, D. G., & Cutler, A. (1994). Competition in spoken word recognition: Spotting words in other words. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 20, 621-638.
- Mewaldt, S. P., & Hinrichs, J. V. (1973). The Ranschburg effect: Stimulus variables and scoring criterion. *Memory & Cognition*, 1(2), 177-182.
- Miller, G. A. (1964). *Mathematics and psychology*. New York: Wiley.
- Miller, G. A., & Nicely, P. E. (1955). An analysis of perceptual confusions among some English consonants. *Journal of the Acoustical Society of America*, 27, 338-352.
- Miller, M., & MacKay, D. (1994). Repetition Deafness: Repeated Words in Computer-Compressed Speech Are Difficult to Encode and Recall. *Psychological Science*, 5(1), 47-51.
- Miller, M. D., & MacKay, D. G. (1996). Relations between language and memory: the case of repetition deafness. *Psychological Science*, 7(6), 347-351.
- Mishkin, L., Ungerleider, L. G., & Macko, K. A. (1983). Object vision and spatial vision: Two cortical pathways. *Trends in neurosciences*, 6, 414 - 417.
- Mondor, A. T. (1998). A transient processing deficit following selection of an auditory target. *Psychonomic Bulletin & Review*, 5, 305-311.

- Mondor, T. A., & Zatorre, R. J. (1995). Shifting and focusing auditory spatial attention. *Journal of experimental psychology: Human perception and performance*, 21(2), 387-409.
- Mozer, M. C. (1989). Types and Tokens in Visual letter perception. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 15(2), 287-303.
- Murphy, T. D., & Eriksen, C. W. (1987). Temporal changes in the distribution of attention in the visual field in response to precues. *Perception and Psychophysics*, 42, 576-586.
- Müsseler, J., & Hommel, B. (1997). Blindness to response-compatible stimuli. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 23, 861-872.
- Navon, D. (1977). Forest before the tree: The precedence of global feature in visual perception. *Cognitive Psychology*, 9, 353-383.
- Neisser, U. (1967). *Cognitive Psychology*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Pallier, C., Dupoux, E., & Jeannin, X. (1997). EXPE: an expandable programming language for on-line psychological experiments. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 29(3), 322-327.
- Park, J., & Kanwisher, N. G. (1994). Determinants of repetition blindness. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 20, 500-519.
- Pashler, H. (1990). Coordinate frame for symmetry detection and object recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16, 150-163.
- Pashler, H., Carrier, M., & Hoffman, J. (1993). Saccadic eye movements and dual-task interference. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 46A, 51-82.
- Phillips, D. P., & Brugge, J. F. (1985). Progress in neurophysiology of sound localization. *Annual review of psychology*, 36, 245-274.
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 3-25.
- Posner, M. I., & Cohen, Y. (1984). Components of visual orienting. In H. Bouma & D. G. Bouwhuis (Eds.), *Attention and Performance X* (pp. 205 - 219). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Potter, M. C., Chun, M. M., Banks, B. S., & Muckenhoupt, M. (1998). Two attentional deficits in serial target search: The visual attentional blink and an amodal task-switch deficit. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 24, 979-992.

- Raymond, J. E., Shapiro, K. L., & Arnell, K. M. (1992). Temporary suppression of visual processing in an RSVP task: An attentional blink? *Journal of Experimental Psychology: Human Performance and Perception*, 18, 849-860.
- Remington, R. W., & Pierce, L. (1984). Moving attention: Evidence for time-invariant shifts of visual selective attention. *Perception and Psychophysics*, 35, 393-399.
- Rhodes, G. (1987). Auditory attention and the representation of spatial information. *Perception and psychophysics*, 42, 1-14.
- Sagi, D., & Julesz, B. (1985). Fast noninitial shifts of attention. *Spatial Vision*, 1, 141-149.
- Salame, P., & Baddeley, A. (1982). Disruption of short-term memory by unattended speech: Implications for the structure of working memory. *Journal of Verbal Learning and Behaviour*, 21, 150-164.
- Scarborough, D., Cortese, C., & Scarborough, H. (1977). Frequency and repetition effects in lexical memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 3, 1-17.
- Scharf, B., & Houtsma, A. J. M. (1986). Audition II: Loudness, pitch, localization, aural distortion pathology. In K. Boff, L. Kaufman, & J. Thomas (Eds.), *Handbook of Perception and Performance* (Vol. 1, pp. 15 - 60). New York: Wiley.
- Schmidt, W. C. (1996). Inhibition of return without visual input. *Neuropsychologia*, 34, 943-952.
- Shaffer, L. H., & Hardwick, J. (1969). Monitoring simultaneous auditory messages. *Perception and Psychophysics*, 6(6B), 401-404.
- Shallice, T. (1988). *From neuropsychology to mental structure*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Shapiro, K. L., Raymond, J. E., & Arnell, K. M. (1994). Attention to visual pattern information produces the attentional blink in rapid serial visual presentation. *Journal of Experimental Psychology: Human Performance and Perception*, 20, 357-371.
- Shepherd, M., & Müller, H. J. (1989). Movement versus focusing of visual attention. *Perception and Psychophysics*, 46, 146-154.
- Soto-Faraco, S. (1997). *Un déficit de repeticó en modalitat auditiva*. Unpublished Tesina de licenciatura, Universitat de Barcelona, Barcelona.
- Soto-Faraco, S., Sebastián-Gallés, N., & Cutler, A. (submitted). Segmental and supra-segmental cues for lexical access in Spanish.
- Spence, C., & Driver, J. (1996). Audiovisual links in endogenous covert spatial attention. *Journal of experimental psychology: human perception and performance*, 22(4), 1005-1030.

- Spence, C., & Driver, J. (1997). Audiovisual links in exogenous covert spatial orienting. *Perception & Psychophysics*, *59*, 1 - 22.
- Spence, C., & Driver, J. (1998). Auditory and audiovisual inhibition of return. *Perception & Psychophysics*, *60*, 125 - 139.
- Spence, C., & Soto-Faraco, S. (1999). *Intramodal and crossmodal temporal processing deficits*. Paper presented at the Experimental Psychology Society Meeting, Durham.
- Sperling, G. (1967). Successive approximations to a model for short-term memory. *Acta psychologica*, *27*, 285 - 292.
- Tassinari, G., Aglioti, S., Chelazzi, L., Peru, A., & Berlucchi, G. (1994). Do peripheral non-informative cues induce early facilitation of target detection? *Vision Research*, *34*, 179 - 189.
- Telford, C. W. (1931). The refractory phase of voluntary and associative responses. *Journal of Experimental Psychology*, *14*, 1-36.
- Tipper, S., Weaver, B., Jerreat, L. M., & Burak, A. L. (1994). Object-based and environment based inhibition of return of visual attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *20*, 478-499.
- Treisman, A. (1969). Strategies and models of selective attention. *Psychological Review*, *76*, 282-299.
- Treisman, A. (1988). Features and objects: The 14th Bartlett memorial lecture. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *40A*, 201-237.
- Ungerleider, L. G., & Mishkin, M. (1982). Two cortical systems. In D. J. Ingle, M. A. Goodale, & R. J. W. Mansfield (Eds.), *Analysis of visual behaviour* (pp. 549 - 586). Cambridge, MA: MIT Press.
- Warren, R. M. (1982). *Auditory perception: A new Synthesis*. New York: Pergamon Press.
- Waters, W. F., McDonald, D. G., & Koresko, R. L. (1977). Habituation of the orienting response: A gating mechanism subserving selective attention. *Psychophysiology*, *14*, 228-236.
- Whittlesea, B. W. A., Dorken, M. D., & Podrouzek, K. W. (1995). Repeated events in rapid lists: Part 1. Encoding and representation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *21*(6), 1670-1688.
- Whittlesea, B. W. A., & Podrouzek, K. W. (1995). Repeated events in rapid lists: Part 2. Remembering repetitions. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *21*(6), 1689-1697.
- Wortis, S. B., Bender, M. B., & Teuber, H. L. (1948). The significance of the phenomenon of extinction. *Journal of Nervous and Mental Disorders*, *107*, 382-387.

- Wu, S. H., & Kelly, J. B. (1992). Binaural interaction in the lateral superior olive: Time difference sensitivity studied in mouse brain slice. *Journal of Neurophysiology*, *68*, 1151-1159.
- Yantis, S. (1988). On analog movements of visual attention. *Perception and Psychophysics*, *43*, 203-206.
- Zureck, P. M. (1987). The precedence effect. In A. W. A. Yost & G. Gourevitch (Eds.), *Directional hearing* (pp. 85-105). New York: Springer-Verlag.